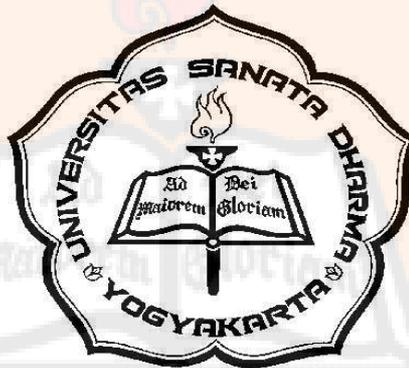


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**Uji Coba Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI pada Siswa
Tunanetra Kelas VIII MTs Yaketunis Yogyakarta dan Hasil
Belajar Siswa dalam Materi Fungsi**

Skripsi

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika**



OLEH :

Maria Karina Metta Hanjani

NIM : 061414069

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA
2010**

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

**UJI COBA PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI
PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS
YOGYAKARTA DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM
MATERI FUNGSI**

Oleh :

Maria Karina Metta Hanjani

NIM : 061414069

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Hongki Julie, S.Pd., M.Si.

Tanggal: 5 Agustus 2010

SKRIPSI

**UJI COBA PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI
PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS
YOGYAKARTA DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM
MATERI FUNGSI**

Dipersiapkan dan ditulis oleh :

Maria Karina Metta Hanjani

NIM : 061414069

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
Pada tanggal 18 Agustus 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Severinus Domi, M.Si.	
Sekretaris	: Prof. Dr. St. Suwarsono	
Anggota	: Hongki Julie, S.Pd., M.Si.	
Anggota	: Dr. Yansen Marpaung	
Anggota	: Drs. Th. Sugiarto, M.T.	

Yogyakarta, 18 Agustus 2010
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma



Drs. T. Sarkim, M.Ed., Ph.D.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

HALAMAN PERSEMBAHAN

Mintalah, maka kalian akan menerima

Carilah, maka kalian akan mendapat

Ketuklah, maka pintu akan dibukakan untukmu (Mat 7:7-8)

*Jika engkau memiliki sebuah keinginan, maka bumi dan alam
raya akan membantumu meraihnya (Paulo Coelho)*

Dengan penuh syukur, kupersembahkan skripsiku ini untuk :

Allah Bapaku di Surga

Papa, Mama, dan Adek-adekku tercinta

Tante Uci, Om Theo, dan Sr. Iren, FCJ

Serta sahabat sejatiku terkasih, Simeon

Terima kasih atas doa, motivasi dan cinta yang selalu diberikan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 18 Agustus 2010

Penulis



Maria Karina Metta Hanjani



ABSTRAK

Maria Karina Metta Hanjani, 2010. Uji Coba Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI pada Siswa Tunanetra Kelas VIII MTs Yaketunis Yogyakarta dan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Fungsi. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui cara penerapan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra dengan materi ajar fungsi, (2) mengetahui sejauh mana keterlibatan siswa dalam mengikuti pembelajaran, dan (3) mengetahui hasil belajar siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis dalam materi fungsi. Subjek siswa dalam penelitian ini adalah enam siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis sedangkan subjek guru dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui 6 tahap, yaitu (1) pengamatan, (2) wawancara, (3) tes awal, (4) latihan soal, (5) tes akhir, dan (6) rekaman video.

Hasil-hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Dalam menerapkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra dalam materi fungsi, perlu memperhatikan beberapa prinsip layanan pendidikan tunanetra, antara lain prinsip kekonkritan dan prinsip individual. Pemberian masalah kontekstual sebaiknya disesuaikan dengan pengalaman hidup siswa tunanetra. Penggunaan alat peraga disesuaikan dengan jumlah siswa, dan dalam membimbing siswa, peneliti lebih mengutamakan pembimbingan secara individual karena kebutuhan setiap siswa berbeda. Selain itu, terdapat adanya keterbatasan kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara visual.
2. Dalam pendekatan PMRI, siswa tampak semakin aktif selama pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran meliputi keaktifan secara umum, yaitu siswa (a) menjawab pertanyaan peneliti, (b) menjelaskan jawaban atas permasalahan secara lisan, (c) mengajukan pertanyaan kepada peneliti, (d)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

menyampaikan usulan atau ide penyelesaian masalah, dan (e) menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. Keaktifan dalam penggunaan alat peraga mencakup (a) melakukan instruksi dari peneliti dan (b) mengajukan pertanyaan tentang penggunaan alat peraga. Keaktifan dalam diskusi kelompok mencakup (a) mengajukan pertanyaan ke teman satu kelompok atau kelompok lain, (b) menjelaskan secara lisan ke teman, dan (c) melakukan kerjasama dengan teman satu kelompok.

3. Hasil belajar sebagai suatu perubahan kemampuan kognitif siswa memperlihatkan bahwa: (a) dalam pembahasan relasi, keenam siswa sudah memahami materi, kecuali Siswa 1, yang kurang memahami relasi yang berkaitan dengan bilangan, (b) dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, Siswa 1, 5, dan 6 sudah menunjukkan pemahaman yang baik, (c) dalam menyatakan relasi dalam pasangan terurut, Siswa 2, 3, 4, dan 5 sudah dapat menyatakan relasi dengan benar, (d) dalam menyatakan relasi dalam diagram cartesius, para siswa telah mampu melakukannya dengan baik, (e) dalam kaitannya dengan domain dan kodomain, Siswa 1, 3, 5, 6 sudah dapat menyebutkan anggota domain dan kodomain dengan benar, (f) dalam kaitannya dengan *range*, hanya Siswa 5 dan 6 yang mampu menyebutkan anggota *range* dengan benar, dan (g) dalam kajian terhadap materi fungsi, keenam siswa sudah mampu membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan-fungsi.

ABSTRACT

Maria Karina Metta Hanjani, 2010. A Tryout of Learning Using PMRI Approach for the Visually-impaired Student of Class VIII of the MTs Yaketunis Yogyakarta Related to their Learning Achievement on the Topic of Functions. Thesis. Mathematics Education Studies Program, Department of Mathematics and Science Education. Faculty of Teachers Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

The aims of this research were (1) to understand the application of PMRI approach to visually-impaired students in the topic of functions, (2) to assess the extent of students' involvement during classroom learning, and (3) to find out the 8th grade visually-impaired students' achievement at MTs Yaketunis in the topic of functions. The student participants in this research were 8th grade visually-impaired students of MTs Yaketunis, meanwhile the teacher participant in this research was the researcher herself. This research used descriptive qualitative approach. Data were collected through six stages, namely (1) observation, (2) interviews, (3) initial tests, (4) exercise, (5) final test, and (6) video recording.

The findings obtained in this research were as follows:

1. In applying the PMRI approach to visually-impaired students in the topic of functions, there was a need to adhere to some principles of visual impairment education services, for example the concreteness principle and the individual principle. The provision of contextual issues should be adjusted to the visually-impaired students' life experiences. The use of the teaching aids should be tailored according to the amount of students' involvement, and in guiding the students, the researcher should give higher priority to individual guidance due to the varieties of the students' needs and their limited ability to communicate visually.
2. Within the PMRI approach, the students seemed to be more active during classroom learning. Students' enthusiasm during the process of classroom learning included general enthusiasm, which was identified by several aspects:

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

the students (a) answered the researcher's questions, (b) explained the answer to the problem in a verbal manner, (c) asked questions to the researcher, (d) expressed opinions or problem solving ideas, and (e) summarized the topic of already learned. Enthusiasm in the use of the teaching aids included (a) the students' obedience to instructions from the researcher, and (b) the students' questions about the use of the teaching aids. Enthusiasm in the discussion groups was identified by several aspects: that the students (a) asked questions to their peers ingroup or outgroup, (b) explained verbally to a friend, (c) working together with members of his own group.

3. Students' achievement as a change in students' cognitive abilities showed that:
 - (a) in the discussion of relations, the students were able to understand the concept of relation, except Student 1, who was mystified by relation between numbers, (b) Students 1, 5, and 6 were able to explain the relation using arrow diagram, (c) in the attempt to identify relation in correctly ordered pair, Student 2, 3, 4, and 5 were able to express the relation in correctly ordered pair, (d) in their attempt to express the relation in the cartesius diagram, six students were able to do their task adequately, (e) in the attempt to work with domain and codomain, Students 1, 3, 5, 6 were able to mention the members of the domain and the codomain correctly, (f) in the attempt to study the concept of range, only Student 5 and 6 who were able to specify the range members correctly, and (g) in the attempt to gain comprehension of the the topic of functions, those six students were able to distinguish between the relations that are functions and the relations that are not functions.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma:

Nama : Maria Karina Metta Hanjani

Nomor Mahasiswa : 061414169

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul:

“UJI COBA PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS YOGYAKARTA DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM MATERI FUNGSI”

Beserta perangkat yang diperlukan (jika ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, untuk mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian ini pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal: 18 Agustus 2010

Yang menyatakan



Maria Karina Metta Hanjani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmatNya, sehingga penulis skripsi dengan judul “Uji Coba Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI pada Siswa Tunanetra Kelas VIII MTs Yaketunis Yogyakarta dan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Fungsi” ini dapat diselesaikan dengan baik oleh penulis. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Selama penulisan skripsi ini, banyak pihak yang telah memabantu dan membimbing penulis. Oleh sebab itu melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas selesainya penyusunan skripsi ini, kepada:

1. Allah Bapa di surga, pemberi anugerah yang luar biasa. Terima kasih atas segala kemudahan yang diberikan.
2. Bapak Hongki Julie,S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan sabar. Terima kasih atas segala motivasi, saran, dan kritik selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr.St. Suwarsono selaku Kaprodi Pendidikan Matematika.
4. Bapak Dr. Yansen Marpaung dan Bapak Drs. Th. Sugiarto, M.T. selaku dosen penguji.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Bapak Agus Suryanto, S.Ag., M.Pdi selaku Kepala Sekolah dan Bapak-Ibu guru MTs Yaketunis Yogyakarta. Terima kasih atas kesempatan dan izin yang diberikan.
6. Bapak Warno, S.Pd. selaku guru matematika kelas VIII MTs Yaketunis Yogyakarta. Terima kasih atas kesempatan, bimbingan, motivasi, dan saran yang diberikan.
7. Bapak Drs. Setia Budi Purwanta, M.Pd selaku Koordinator Resource Centre Pendidikan Khusus Provinsi DIY. Terimakasih atas bimbingan dan motivasi yang diberikan.
8. Siswa-siswi kelas VIII MTs. Yaketunis Yogyakarta; Arini, Prima, Ridwan, Nuri, Sobari, Naila, Leni, dan Ten Janu. Terimakasih atas kesempatan dan kebersamaan selama penelitian.
9. Segenap Dosen dan seluruh staf sekretariat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sanata Dharma.
10. Keluargaku tercinta: Papa Sony, Mama Erna, De' Mentari, De'Wawan, De' Nugi, Tante Uci, Om Theo, De'Tatya, dan De'Prakas. Terima kasih atas bantuan, doa, kebersamaan, dukungan, dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
11. Sr. Wati Irene, FCJ, terimakasih atas bantuan, doa, dan motivasi yang selalu diberikan selama penyusunan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat tersayangku: Cita Murti Pramaeswari, Maria Suci Apriani, Gerard, Jeffry, Alex, dan Mas Danto, terima kasih atas segala bantuan,

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kebersamaan, saran, kritik, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi.

13. Sahabat sejawatku terkasih, Simeon Hermawan. Terimakasih atas doa, motivasi dan saran yang selalu diberikan selama penyusunan skripsi ini.
14. Sahabat-sahabatku di Pendidikan Matematika dan MAGiS. Terima kasih atas doa, dan motivasi yang selalu diberikan selama penyusunan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Saran dan kritik selalu penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan perkembangan pendidikan dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 18 Agustus 2010
Penulis,



Maria Karina Metta Hanjani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvi

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Pembatasan Masalah	5
E. Pembatasan Istilah	5
F. Manfaat Penelitian	6

BAB II. LANDASAN TEORI

A. Makna Belajar dan Pembelajaran	8
B. Pengertian Matematika	9
C. Tuna Netra	9
1. Pengertian Tuna Netra	9
2. Klasifikasi Ketunanetraan	10

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Karakteristik Ketunanetraan	11
5. Pendidikan Anak Tuna Netra.....	14
6. Media Pembelajaran Anak Tuna Netra.....	19
D. Perkembangan Kognitif Anak Tuna Netra.....	23
E. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)	24
F. Teori Gagne	30
G. Hasil Belajar.....	32
H. Fungsi.....	33

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	40
B. Subjek Penelitian	40
C. Metode Pengumpulan Data.....	41
D. Keabsahan Data.....	43
E. Instrumen Penelitian	44
F. Prosedur Pelaksanaan.....	50
G. Analisis Data dan Penarikan Kesimpulan.....	51

BAB IV. DESKRIPSI PENELITIAN DAN ANALISA DATA

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	54
B. Hasil Observasi	55
C. Analisis Tes Awal.....	57
D. Pelaksanaan Pembelajaran	97
1. Pertemuan I.....	98
2. Pertemuan II.....	110
3. Latihan 1	116
4. Pertemuan III	117
5. Latihan 2	128
6. Pertemuan IV	129
7. Latihan 3	141
E. Keaktifan Siswa	141

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

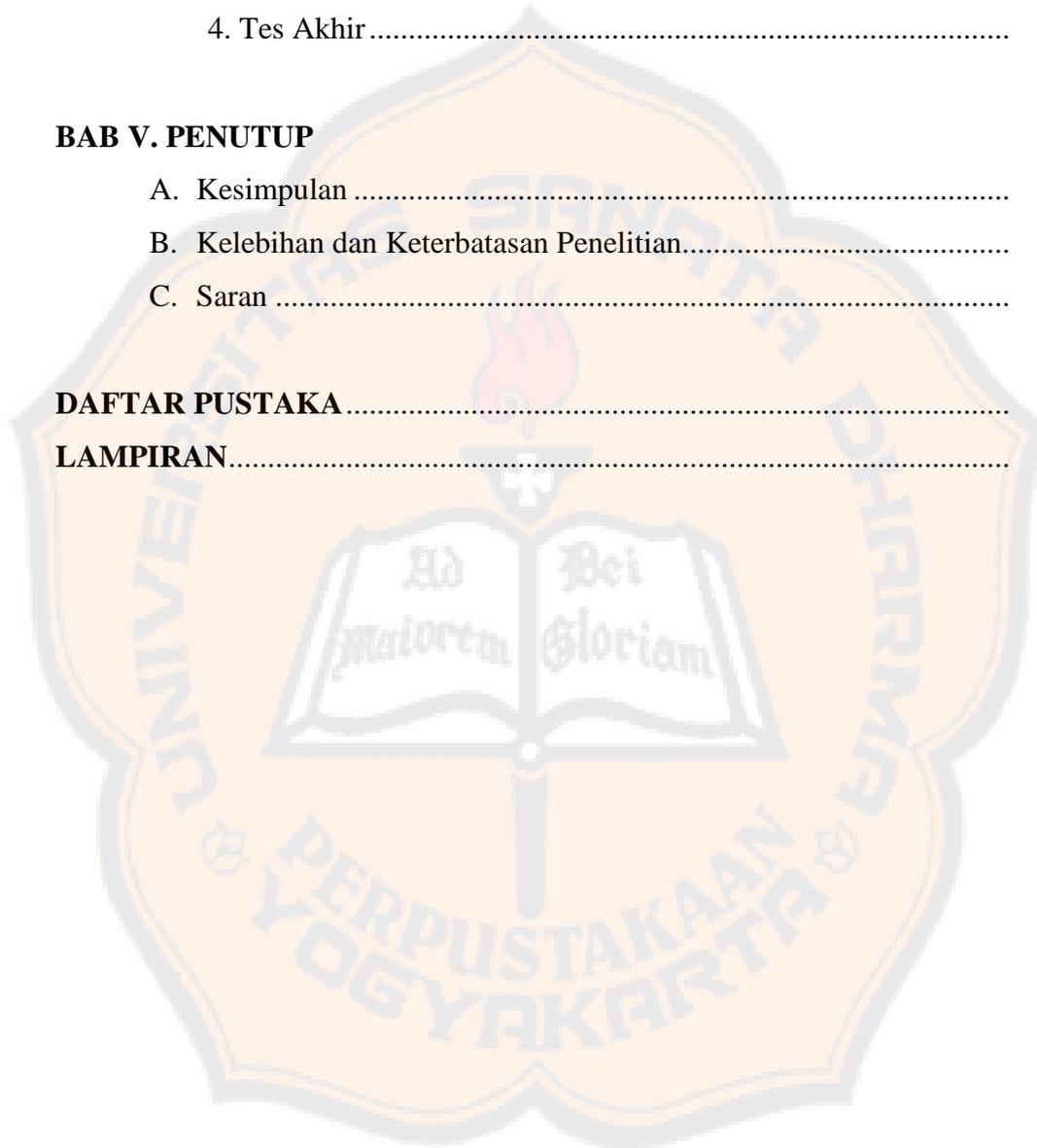
F. Hasil Belajar Siswa	167
1. Latihan 1	167
2. Latihan 2	202
3. Latihan 3	233
4. Tes Akhir	247

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	287
B. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian.....	300
C. Saran	301

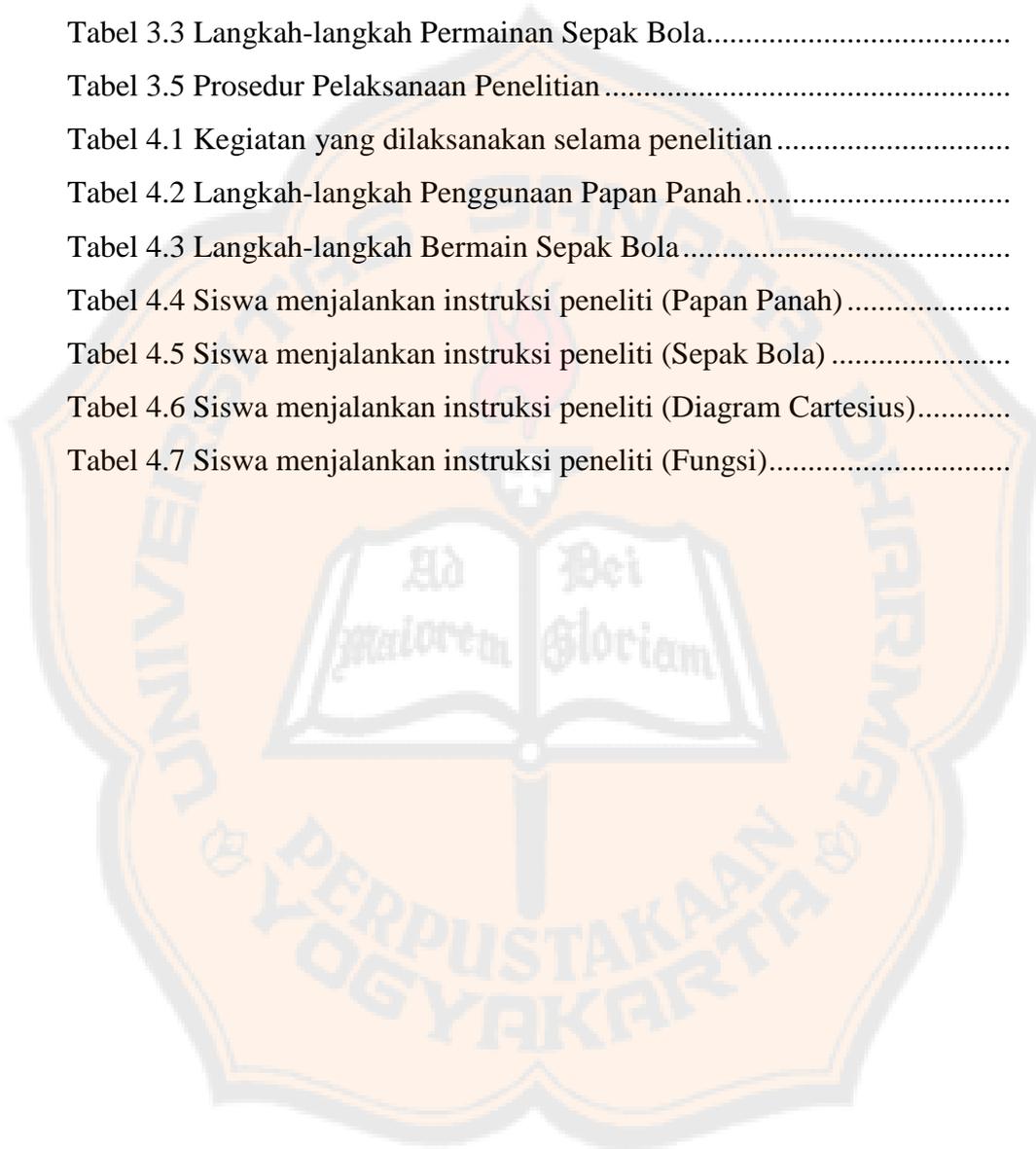
DAFTAR PUSTAKA	302
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	306
-----------------------	-----



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Pembelajaran	45
Tabel 3.2 Langkah-langkah Penggunaan Papan Panah.....	47
Tabel 3.3 Langkah-langkah Permainan Sepak Bola.....	48
Tabel 3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	50
Tabel 4.1 Kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian	54
Tabel 4.2 Langkah-langkah Penggunaan Papan Panah.....	107
Tabel 4.3 Langkah-langkah Bermain Sepak Bola.....	113
Tabel 4.4 Siswa menjalankan instruksi peneliti (Papan Panah).....	156
Tabel 4.5 Siswa menjalankan instruksi peneliti (Sepak Bola).....	158
Tabel 4.6 Siswa menjalankan instruksi peneliti (Diagram Cartesius).....	159
Tabel 4.7 Siswa menjalankan instruksi peneliti (Fungsi).....	160



DAFTAR GAMBAR

Gb. 2.1	Sistem Penyampaian Informasi Gagne	32
Gb. 2.2	Relasi "Bapak dari" dalam diagram panah	34
Gb. 2.3	Relasi "Dua lebihnya dari" dalam diagram cartesius.....	36
Gb. 2.4	Relasi "Bapak dari" dalam diagram panah	37
Gb. 2.5	Relasi "Anak dari" dalam diagram panah.....	37
Gb. 2.6	Fungsi sebagai mesin	38
Gb. 2.7	Fungsi "Dua kurangnya dari"	39
Gb.3.1	Papan Panah	46
Gb.3.2	Permainan sepak bola.....	47
Gb.3.2	Diagram Cartesius.....	50
Tes Awal		
Soal 1a		
Gb.4.1	Jawaban Siswa 1	57
Gb.4.2	Jawaban Siswa 2	58
Gb.4.3	Jawaban Siswa 3	59
Gb.4.4	Jawaban Siswa 4	60
Gb.4.5	Jawaban Siswa 5	61
Gb.4.6	Jawaban Siswa 6	62
Soal 1b		
Gb.4.7	Jawaban Siswa 1	63
Gb.4.8	Jawaban Siswa 2	63
Gb.4.9	Jawaban Siswa 3	64
Gb.4.10	Jawaban Siswa 4	64
Gb.4.11	Jawaban Siswa 5	65
Gb.4.12	Jawaban Siswa 6	65
Soal 1c		
Gb.4.13	Jawaban Siswa 1	66
Gb.4.14	Jawaban Siswa 2	67
Gb.4.15	Jawaban Siswa 3	67

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.16 Jawaban Siswa 4	68
Gb.4.17 Jawaban Siswa 5	68
Gb.4.18 Jawaban Siswa 6	69
Soal 2a	
Gb.4.19 Jawaban Siswa 1	69
Gb.4.20 Jawaban Siswa 2	70
Gb.4.21 Jawaban Siswa 3	71
Gb.4.22 Jawaban Siswa 4	71
Gb.4.23 Jawaban Siswa 5	72
Gb.4.24 Jawaban Siswa 6	73
Soal 2b	
Gb.4.25 Jawaban Siswa 1	74
Gb.4.26 Jawaban Siswa 2	74
Gb.4.27 Jawaban Siswa 3	75
Gb.4.28 Jawaban Siswa 4	75
Gb.4.29 Jawaban Siswa 5	76
Gb.4.30 Jawaban Siswa 6	76
Soal 2c	
Gb.4.31 Jawaban Siswa 1	77
Gb.4.32 Jawaban Siswa 2	78
Gb.4.33 Jawaban Siswa 3	78
Gb.4.34 Jawaban Siswa 4	78
Gb.4.35 Jawaban Siswa 5	79
Soal 2d	
Gb.4.36 Jawaban Siswa 1	80
Gb.4.37 Jawaban Siswa 2	80
Gb.4.38 Jawaban Siswa 3	81
Gb.4.39 Jawaban Siswa 4	81
Gb.4.40 Jawaban Siswa 5	81
Gb.4.41 Jawaban Siswa 6	82
Soal 3a	

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.42 Jawaban Siswa 1	83
Gb.4.43 Jawaban Siswa 2	83
Gb.4.44 Jawaban Siswa 3	84
Gb.4.45 Jawaban Siswa 4	84
Gb.4.46 Jawaban Siswa 6	85
Soal 3b	
Gb.4.47 Jawaban Siswa 1	86
Gb.4.48 Jawaban Siswa 2	86
Gb.4.49 Jawaban Siswa 3	86
Gb.4.50 Jawaban Siswa 4	87
Gb.4.51 Jawaban Siswa 6	87
Soal 3c	
Gb.4.52 Jawaban Siswa 1	88
Gb.4.53 Jawaban Siswa 2	88
Gb.4.54 Jawaban Siswa 3	89
Gb.4.55 Jawaban Siswa 5	89
Gb.4.56 Jawaban Siswa 6	90
Pelaksanaan Pembelajaran	
Gb.4.57 Siswa 1 meraba diagram cartesius	91
Gb.4.58 Siswa 2 menunjukkan titik (0,0)	92
Gb.4.59 Siswa 3 meraba diagram cartesius	93
Gb.4.60 Siswa 5 menunjukkan titik koordinat (1,-2).....	95
Gb.4.61 Siswa 6 menunjukkan titik koordinat (2,1).....	96
Gb.4.62 Silsilah Keluarga Ibu Siswa 5	98
Gb.4.63 Silsilah Keluarga Ayah Siswa 5.....	99
Gb.4.64 Silsilah Keluarga Siswa 5	105
Gb.4.65 Papan Panah	106
Gb.4.66 Peneliti menerangkan penggunaan alat peraga secara individual.....	108
Gb.4.67 Siswa berdiskusi.....	108
Gb.4.68 Siswa meminta peneliti untuk mengoreksi pekerjaan siswa.....	111
Gb.4.69 Siswa meraba alat peraga untuk mengenal "lapangan sepak bola" ..	113

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.70	Peneliti membantu mengarahkan tangan siswa dalam meraba "lapangan sepak bola"	113
Gb.4.71	Siswa bermain permainan "Sepak Bola"	115
Gb.4.72	Siswa 5 membantu mengarahkan tangan Siswa 6 dalam meraba alat peraga	120
Gb.4.73	Peneliti membimbing siswa secara individual	123
Gb.4.74	Peneliti membimbing dalam menentukan titik-titik koordinat	125
Gb.4.75	Salah satu siswa membantu temannya sebangku	130
Gb.4.76	Siswa 4 membantu Siswa 6 dalam meraba diagram cartesius	130
Gb.4.77	Siswa 3 dan Siswa 4 saling bekerjasama	133
Gb.4.78	Siswa saling bekerjasama dalam kelompok	133
Gb.4.79	Siswa 2 dan Siswa 3 saling bekerjasama	134
Gb.4.80	Peneliti membimbing siswa dalam menempatkan kertas berisikan anggota domain dan codomain	134
Gb.4.81	Siswa 5 mengajari Siswa 1 dalam menempatkan kertas	135
Gb.4.82	Siswa 1 memasangkan anggota domain dan codomain	135
Gb.4.83	Siswa menyatakan fungsi dalam diagram cartesius	139
Gb.4.84	Peneliti membimbing Siswa 1 dalam memposisikan manik-manik .	140
Keaktifan Siswa		
Gb.4.85	Peneliti menjelaskan pada siswa tentang jalannya bola	162
Gb.4.86	Siswa memberikan penjelasan pada kelompok	163
Gb.4.87	Siswa 5 menjelaskan pada Siswa 1	164
Gb.4.88	Siswa 6 bertanya pada Siswa 5	165
Gb.4.89	Siswa 5 menjelaskan pada Siswa 1	165
Hasil Belajar Siswa		
Latihan 1		
Soal a		
Gb.4.90	Jawaban Siswa 1	167
Gb.4.91	Jawaban Siswa 2	168
Gb.4.92	Jawaban Siswa 3	170
Gb.4.93	Jawaban Siswa 4	171

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.94 Jawaban Siswa 5	173
Gb.4.95 Jawaban Siswa 6	174
Soal b	
Gb.4.96 Jawaban Siswa 1	177
Gb.4.97 Jawaban Siswa 2	178
Gb.4.98 Jawaban Siswa 3	179
Gb.4.99 Jawaban Siswa 4	181
Gb.4.100 Jawaban Siswa 5	182
Gb.4.101 Jawaban Siswa 6	183
Soal c	
Gb.4.102 Jawaban Siswa 1	184
Gb.4.103 Jawaban Siswa 2	185
Gb.4.104 Jawaban Siswa 3	186
Gb.4.105 Jawaban Siswa 4	187
Gb.4.106 Jawaban Siswa 5	188
Gb.4.107 Jawaban Siswa 6	189
Soal d	
Gb.4.108 Jawaban Siswa 1	190
Gb.4.109 Jawaban Siswa 2	191
Gb.4.110 Jawaban Siswa 3	192
Gb.4.111 Jawaban Siswa 4	193
Gb.4.112 Jawaban Siswa 5	194
Gb.4.113 Jawaban Siswa 6	195
Gb.4.114 Jawaban Siswa 1	197
Gb.4.115 Jawaban Siswa 2	198
Gb.4.116 Jawaban Siswa 3	198
Gb.4.117 Jawaban Siswa 4	199
Gb.4.118 Jawaban Siswa 5	200
Gb.4.119 Jawaban Siswa 6	201
Latihan 2	
Gb.4.120 Posisi Bola 3 0	202

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal 1

Gb.4.121 Jawaban Siswa 1	203
Gb.4.122 Posisi Bola 2 0	204
Gb.4.123 Posisi 3 0 dan 3 1	204
Gb.4.124 Jawaban Siswa 2	205
Gb.4.125 Posisi 3 0, 3 1, 3 -1	206
Gb.4.126 Jawaban Siswa 3	206
Gb.4.127 Jawaban Siswa 4	207
Gb.4.128 Posisi 3 0, 3 1, dan 3 -1	208
Gb.4.129 Jawaban Siswa 5	209
Gb.4.130 Jawaban Siswa 6	210

Soal 2a

Gb.4.131 Jawaban Siswa 1	211
Gb.4.132 Jawaban Siswa 2	212
Gb.4.133 Jawaban Siswa 3	213
Gb.4.134 Jawaban Siswa 4	214
Gb.4.135 Jawaban Siswa 5	215
Gb.4.136 Jawaban Siswa 6	216

Soal 2b

Gb.4.137 Jawaban Siswa 1	218
Gb.4.138 Jawaban Siswa 2	220
Gb.4.139 Jawaban Siswa 3	221
Gb.4.140 Jawaban Siswa 4	223
Gb.4.141 Jawaban Siswa 5	224
Gb.4.142 Jawaban Siswa 6	226

Soal 2c

Gb.4.143 Jawaban Siswa 1	228
Gb.4.144 Jawaban Siswa 2	229
Gb.4.145 Jawaban Siswa 3	230
Gb.4.146 Jawaban Siswa 4	230
Gb.4.147 Jawaban Siswa 5	231

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.148 Jawaban Siswa 6	232
Latihan 3	
Gb.4.149 Jawaban Siswa 1.1	233
Gb.4.150 Jawaban Siswa 1.2	233
Gb.4.151 Jawaban Siswa 2.1	236
Gb.4.152 Jawaban Siswa 2.2	236
Gb.4.153 Jawaban Siswa 3.1	238
Gb.4.154 Jawaban Siswa 3.2	238
Gb.4.155 Jawaban Siswa 4.1	240
Gb.4.156 Jawaban Siswa 4.2	240
Gb.4.157 Jawaban Siswa 5.1	242
Gb.4.158 Jawaban Siswa 5.2	243
Gb.4.159 Jawaban Siswa 6.1	244
Gb.4.160 Jawaban Siswa 6.2	245
Tes Akhir	
Soal 1a	
Gb.4.161 Jawaban Siswa 1.1	247
Gb.4.162 Jawaban Siswa 1.2	248
Gb.4.163 Jawaban Siswa 2.1	250
Gb.4.164 Jawaban Siswa 2.2	250
Gb.4.165 Jawaban Siswa 3.1	252
Gb.4.166 Jawaban Siswa 3.2	252
Gb.4.167 Jawaban Siswa 4.1	253
Gb.4.168 Jawaban Siswa 4.2	253
Gb.4.169 Jawaban Siswa 5.1	255
Gb.4.170 Jawaban Siswa 5.2	255
Gb.4.171 Jawaban Siswa 6.1	256
Gb.4.172 Jawaban Siswa 6.2	256
Soal 1b	
Gb.4.173 Jawaban Siswa 2	259
Gb.4.174 Jawaban Siswa 3	261

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gb.4.175 Jawaban Siswa 4	262
Gb.4.176 Jawaban Siswa 5	263
Gb.4.177 Jawaban Siswa 6	264
Soal 1c	
Gb.4.178 Jawaban Siswa 2	267
Gb.4.179 Jawaban Siswa 3	268
Gb.4.180 Jawaban Siswa 4	269
Gb.4.181 Jawaban Siswa 5	270
Gb.4.182 Jawaban Siswa 6	270
Soal 2a	
Gb.4.183 Jawaban Siswa 1.1	272
Gb.4.184 Jawaban Siswa 1.2	273
Gb.4.185 Jawaban Siswa 2	273
Gb.4.186 Jawaban Siswa 3	274
Gb.4.187 Jawaban Siswa 4	275
Gb.4.188 Jawaban Siswa 5	276
Gb.4.189 Jawaban Siswa 6	277
Soal 2b	
Gb.4.190 Jawaban Siswa 1	279
Gb.4.191 Jawaban Siswa 2	280
Gb.4.192 Jawaban Siswa 3	281
Gb.4.193 Jawaban Siswa 4	282
Gb.4.194 Jawaban Siswa 5	283
Gb.4.195 Jawaban Siswa 6	284

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Permohonan Ijin Observasi Penelitian	306
2. Surat Permohonan Ijin Penelitian	307
3. Surat Permohonan Ijin Konsultasi	308
4. Surat Ijin Sekretariat Daerah.....	309
5. Surat Ijin Dinas Perijinan.....	310
6. Surat Keterangan Penelitian.....	311
7. RPP 1	312
8. RPP 2	320
9. RPP 3	330
10. Soal Tes Awal dan Jawaban Tes Awal	338
11. Soal Latihan 1 dan Jawaban Latihan 1	342
12. Soal Latihan 2 dan Jawaban Latihan 2	344
13. Soal Latihan 2 dan Jawaban Latihan 3	347
14. Soal Tes Akhir dan Jawaban Tes Akhir.....	350
15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa	353

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri sebagai suatu ilmu, juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan operasional (Erman, 2001:28). Matematika sebagai mata pelajaran yang diajarkan di sekolah mempunyai posisi yang sangat penting, selain dapat memberi bekal kemampuan berhitung, belajar matematika juga dapat membentuk pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian dan penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu. (Erman,2001:55). Ada beberapa karakteristik matematika yang dikemukakan oleh R. Soedjadi (1999:13) sehingga matematika dirasa sulit bagi siswa, yakni:

1. memiliki objek kajian abstrak,
2. bertumpu pada kesepakatan,
3. berpola pikir deduktif (umum – khusus),
4. memiliki simbol yang kosong dari arti,
5. memperhatikan semesta pembicaraan,
6. konsistens dalam sistemnya.

Kerap kali matematika menjadi momok bagi para siswa, tak terkecuali juga pada siswa berkebutuhan khusus, dalam hal ini siswa tunanetra. Dalam konteks pembelajaran, yang dimaksud dengan tunanetra

adalah individu yang mengalami kekurangan, gangguan, kelainan, kerusakan, atau kehilangan fungsi organ penglihatannya, sehingga dalam proses pembelajarannya memerlukan pelayanan khusus (Purwanta, 2009). Melihat adalah salah satu cara seseorang dapat belajar bentuk komunikasi dengan cara meniru orang lain atau "*learning by imitation*". Cara belajar 'meniru dari apa yang diihatnya' ini jelas tidak dapat dilakukan oleh tunanetra. Karena itu siswa tunanetra akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika yang banyak menggunakan simbol-simbol dan gambar.

Dari hasil observasi awal yang dilakukan di MTs Yaketunis pada siswa luar biasa bagian A (tunanetra) kelas VIII pada topik fungsi, ditemukan bahwa:

1. Siswa kelas VIII belum memahami pengertian relasi
2. Siswa belum dapat membedakan antara domain, kodomain, dan range
3. Siswa belum mampu menyatakan sebuah relasi dengan diagram panah, pasangan berurutan, dan diagram kartesius
4. Siswa belum memahami diagram panah, pasangan berurutan, dan diagram kartesius
5. Siswa belum dapat memahami pengertian fungsi
6. Siswa belum dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi

Padahal, materi fungsi telah dipelajari pada semester sebelumnya. Kemampuan siswa tentang materi fungsi dideskripsikan dalam hasil tes awal pada Bab IV.

Oleh karena itu, peneliti tertantang untuk merancang suatu pembelajaran dengan menggunakan sebuah pendekatan tertentu, guna membelajarkan atau meningkatkan kemampuan siswa dalam materi fungsi. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti, materi fungsi merupakan materi yang dianggap guru dan siswa paling sulit diterima oleh siswa, khususnya dalam membayangkan diagram panah dan diagram cartesius.

Menurut Purwanta (2009), metode pembelajaran yang tepat bagi siswa tunanetra mengharuskan tunanetra berpartisipasi penuh, melakukan tindakan sendiri, berkomunikasi langsung baik dengan siswa maupun dengan guru, bekerjasama dengan kawannya, mengenali lingkungan, melakukan mobilitas (misalnya, berjalan untuk bertanya pada teman atau guru), berkaitan dengan pengetahuan yang telah diketahui. Berangkat dari fakta dan pernyataan di atas, peneliti dalam merancang suatu pembelajaran menggunakan pendekatan yang banyak melibatkan keaktifan siswa. Peneliti memilih menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), karena menurut peneliti, pendekatan PMRI dapat mengakomodasi kebutuhan siswa tunanetra. Dalam pendekatan PMRI ada beberapa karakteristik yang dapat membantu siswa tunanetra untuk lebih dapat memahami matematika yaitu:

1. Dalam pembelajaran guru mengusahakan siswa aktif dalam pembelajaran
2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa menyelesaikan masalah dengan cara sendiri
3. Dalam pembelajaran guru mendorong terjadinya interaksi dan negoisasi
4. Guru menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan
5. Pembelajaran berpusat pada siswa

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menerapkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra dengan materi ajar fungsi?
2. Bagaimana keaktifan siswa dalam pembelajaran?
3. Apa dampak pendekatan PMRI terhadap hasil belajar siswa dalam materi fungsi di kelas kelas VIII MTs Yaketunis?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana menerapkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra dengan materi ajar fungsi
2. Mengetahui sejauh mana keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran
3. Mengetahui hasil belajar siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis dalam materi fungsi

D. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, akan dilihat dampak pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI terhadap hasil belajar siswa tunanetra dalam memahami materi fungsi. Hasil belajar siswa dalam penelitian ini dibatasi pada kemampuan kognitif saja.

Materi fungsi yang akan menjadi bahan penelitian meliputi: relasi, domain, kodomain, range, menyatakan relasi dengan diagram panah, pasangan terurut, dan diagram kartesius, dan membedakan antara relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi.

Hasil belajar yang diharapkan adalah adanya peningkatan kemampuan siswa dalam memahami pengertian relasi, dapat memberikan contoh relasi, serta memahami bagaimana menyatakan relasi dengan diagram panah, pasangan berurutan, dan diagram kartesius. Selain itu, siswa juga diharapkan mampu membedakan dan memahami pengertian domain, kodomain, range, relasi yang merupakan fungsi dan relasi bukan fungsi.

E. Pembatasan Istilah

1. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal (Suherman,2001:8).

2. Pendekatan Pembelajaran Matematika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdiknas,2008), pendekatan merupakan usaha dalam rangka aktivitas penelitian untuk mengadakan hubungan dengan orang yang diteliti, metode untuk mencapai pengertian tentang masalah penelitian.

Sedangkan pendekatan pembelajaran matematika dalam Suherman (2001) adalah cara yang ditempuh guru dalam melaksanakan pembelajaran agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa.

3. Metode Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdiknas,2008), metode adalah cara teratur yang digunakan untuk melaksanakan suatu pekerjaan agar tercapai sesuai dengan yang dikehendaki; cara kerja yang bersistem untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan guna mencapai tujuan yang ditentukan.

Metode pembelajaran adalah cara menyajikan materi yang masih bersifat umum (Suherman, 2001:7).

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru SLB A

Sebagai referensi tentang metode pembelajaran yang dapat membantu siswa tunanetra dalam memahami suatu materi.

2. Bagi siswa tunanetra

Membantu siswa untuk dapat semakin memahami materi fungsi

3. Bagi universitas

Untuk menambah kepustakaan dan untuk acuan dalam penelitian sejenis; untuk melihat sisi lain dari dunia pendidikan yang selama ini sangat jarang tersentuh.

4. Bagi mahasiswa

- a. Mengetahui penerapan pendekatan PMRI dalam pembelajaran matematika
- b. Mengetahui alternatif metode pembelajaran yang dapat digunakan pada siswa tunanetra
- c. Mengetahui dampak pendekatan PMRI terhadap hasil belajar siswa tunanetra
- d. Mendapatkan pengalaman dalam melaksanakan pembelajaran dengan siswa tunanetra

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Makna Belajar dan Pembelajaran

Kata “belajar” dalam kamus Poerwadarminta (1953) berarti berusaha (berlatih dan sebagainya) supaya mendapatkan sesuatu kepandaian. Pengertian belajar yang lain adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Sedangkan pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal. Dengan demikian, proses belajar bersifat internal dan unik dalam individu siswa, sedang proses pembelajaran bersifat eksternal yang sengaja direncanakan dan bersifat rekayasa perilaku. Peristiwa belajar yang disertai dengan proses pembelajaran akan lebih terarah dan sistematis daripada belajar hanya semata-mata dari pengalaman dalam kehidupan sosial di masyarakat. Belajar dengan proses pembelajaran ada peran guru, bahan belajar, dan lingkungan kondusif yang sengaja diciptakan (Erman:2001)

Dalam arti sempit, proses pembelajaran adalah proses pendidikan dalam lingkup persekolahan, sehingga arti dari proses pembelajaran adalah proses sosialisasi individu siswa dengan lingkungan sekolah, seperti guru, sumber/fasilitas, dan teman-teman siswa. (Erman, 2001:8)

B. Pengertian Matematika

Banyak muncul definisi atau pengertian tentang matematika yang beraneka ragam atau dengan kata lain tidak terdapat satu definisi tentang matematika yang tunggal dan disepakati oleh semua tokoh atau pakar matematika (Soedjadi, 1999:11).

Dari beberapa definisi matematika yang dikemukakan para ahli, dapat terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum secara umum. Beberapa karakteristik itu adalah (R. Soedjadi, 1999:13):

1. Memiliki objek kajian abstrak
2. Bertumpu pada kesepakatan
3. Berpola pikir deduktif
4. Memiliki simbol yang kosong dari arti
5. Memperhatikan semesta pembicaraan
6. Konsisten dalam sistemnya.

C. Tunanetra

1. Pengertian Tunanetra

Menurut Frans. Harsana Sasraningrat (1981, 169), tunanetra adalah suatu kondisi dari indra penglihat yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Kondisi itu disebabkan oleh karena kerusakan mata, syaraf optik dan atau bagian otak yang mengolah stimulus visual. Dengan kata lain dikatakan tunanetra merupakan kondisi indra penglihatan yang karena suatu hal mengalami luka atau kerusakan baik struktural dan atau fungsional, sehingga tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Dalam konteks pembelajaran, Purwaka (2009) mendefinisikan tunanetra adalah individu yang mengalami kekurangan, gangguan, kelainan, kerusakan, atau kehilangan fungsi organ penglihatannya, sehingga dalam proses pembelajarannya memerlukan pelayanan khusus.

2. Klasifikasi Ketunanetraan

Klasifikasi ketunanetraan menurut Rudiandi (2002):

a. Menurut fungsi penglihatan

1) Penyandang kurang-lihat

Adalah seseorang yang kondisi penglihatannya setelah dikoreksi secara optimal, tetap tidak berfungsi normal, yaitu meliputi:

a) Penyandang kurang-lihat yang memiliki kemampuan melihat benda-benda ukuran kecil, baik yang diam maupun bergerak. Benda-benda ukuran kecil ialah benda-benda yang menampakkan ukuran permukaan dua sentimeter persegi atau kurang.

b) Penyandang kurang-lihat yang memiliki kemampuan melihat benda-benda ukuran sedang, baik yang menetap maupun bergerak. Benda-benda ukuran sedang ialah benda-benda yang menampakkan ukuran permukaan dua sentimeter persegi sampai dengan satu desimeter persegi.

c) Penyandang kurang-lihat yang memiliki kemampuan melihat benda-benda ukuran besar, baik yang menetap maupun bergerak. Benda-benda ukuran besar itu ialah benda-benda yang menampakkan ukuran permukaan satu desimeter persegi atau lebih.

2) Penyandang buta

a) Penyandang buta yang hanya memiliki kemampuan melihat sumber cahaya.

b) Penyandang buta yang hanya memiliki kemampuan melihat cahaya

c) Penyandang buta yang hampir tidak atau tidak memiliki kemampuan melihat cahaya.

b. Dipandang khusus dari sudut media bacanya

1) Pembaca huruf Braille

2) Pembaca huruf visual

3. Karakteristik Ketunanetraan

Setiap penyandang tunanetra mempunyai perbedaan individual satu dengan yang lain, namun demikian secara umum penyandang tunanetra mempunyai karakteristik sebagai berikut (Rudiandi:2002):

a. Cenderung mengembangkan rasa curiga terhadap oranglain

Ketunanetraan membawa seseorang kehilangan kontak dengan lingkungannya, sehingga seorang tunanetra mengalami kendala memposisikan dirinya dalam lingkungan sekitarnya. Hal ini akan

mengakibatkan hilangnya rasa aman dan cepat curiga terhadap orang lain.

b. Perasaan mudah tersinggung

Keterbatasan informasi dan komunikasi karena kurang berfungsinya indra penglihatan sering menimbulkan kesalahpahaman pada diri seorang penyandang tunanetra. Akibat kesalahpahaman ini, maka para penyandang tunanetra sering mempunyai perasaan mudah tersinggung.

c. Mengembangkan verbalisme

Kondisi tidak dapat melihat atau tidak melihat dengan sempurna menyebabkan para penyandang tunanetra kurang memiliki pengalaman visual atau bahkan tidak memiliki sama sekali. Padahal sebagian besar dari pembicaraan manusia didasarkan pada pengalaman visual. Oleh karena itu para penyandang tunanetra sering mengadakan penyesuaian verbal, yaitu misalnya dengan menyatakan segala sesuatu dengan ungkapan visual, walaupun mereka itu tidak mempunyai pengalaman atau hanya mempunyai pengalaman visual yang terbatas. Akibat dari kondisi ini adalah para penyandang tunanetra banyak menirukan lingkungan orang normal tanpa benar-benar mengalami apa yang mereka katakan. Hal yang demikian itu jika berlebihan akan menimbulkan apa yang disebut dengan “verbalisme khayal”. Oleh karena itu tidaklah

mengherankan jika banyak di antara para penyandang tunanetra gemar berbicara secara berlarut-larut.

d. Memiliki perasaan rendah diri

Ketunanetraan akan membawa keterbatasan bagi para penyandanganya, misalnya dalam memperoleh informasi, dalam memperoleh pengalaman yang berjenjang dan bervariasi, dalam kemampuan melakukan perjalanan dan melakukan sesuatu, dalam mengontrol lingkungan dan dalam hubungan dirinya terhadap lingkungan itu. Karena keterbatasan-keterbatasan tersebut para penyandang tunanetra secara tidak sadar sering merasa rendah diri untuk bergaul dan berkompetisi dengan orang lain.

e. Mengembangkan adatan *blinds/mannerism*

Para ahli mengatakan bahwa kurang lebih 85% pengamatan manusia dilaksanakan oleh mata (Sasradiningrat, 1984). Ini berarti bahwa jiwa seseorang penyandang tunanetra mengalami kekurangan rangsang visual. Kondisi seperti ini pada umumnya akan menimbulkan upaya rangsang bagi para penyandang tunanetra melalui indra-indra non visual, dengan demikian kebutuhan jiwa mereka akan dapat dipenuhi. Hal ini merupakan suatu yang wajar.

Bentuk-bentuk upaya rangsang itu pada umumnya sulit dipahami dan dirasa aneh oleh lingkungan penyandang tunanetra bersangkutan. Beberapa upaya rangsang itu antara lain gerakan menggerakkan badan ke depan dan ke belakang silih berganti,

gerakan otot-otot halus pada jari, misalnya memijit-mijit hidung, menarik-narik telinga, dan lain sebagainya. Upaya rangsang tersebut pada umumnya menjadi suatu kebiasaan yang disebut adatan "*mannerism*" atau "*blindsm*" (Sasradiningrat, 1984).

f. Suka berfantasi

Akibat kekurangan informasi visual, maka para penyandang tunanetra juga sering berfantasi atau berangan-angan/berkhayal.

g. Berpikir kritis

Kekurangan informasi visual sering memotivasi para penyandang tunanetra untuk selalu berpikir kritis. Hal itu merupakan hasil analisis pikir mereka yang tajam, karena keingintahuan yang tinggi.

4. Pendidikan Anak Tunanetra

Mendidik anak tunanetra berarti mengakui keberadaan dan potensi mereka. Anak tunanetra pada dasarnya sama seperti anak yang lain, anak tunanetra mempunyai potensi yang dapat dikembangkan melalui pendidikan; walaupun tidak dapat diingkari bahwa dengan kekurangan mereka mengakibatkan adanya keterbatasan-keterbatasan tertentu yang berhubungan dengan penggunaan indra penglihatannya. Seperti misalnya keterbatasan dalam berkomunikasi secara visual yang akan berakibat adanya keterbatasan memperoleh informasi dan pengalaman, menemukan sesuatu dan atau melakukan pelajaran; dan dalam mengontrol dan memposisikan diri dengan lingkungannya.

Berikut beberapa landasan yang mendasari pendidikan anak tunanetra (Rudiandi:2002):

1) Landasan Psikologis

Setiap orang, termasuk para penyandang tunanetra mempunyai kebutuhan akan harga diri dan aktualisasi diri. Kebutuhan harga diri meliputi antara lain adanya pengakuan, kebebasan, status, kekuasaan, dan kebutuhan dapat menyelesaikan suatu pekerjaan. Para penyandang tunanetra juga membutuhkan kebebasan untuk melakukan sesuatu, dan pengakuan terhadap kemampuan yang dimiliki.

Kebutuhan aktualisasi diri adalah kebutuhan seseorang termasuk pada para penyandang tunanetra untuk mencapai segala sesuatu seoptimal mungkin, sesuai dengan potensi dan harapannya. Para penyandang tunanetra mempunyai potensi yang dapat dikembangkan dan harapan-harapan yang akan dicapai.

Pendidikan anak tunanetra perlu berlandaskan pada kondisi dan kebutuhan psikologis mereka; agar mereka dapat mengembangkan potensi, memiliki harga diri dan mencapai aktualisasi diri secara optimal.

2) Landasan Sosial

Anak-anak tunanetra seperti halnya manusia pada umumnya merupakan makhluk sosial, mereka butuh berhubungan dan berinteraksi dengan orang lain. Oleh karena itu, pendidikan

juga merupakan usaha pengembangan keterampilan sosial untuk kemandirian anak. Anak-anak tunanetra perlu dipersiapkan untuk hidup wajar di dalam masyarakat. Mereka harus belajar cara-cara yang dapat diterima dalam pendekatan dan interaksi dengan orang lain. Sejak dini anak-anak tunanetra dapat belajar berinteraksi dengan orang lain. Pertama-tama mereka melakukan interaksi dengan orang terdekat, seperti orangtua, saudara-saudara mereka; kemudian teman-teman sepermainan, teman-teman sekolah, guru-guru mereka, dan orang-orang yang ada di lingkungan mereka. Hasil interaksi tersebut menunjukkan bahwa anak-anak tunanetra belajar banyak hal dari orang-orang di sekeliling mereka.

Pendidikan bagi anak-anak tunanetra hendaknya juga memungkinkan mereka untuk berinteraksi secara wajar dengan lingkungannya, sehingga pada waktu mereka memasuki kehidupan bermasyarakat mereka sudah tidak canggung lagi dan dapat mencapai kemandirian yang optimal. Selain itu pelaksanaan pendidikan bagi anak-anak tunanetra harus dilandaskan pada kebutuhan-kebutuhan anak, antara lain adalah kebutuhan keamanan dan keselamatan, serta afilitas sosial. Kebutuhan afiliasi sosial antara lain adalah kebutuhan cinta kasih, kesertaan dalam kegiatan sosial, penerimaan oleh orang lain, dan lain sebagainya.

3) Landasan Empiris

Pendidikan anak tunanetra hendaknya juga berlandaskan pada pengalaman nyata (empirik) yang dimiliki oleh anak-anak tunanetra. Selain itu, pendidikan hendaknya dapat menghasilkan pengalaman nyata bagi anak-anak tunanetra; dengan demikian mereka lebih realistik dan dapat hidup secara wajar dalam masyarakat. Pengalaman nyata tersebut dapat diperoleh anak-anak tunanetra dari kegiatan kehidupan sehari-hari mereka baik di sekolah, asrama, rumah maupun dalam pergaulan dengan lingkungan masyarakat.

Selain landasan, ada pula prinsip-prinsip dasar yang perlu diperhatikan dalam layanan pendidikan anak tunanetra menurut Rudiandi (2002) antara lain:

a. Prinsip Totalitas

Prinsip totalitas adalah asas keutuhan di dalam memberikan layanan pendidikan bagi anak tunanetra. Hasil pendidikan hendaknya merupakan pengetahuan dan atau keterampilan yang utuh atau lengkap, materinya tidak terpisah satu dari yang lain. Dengan demikian akan memberikan bekal yang utuh dan lengkap kepada anak-anak tunanetra untuk hidup wajar di dalam masyarakat dan memperoleh kehidupan yang layak.

b. Prinsip Kekonkritan

Prinsip Kekonkritan adalah asas konkrit/nyata dalam pemberian layanan pendidikan bagi anak-anak tunanetra. Ketidakmampuan melihat dengan sempurna ini menimbulkan keterbatasan-keterbatasan; antara lain dalam hal komunikasi secara visual dan memperoleh informasi serta pengalaman; menemukan sesuatu dan melakukan perjalanan, mengontrol dan memposisikan diri dengan lingkungan. Oleh karena itu anak-anak tunanetra memerlukan pengalaman konkrit dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diamati dengan indra non-visual dan sisa penglihatan fungsional.

c. Prinsip Aktivitas

Prinsip Aktivitas adalah asas mengaktifkan anak dalam layanan pendidikan anak-anak tunanetra. Kegiatan pendidikan harus merangsang anak tunanetra untuk berbuat suatu aktivitas. Aktivitas tersebut dapat dilakukan secara oral (bertanya, menjawab, menjelaskan, dan menyatakan, dll); taktual (meraba, memegang, dll); auditif (mendengarkan penjelasan, mendengarkan musik, mendengarkan nyanyian, dll); motorik (melempar, menendang, menangkap, dll); emosional (gembira, sedih, gugup, dll); maupun visual (membaca, melihat gambar, dll). Melakukan suatu aktivitas merupakan indikator dari belajar, maka jika anak tidak melakukan aktivitas, kemungkinan anak tersebut tidak belajar.

d. Prinsip Individual

Prinsip Individual adalah asas perbedaan individual dalam layanan pendidikan anak-anak tunanetra. Layanan pendidikan anak tunanetra perlu memperhatikan perbedaan individual, dalam hal ini layanan pendidikan didasarkan atas perbedaan individual anak, kemampuan dan keterbatasan anak, dan lain sebagainya. Dengan demikian memungkinkan anak yang satu dengan yang lain memperoleh program layanan pendidikan yang berbeda.

5. Media Pembelajaran Anak Tunanetra

Menurut fungsi penglihatannya, anak tunanetra diklasifikasikan menjadi dua yaitu anak buta total dan anak *low-vision*. Berikut akan dipaparkan klasifikasi media pembelajaran berdasarkan tingkat fungsi penglihatan anak tunanetra menurut Drs. Yosfan Azwandi dalam bukunya “Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus”.

a. Klasifikasi media pembelajaran anak buta total

Anak buta total adalah mereka yang mengalami gangguan penglihatan yang paling berat. Mereka tidak memiliki persepsi visual, sehingga untuk memahami segala sesuatu, mereka menggantungkan kepada indera-indera lain terutama indera pendengaran, perabaan dan penciuman.

Anak buta total tidak dapat memanfaatkan semua jenis media pembelajaran yang ada di sekolah umum. Dengan mempertimbangkan keterbatasan dan potensi yang dimiliki anak

buta total, maka media pembelajaran untuk mereka dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Media berbasis manusia

Guru, instruktur, tutor, dan kegiatan kelompok termasuk dalam kategori media ini. Guru atau tutor berperan sebagai mediator dalam proses pembelajaran siswa. Media ini merupakan media utama yang sangat dibutuhkan oleh anak buta total.

2) Media berbasis cetak

Buku penuntun, buku latihan, alat bantu kerja, dan lembaran lepas termasuk dalam media ini. Media berbasis cetak, menggunakan mesin cetak khusus yaitu mesin cetak *Braille* yang menghasilkan buku-buku dengan tulisan titik-titik timbul (simbol *Braille*). Media berbasis cetak yang dapat dinikmati anak buta total berupa informasi verbal sepanjang yang dapat disajikan dengan huruf-huruf/symbol *Braille*.

3) Media berbasis taktual (perabaan)

Buku, alat bantu kerja, bagan grafik, peta, gambar yang dimodifikasi ke dalam wujud yang mungkin diraba oleh anak buta total (dibuat timbul) termasuk media ini.

4) Media berbasis audio

Yang termasuk media ini seperti video, film, program *slide-tape*, televisi. Media kategori ini umumnya disajikan dengan didominasi oleh informasi yang bersifat visual, unsur audionya

sering tidak dapat mewakili. Informasi visual yang tidak dapat ditangkap oleh anak harus dijelaskan dengan deskripsi lisan.

5) Media berbasis komputer

Salah satu *software* yang dikenal untuk anak tunanetra adalah JAWS (*Job for Access with Speech*). Program ini merupakan program *screen-reader* atau pembaca layar yang dapat menginterpretasikan apa yang ada di layar menjadi *output* dalam bentuk suara sehingga memungkinkan seorang tunanetra dapat menggunakan komputer. *Screen-reader* ini, paling banyak dipakai di seluruh dunia karena dapat mengakomodasi hampir semua program aplikasi *Windows* termasuk internet, *e-mail*, dan lain-lain.

Dari media komputer ini telah dikembangkan pula perpustakaan *Braille on-line* bagi tunanetra yang diluncurkan oleh Yayasan Mitra Netra pada tahun 2001.

6) Media berbasis benda asli dan lingkungan

Merupakan media paling ampuh untuk menyampaikan informasi dalam pembelajaran anak buta total.

b. Klasifikasi media pembelajaran anak *low-vision*

Klasifikasi media untuk anak *low-vision* pada hakekatnya sama dengan media untuk anak-anak normal pada umumnya, hanya saja pada media yang berbasis visual dan berbasis cetak perlu

ukurannya diperbesar. Begitu pula media yang berbasis audio sama dengan anak buta total.

1) Media berbasis manusia,

Termasuk kategori media ini adalah guru, instruktur, tutor, dan kegiatan kelompok.

2) Media berbasis cetak

Yang termasuk media ini adalah buku-buku yang dicetak dengan ukuran huruf yang lebih besar.

3) Media berbasis taktual (perabaan)

Bagan grafik, peta, gambar yang dimodifikasi ke dalam wujud yang mungkin diraba bagan, miniatur, dan benda tiruan.

4) Media berbasis audio

Termasuk di sini rekaman suara dengan kaset, rekaman dengan CD/piringan, *radio tape*, *talking book*, dan lain-lain.

5) Media berbasis komputer

Software untuk anak tunanetra, JAWS (*Job for Access with Spech*) dan perpustakaan *Braille on-line* bagi tunanetra

6) Media berbasis benda asli dan lingkungan

Merupakan media paling ampuh untuk menyampaikan informasi dalam pembelajaran.

D. Perkembangan Kognitif Anak Tunanetra

Melalui indra penglihatan, seseorang mampu melakukan pengamatan dunia sekitar, tidak hanya pada bentuknya (pada objek berdimensi 2) tetapi juga pada pengamatan dalam (pada objek berdimensi 3), warna, dan dinamikanya. Melalui indra inilah sebagian besar rangsang atau informasi akan diterima untuk selanjutnya diteruskan oleh otak, sehingga timbul kesan atau persepsi dan pengertian tertentu terhadap rangsang tersebut. Melalui kegiatan-kegiatan bertahap inilah yang pada akhirnya mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan kognitif seseorang sehingga mampu berkembang secara optimal.

Menurut Krech, Crutchfield, dan Ballachey dalam Somantri (2007), setiap orang mempunyai citra dunianya masing-masing karena citra tersebut merupakan produk yang ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

1. Lingkungan fisik dan sosialnya
2. Struktur fisiologisnya
3. Keinginan dan tujuannya
4. Pengalaman-pengalaman masa lalunya

Dari keempat faktor yang menentukan kognisi individu sebagaimana dikemukakan di atas, individu tunanetra menyandang kelainan dalam struktur fisiologisnya, dan mereka harus menggantikan fungsi indra penglihatan dengan indra-indra lainnya untuk mempersepsi lingkungannya. Akibat dari ketunanetraan, maka pengenalan atau pengertian terhadap dunia luar anak, tidak dapat diperoleh secara lengkap

dan utuh. Banyak di antara mereka tidak pernah mempunyai pengalaman visual, sehingga perkembangan kognitif anak tunanetra cenderung terhambat dibandingkan dengan anak-anak normal pada umumnya. Hal ini disebabkan perkembangan kognitif tidak saja erat kaitannya dengan kecerdasan (IQ), tetapi juga dengan kemampuan indra penglihatannya (Somantri, 2007).

Lowenfeld (Tarsidi, 2009) mengemukakan bahwa ketunanetraan mengakibatkan tiga keterbatasan yang serius pada kemampuan individu, dan pada gilirannya berampak pada perkembangan fungsi kognitif. Ketiga keterbatasan itu adalah:

1. Keterbatasan dalam sebaran dan jenis pengalaman
2. Keterbatasan dalam kemampuan untuk bergerak dalam lingkungan
3. Keterbatasan dalam interaksi dengan lingkungan

Namun, Kingsley (Tarsidi, 2009) mengemukakan bahwa tidak ada bukti kuat yang menunjukkan bahwa keterbatasan-keterbatasan akibat hilangnya penglihatan ini juga membatasi potensi. Ini berarti bahwa dengan intervensi yang tepat, yang dapat meminimalkan keterbatasan-keterbatasan itu, potensi kognitif anak tunanetra dapat berkembang secara lebih baik.

E. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

PMRI adalah satu gerakan yang berusaha memperbaiki kualitas pendidikan matematika, teristimewa pendidikan matematika di sekolah. PMRI berusaha mengubah paradigma pembelajaran matematika dari

paradigma mengajar ke paradigme belajar. PMRI merupakan adaptasi (bukan adopsi) dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang telah lama dikembangkan oleh Belanda, yaitu sekitar 37 – 40 tahun lalu (Marpaung,2010). RME dikembangkan di Belanda berdasarkan ide Freudenthal yaitu (Marpaung:2009):

1. Matematika adalah aktivitas manusia
2. Matematika harus dikaitkan dengan realitas, dalam arti real bagi siswa: konteks dunia nyata yang dipakai sebagai sumber pengembangan konsep dan sebagai lahan aplikasi, melalui proses matematisasi baik secara horizontal maupun vertikal.

Dari prinsip dasar RME itulah, PMRI dikembangkan di Indonesia dengan konteks dan budaya Indonesia. Perkembangan teori tentang pengetahuan seperti konstruktivisme, teori pembelajaran seperti CTL, dan pengalaman masing-masing dalam bidang penelitian serta wawasannya dalam bidang psikologi dan pedagogi ikut membentuk caranya memandang RME dan adaptasinya dalam wujud PMRI. Maka dari itu munculnya karakteristik-karakteristik PMRI dalam berbagai variasi, dalam penelitian ini peneliti mengacu pada karakteristik menurut Marpaung (2009):

1. Guru harus mengusahakan bahwa murid aktif dalam pembelajaran
Keaktifan siswa di kelas dapat mengakibatkan siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga siswa akan lebih mudah memahami apa yang dipelajari karena adanya pengalaman yang terjadi.

2. Pembelajaran sedapat mungkin dimulai dengan menyajikan masalah kontekstual/realistik.

Realistik artinya siswa dapat membayangkan situasi yang disajikan dalam masalah (Marpaung 2009). Masalah yang disampaikan kepada siswa hendaknya bersifat realistik atau kontekstual. Misalnya: dalam mempelajari relasi suatu fungsi, guru dapat mengawali dengan silsilah keluarga siswa. Siswa diminta untuk menceritakan silsilah keluarganya, kemudian melihat relasi yang terjadi di dalam silsilah keluarganya.

3. Guru memberikan kesempatan pada siswa menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri

Dalam pembelajaran hendaknya siswa diberi kebebasan dalam memecahkan suatu masalah yang diberikan. Biarkan siswa menyelesaikan masalah dengan kerangka berfikirnya sendiri sesuai dengan potensi yang ia miliki. Cara-cara siswa seperti memeragakan alat peraga, kemudian menggambarannya, lalu menuliskannya dalam bahasa matematika, yang berdasarkan pemikirannya itu, akan melatih siswa dalam melakukan proses matematisasi antara lain abstraksi dan generalisasi. Sehingga ketika terjadi negosiasi hasil pemikiran dengan siswa lain, masing-masing individu mengetahui apa yang harus diperbaiki dalam hasil pemikirannya (siswa mengkonstruksi pengetahuannya).

4. Guru mendorong terjadinya interaksi dan negoisasi, baik antara siswa dan siswa, juga antara siswa dan guru.

Guru dapat menghadirkan suatu permasalahan dalam kelas. Kemudian meminta siswa untuk mengupas masalah tersebut dengan berdiskusi dengan siswa yang lain. Misalnya dalam mempelajari fungsi, dapat dengan memberikan 2 jenis relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi, dari sana siswa diminta untuk menemukan ciri fungsi, tentunya dengan bimbingan guru. Adanya interaksi dan negoisasi yang baik, siswa akan melengkapi pikirannya dengan pengetahuan lain yang didapat dari teman atau guru.

5. Guru menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan

Guru hendaknya mengusahakan pembelajaran yang dapat menimbulkan antusiasme siswa dalam mengikuti pelajaran. Sesuatu proses yang diawali dengan keinginan dari dalam diri, akan mengakibatkan hasil dari proses tersebut menjadi baik. Begitu pula dalam pembelajaran di kelas, jika siswa merasa senang dalam mengikuti pembelajaran, akan lebih mudah bagi siswa dalam terlibat di dalamnya dan tentunya pengalaman yang menyenangkan akan lebih membantu siswa dalam mengingat apa yang telah dipelajari.

6. Guru harus dapat memilih dan mengembangkan materi ajar sehingga sifat *intertwinment* (kesalingterkaitan) dapat terlaksana.

Dalam belajar, pengalaman atau pengetahuan awal menentukan bagaimana kita memahami pengetahuan baru. Kalau pengetahuan itu

disimpan dalam memori saling terkait maka akan lebih mudah memanggilnya kembali untuk diolah bersama informasi baru untuk memperoleh pengetahuan baru yang lebih kompleks (Marpaung 2009).

7. Pembelajaran harus berpusat pada siswa

Dalam proses pembelajaran, siswa diberi kesempatan dan kebebasan cara dalam memecahkan suatu masalah, dan kesempatan dalam mengungkapkan idenya. Guru tidak mengajari siswa (tidak menunjukkan caranya, apalagi memberikan solusi), tetapi memotivasi dan membantu melalui pertanyaan-pertanyaan atau komentar.

8. Guru bertindak sebagai fasilitator (*Tut Wuri Handayani*)

Guru hendaknya tidak mengajari siswa bagaimana menyelesaikan masalah tetapi memberi bimbingan dan dorongan agar siswa mau berusaha menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan strateginya sendiri.

9. Kalau siswa membuat kesalahan dalam menyelesaikan masalah jangan dimarahi tapi dibantu dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan.

Guru berusaha secara empatik membantu siswa. Matematika bukan sesuatu yang mudah dipelajari. Jadi wajar bila siswa melakukan kesalahan. Siswa perlu dibimbing agar mau belajar dari kesalahan. Dalam membantu, guru dapat berkomunikasi sedemikian rupa sehingga siswa menangkap bahwa dia melakukan kesalahan tetap tidak merasa disalahkan (marpaung 2009).

10. Guru perlu menghargai keberanian siswa mengutarakan idenya, termasuk kemungkinan bahwa idenya keliru atau tidak sesuai dengan yang diharapkan guru.

Guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dari ide atau pemikiran yang disampaikan oleh siswa. Dari situ guru dapat membimbing siswa dalam memperbaiki hasil pemikirannya.

Pada tahun 2009, telah disusun Standar Pembelajaran PMRI, sebagai acuan para guru atau sekolah dalam menerapkan pembelajaran PMRI, yaitu:

1. Pembelajaran materi baru diawali dengan masalah realistik sehingga siswa dapat mulai berpikir dan bekerja
2. Pembelajaran memberi kesempatan pada siswa untuk mengeksplorasi masalah yang diberikan guru dan bertukar pendapat sehingga siswa dapat saling belajar dan meningkatkan pemahaman dan konsep
3. Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk membuat pembelajaran lebih efisien
4. Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk memberi kesempatan bagi siswa belajar matematika secara utuh, yaitu menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan
5. Pembelajaran materi diakhiri dengan proses konfirmasi untuk menyimpulkan konsep matematika yang telah dipelajari dan dilanjutkan dengan latihan untuk memperkuat pemahaman.

F. Teori Gagne

Menurut Gagne dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi, untuk kemudian diolah sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk hasil belajar. Dalam pemrosesan informasi terjadi adanya interaksi antara kondisi-kondisi internal dan kondisi-kondisi eksternal individu. Kondisi internal yaitu keadaan dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar dan proses kognitif yang terjadi dalam individu. Sedangkan kondisi eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran. (Shadiq:2007).

Menurut Gagne (Purwoko,2009), setiap kegiatan belajar terdiri atas empat fase yang terjadi secara berurutan, yaitu:

1. Fase Aprehensi

Pada fase ini siswa menyadari adanya stimulus yang terkait dengan kegiatan belajar yang akan ia lakukan. Dalam pembelajaran matematika, stimulus tersebut bisa berupa materi pelajaran yang terletak pada halaman sebuah buku, sebuah soal yang diberikan oleh guru sebagai pekerjaan rumah, atau bisa juga seperangkat alat peraga yang berguna untuk pemahaman konsep tertentu. Pada fase ini siswa melakukan pencermatan terhadap stimulus tersebut dan mengamati hal-hal yang ia anggap menarik atau penting.

2. Fase Akuisisi

Pada fase ini siswa melakukan akuisisi (pemerolehan, penyerapan, atau internalisasi) terhadap berbagai fakta, ketrampilan, konsep, atau prinsip yang menjadi sasaran dari kegiatan belajar tersebut.

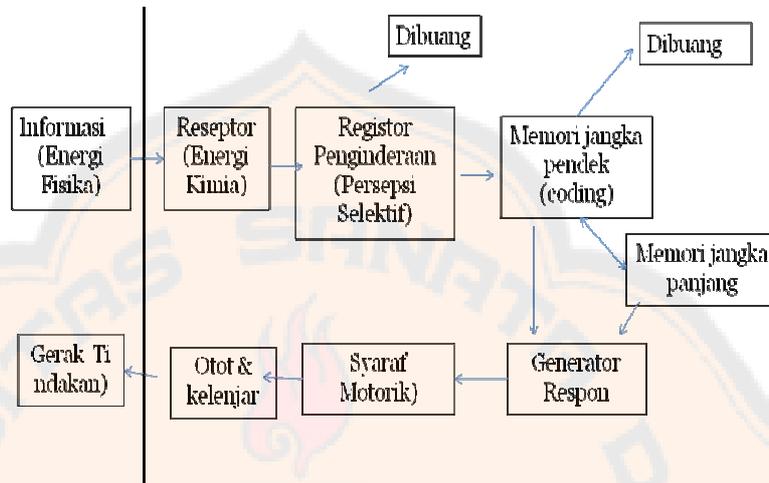
3. Fase Penyimpanan

Pada fase ini siswa menyimpan hasil-hasil kegiatan belajar yang telah ia peroleh dalam ingatan jangka pendek (*short-term memory*) dan ingatan jangka panjang (*long-term memory*).

4. Fase Pemanggilan

Pada fase ini siswa berusaha memanggil kembali hasil-hasil dari kegiatan belajar yang telah ia peroleh dan telah disimpan dalam ingatan, baik itu yang menyangkut fakta, keterampilan, konsep, maupun prinsip. Pemanggilan kembali pengetahuan yang telah diperoleh itu dilakukan pada saat siswa mengerjakan soal-soal latihan, dimana ia harus mengingat kembali berbagai hal tertentu yang telah ia pelajari agar ia dapat mengerjakan soal-soal tersebut, pada saat ia menempuh tes atau ulangan, atau pada saat ia mempelajari bagian-bagian tertentu dari materi pembelajaran yang ada kaitannya dengan materi-materi tertentu yang telah ia pelajari sebelumnya.

Keempat fase di atas digambarkan dengan suatu sistem penyampaian informasi oleh Purwaka (2007):



Gb. 2.1. Sistem Penyampaian Informasi Gagne

Siswa tunanetra memiliki masalah pada reseptor (indera), maka informasi yang disampaikan harus diubah. Atau dengan kata lain, memerlukan suatu media, agar informasi dapat diterima. Media yang dipakai hendaknya mengubah informasi yang berupa visual ke dalam bentuk lain, misalnya: audio, teks, atau rabaan (motorik). Dengan media tersebut siswa akan mempunyai pengalaman langsung, sehingga informasi dapat diterima.

G. Hasil Belajar

Menurut Winkel, W.S. (2004:57), hasil belajar merupakan perubahan pada kemampuan-kemampuan manusia yang mengakibatkan manusia tersebut berubah dalam sikap dan tingkah lakunya.

Kemampuan-kemampuan yang dimaksud adalah:

1. Kemampuan kognitif yang meliputi pengetahuan dan pemahaman
2. Kemampuan sensori-motorik yang meliputi keterampilan melakukan gerak-gerak badan dalam urutan tertentu
3. Kemampuan dinamik-afektif yang meliputi sikap dan nilai, yang meresapi tingkah laku dan tindakan.

Dalam penelitian ini, hasil belajar siswa yang diteliti hanya pada kemampuan kognitifnya saja.

H. Fungsi

Materi fungsi yang dibahas dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Relasi

Relasi merupakan hubungan antara anggota dua himpunan. Relasi dapat dinyatakan dalam 3 cara, yaitu:

- a. Diagram Panah

Dalam diagram panah terdapat dua himpunan yang anggotanya saling dihubungkan dengan panah. Kedua himpunan digambarkan sesuai dengan diagram Venn. Himpunan pertama disebut sebagai daerah asal atau *Domain* dan himpunan ke dua disebut daerah kawan atau *kodomian*. Kemudian kedua himpunan dihubungkan sesuai dengan relasi antara kedua himpunan tersebut dengan menggunakan panah. Tanda anak panah ke kanan menunjukkan hubungan antara himpunan yang di sebelah kiri ke himpunan yang

di sebelah kanan. Berikut gambaran diagram panah dengan menggunakan contoh di bawah ini:

Misalkan dalam sebuah keluarga;

Pak Soni memiliki anak bernama Citra dan Nugi

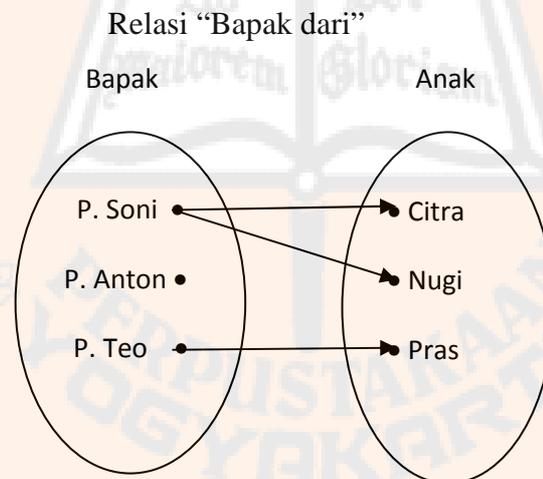
Pak Anton belum memiliki anak

Pak Teo memiliki anak bernama Pras

Maka himpunan ayah : {Pak Soni, Pak Anton, Pak Teo} dan

himpunan anak : {Citra, Nugi, Pras}

Relasi yang dapat terbentuk adalah relasi “Bapak dari” yaitu relasi dari himpunan Bapak ke himpunan Anak. Diperlihatkan dalam diagram panah di bawah ini.



Gb. 2.2. Relasi “Bapak dari dalam diagram panah”

Dalam menyatakan relasi dalam pasangan terurut, elemen pertama adalah anggota dari domain, dan elemen kedua adalah anggota dari range, dimana range merupakan bayangan atau peta dari domain. Penulisan pasangan terurut yaitu (domain, range). Berikut

gambaran pasangan terurut dengan menggunakan contoh seperti di atas.

Relasi “Bapak dari” dapat dinyatakan sebagai himpunan pasangan terurut sebagai berikut: $\{(Soni,Citra), (Soni,Nugi), (Teo,Pras)\}$.

c. Diagram Cartesius

Untuk dapat menyatakan relasi dalam diagram Cartesius, diperlukan pengetahuan dasar tentang diagram Cartesius. Antara lain pengetahuan dalam menentukan dan membaca suatu titik koordinat.

Dalam diagram Cartesius, sumbu x sebagai letak domain dan sumbu y sebagai letak kodomain. Berikut gambaran tentang diagram Cartesius dengan menggunakan contoh di bawah ini:

Himpunan A: $\{3, 4, 5, 6, 7\}$

Himpunan B : $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

Maka relasi “dua lebihnya dari” bila dinyatakan dengan diagram Cartesius dapat digambarkan sebagai berikut:

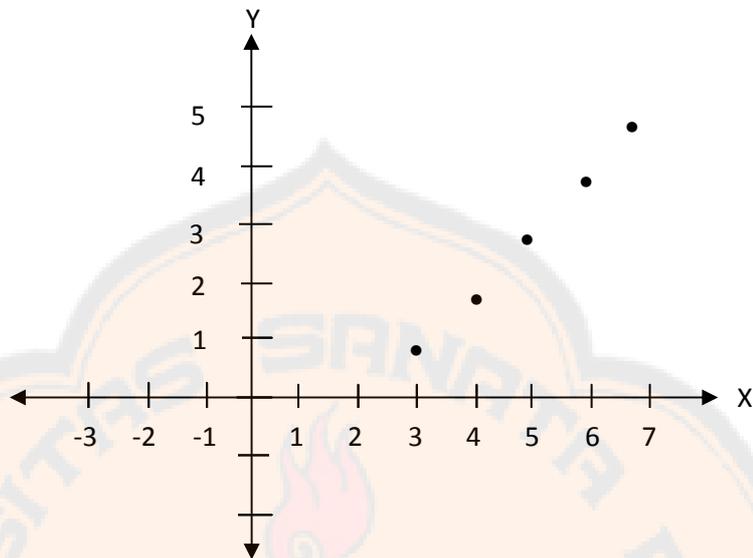
3 merupakan dua lebihnya dari 1

4 merupakan dua lebihnya dari 2

5 merupakan dua lebihnya dari 3

6 merupakan dua lebihnya dari 4

7 merupakan dua lebihnya dari 5



Gb. 2.3. Relasi “dua lebihnya dari” dalam diagram cartesius

2. Fungsi

Fungsi dari A ke B adalah relasi yang memasangkan setiap elemen dalam A dengan tepat satu elemen di B. Himpunan A disebut *domain* (daerah asal) fungsi . Himpunan B disebut *kodomain* (daerah kawan) fungsi . Sedangkan semua anggota *kodomain* yang berelasi dengan anggota dalam *domain* disebut *range* (daerah hasil).

Untuk membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan, dapat diperlihatkan dari contoh beberapa relasi seperti di bawah ini.

Misalkan dalam sebuah keluarga :

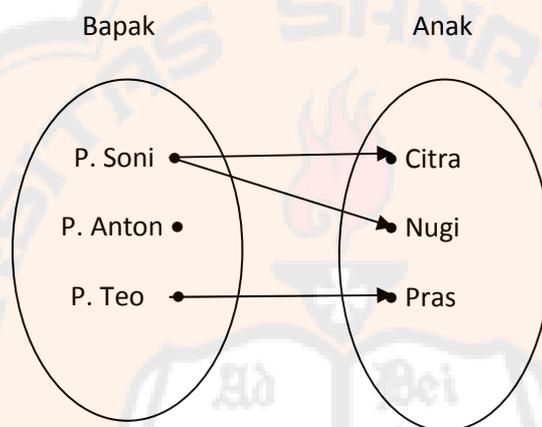
Pak Soni memiliki anak bernama Citra dan Nugi

Pak Anton belum memiliki anak

Pak Teo memiliki anak bernama Pras

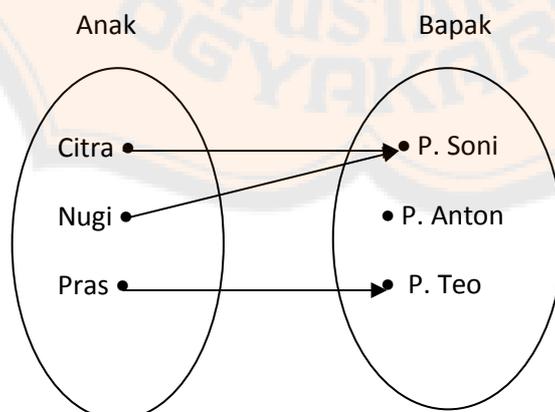
Maka himpunan ayah : {Pak Soni, Pak Anton, Pak Teo} dan himpunan anak : {Citra, Nugi, Pras}

Relasi yang dapat dibentuk dari kedua himpunan di atas adalah relasi “Bapak dari” dari himpunan bapak ke anak dan relasi “Anak dari” dari himpunan anak ke bapak. Diperlihatkan dalam diagram panah di bawah ini.



Gb. 2.4. Relai “Bapak dari” dalam diagram panah

Relasi tersebut bukan merupakan fungsi karena terdapat 1 anggota daerah asal yang tidak mempunyai kawan dan terdapat anggota yang memiliki 2 kawan di daerah kawan.

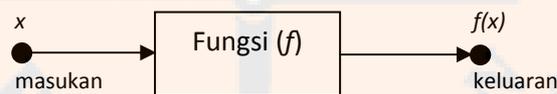


Gb. 2.5. Relasi “Anak dari” dalam diagram panah

Relasi di atas merupakan fungsi karena semua anggota daerah asal mempunyai kawan tepat satu di daerah kawan.

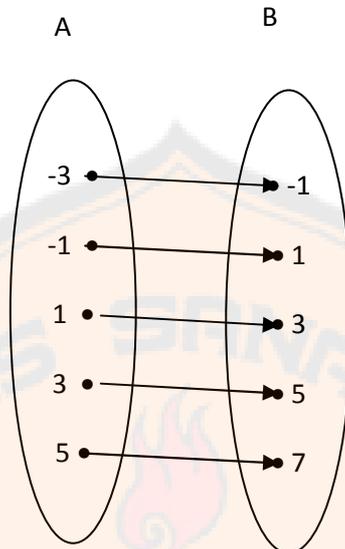
Untuk memberi nama fungsi dipakai sebuah huruf tunggal f (atau g atau F). maka $f(x)$, yang dibaca “ f dalam x ” atau “ f dalam x ”, menunjukkan nilai yang diberikan oleh f kepada x (Purcell,2001:58).

Suatu fungsi dapat kita ibaratkan suatu mesin hitung (Stewart, 1998 dan Purcell, 2001). Ia mengambil bilangan (masukan) dan memproduksi hasil (keluaran). Jika x adalah daerah asal fungsi f , maka pada waktu x memasuki mesin, dia diterima sebagai masukan, kemudian mesin menghasilkan keluaran $f(x)$ menurut aturan fungsi. Jadi, kita dapat memikirkan daerah asal sebagai himpunan semua masukan yang mungkin dan daerah hasil sebagai himpunan semua keluaran yang mungkin.



Gb. 2.6. Fungsi sebagai mesin

Sebagai contoh, jika asalnya $\{x|x \in B, -3 \leq x \leq 5\}$, dengan relasi “dua kurangnya dari”, akan ditentukan daerah hasil fungsi. Digambarkan dalam diagram panah di bawah ini:



Gb. 2.7. Fungsi "Dua kurangnya dari"

Himpunan daerah asal sebagai masukan yang di proses dalam sebuah mesin hitung dengan $f(x) = x + 2$

$$f(-3) = -3 + 2 = -1$$

$$f(-1) = -1 + 2 = 1$$

$$f(1) = 1 + 2 = 3$$

$$f(3) = 3 + 2 = 5$$

$$f(5) = 5 + 2 = 7$$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deksriptif. Penelitian kualitatif mengembangkan pengertian tentang individu dan kejadian dengan memperhitungkan konteks yang relevan. Menurut Bogdan dan Taylor dalam Moleong (2001:4) metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang beserta perilakunya yang dapat diamati. Penelitian ini memanfaatkan wawancara untuk menelaah dan memahami sikap, pandangan, perasaan, dan perilaku individu atau sekelompok orang. Peneliti memanfaatkan penelitian kualitatif unuk meneliti sesuatu dari segi prosesnya (Moleong,2001).

B. Subjek Penelitian

Subjek siswa dalam penelitian ini adalah enam siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis sedangkan subjek guru dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Pada awalnya peneliti menetapkan semua siswa kelas VIII sebanyak delapan orang sebagai subjek penelitian. Namun pada proses pembelajaran, dua siswa tidak dapat mengikuti pembelajaran, sehingga peneliti hanya mengambil enam orang siswa sebagai subjek penelitian.

C. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data digunakan berbagai teknik pengumpulan data

1. Pengamatan

Pengamatan mengoptimalkan kemampuan peneliti dari segi motif, kepercayaan, perhatian, perilaku tak sadar, kebiasaan, dan sebagainya. Pengamatan memungkinkan peneliti merasakan apa yang dirasakan dan dihayati oleh subjek, sehingga memungkinkan pula peneliti menjadi sumber data; pengamatan memungkinkan pembentukan pengetahuan yang diketahui bersama, baik dari pihaknya maupun dari pihak subjek. (Moleong, 2007:175)

Dalam penelitian ini pengamat menjadi anggota penuh dari kelompok yang diamati. Dalam pembelajaran yang dilaksanakan, peneliti mengamati pengaruh pembelajaran pada keterlibatan siswa atau respon siswa atas pembelajaran yang dibawakan. Dengan demikian pengamat dapat memperoleh informasi apa saja yang dibutuhkan.

2. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua belah pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (*interviewee*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu. (Moleong, 2007:186).

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan kepada guru dan siswa. Wawancara pada guru dilakukan untuk mengetahui karakteristik, kemampuan dan keaktifan siswa kelas VIII secara umum dalam mengikuti pembelajaran. Sedangkan wawancara pada siswa dilakukan untuk memperkuat analisis tes awal dan hasil belajar siswa melalui beberapa latihan dan tes akhir. Maka pertanyaan wawancara yang diajukan pada siswa, terkait dengan jawaban siswa pada lembar jawab.

3. Tes Awal

Tes awal diberikan pada siswa sebelum pembelajaran yang dibawakan peneliti dilaksanakan. Tes awal berguna untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi yang akan di sampaikan oleh peneliti. Hasil dari tes awal digunakan sebagai acuan latar belakang penelitian. Tes awal ini menggunakan validitas ahli, dalam penelitian ini tes awal divaliditasi oleh 2 orang ahli, yaitu guru matematika yang mengajar subjek penelitian dan dosen pembimbing.

4. Latihan Soal

Latihan soal merupakan evaluasi yang diberikan pada siswa setelah pembelajaran yang dibawakan peneliti dilaksanakan pada setiap pertemuan. Latihan soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang telah dipelajari pada pertemuan hari itu. Latihan soal memiliki tingkat kesulitan yang sama dengan *tes awal*, sehingga dari hasil latihan soal dapat dilihat konstruksi pengetahuan yang terjadi pada siswa. Latihan soal ini menggunakan

validitas ahli, dalam penelitian ini tes awal divaliditas oleh 2 orang ahli, yaitu guru matematika yang mengajar subjek penelitian dan dosen pembimbing.

5. Tes Akhir

Tes akhir merupakan evaluasi yang diberikan pada siswa setelah rangkaian pembelajaran yang dibawakan peneliti selesai dilaksanakan. Tes akhir bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa terkait materi dalam pembelajaran yang dibawakan oleh peneliti. Tes Akhir ini menggunakan validitas ahli, dalam penelitian ini tes awal divaliditas oleh 2 orang ahli, yaitu guru matematika yang mengajar subjek penelitian dan dosen pembimbing.

6. Rekaman Video

Rekaman video merekam pembelajaran yang berlangsung selama penelitian dan wawancara dengan siswa.

D. Keabsahan Data

Penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. (Moleong, 2007:330). Peneliti memeriksa kembali data yang sudah diperoleh, yaitu hasil pekerjaan siswa secara tertulis dalam tes dan latihan, dengan membandingkan dengan hasil pengamatan dan wawancara.

E. Instrumen Penelitian

1. Lembar Observasi Keaktifan Siswa

Lembar observasi keaktifan siswa digunakan untuk mengukur keaktifan siswa dalam kelas atau keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Pengamatan dengan menggunakan lembar observasi ini dilakukan oleh observer (bukan peneliti).

2. Lembar Tes Awal

Lembar tes awal disajikan dalam tulisan *Braille* untuk memudahkan siswa dalam memahami soal

3. Lembar Latihan soal

Lembar latihan soal disajikan dalam tulisan *Braille* untuk memudahkan siswa dalam memahami soal

4. Lembar Tes Akhir

Lembar tes akhir disajikan dalam tulisan *Braille* untuk memudahkan siswa dalam memahami soal

5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Rancangan pembelajaran secara umum, dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3.1. Rancangan Pembelajaran

Pertemuan	Materi	Media	Kegiatan Pembelajaran	Karakteristik PMRI yang sesuai*
I	Relasi, Diagram Panah, dan Pasangan Terurut	Cerita tentang silsilah sebuah keluarga Alat peraga "Papan Panah"	<ul style="list-style-type: none"> - Salah satu siswa diminta untuk menceritakan silsilah keluarganya - Hubungan di antara anggota keluarga dalam silsilah keluarga salah satu siswa digunakan dalam pembelajaran untuk membantu siswa dalam memahami pengertian relasi - Dalam pembahasan pasangan terurut, siswa diajak untuk mengingat kembali bagaimana menyatakan relasi dengan pasangan terurut, melalui beberapa pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Karakteristik PMRI nomor 1, 2, 5, 7, 8. - Karakteristik PMRI nomor 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10. - Karakteristik PMRI nomor 8 dan 9
Latihan 1				
II	Diagram Cartesius	Permainan "Sepak Bola" Alat peraga "Diagram Cartesius"	<ul style="list-style-type: none"> - Peneliti mengajak siswa untuk bermain sepak bola dengan alat peraga - Setelah bermain, siswa diminta untuk menceritakan pengalamannya dalam bermain - Dengan bimbingan peneliti, siswa mengkaitkan permainan sepak bola dengan diagram cartesius - Menentukan dan membaca titik koordinat 	<ul style="list-style-type: none"> - Karakteristik PMRI nomor 2, 4, 5. - Karakteristik PMRI nomor 1, 4, 7, 10 - Karakteristik PMRI nomor 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10. - Karakteristik PMRI nomor 1, 3, 9, 10.
Latihan 2				
III	Fungsi	Cerita tentang silsilah sebuah keluarga Alat peraga "Papan Panah"	<ul style="list-style-type: none"> - Dalam kelompok yang terdiri dari 2 siswa, masing-masing menyatakan relasi "Anak dari" dan "Bapak dari" dengan menggunakan alat peraga "papan panah" - Siswa menyimpulkan pengertian fungsi dengan membandingkan kedua relasi yang telah dinyatakan dengan diagram panah - Menjelaskan fungsi dengan mengumpamakan fungsi sebagai suatu mesin 	<ul style="list-style-type: none"> - Karakteristik PMRI nomor 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10. - Karakteristik PMRI nomor 1, 3, 4, 7, 8, 10. - Karakteristik PMRI nomor 2, 4, 8, 9, 10.
Latihan 3				

*Karakteristik PMRI dapat dilihat pada Bab II halaman 25-29

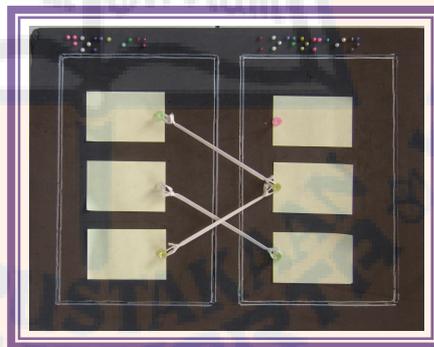
6. Alat Peraga

Terdapat 3 alat peraga yang digunakan oleh peneliti dalam pembelajaran, yaitu:

a. Papan Panah

Alat peraga Papan Panah ini beralaskan papan berbahan karet, di atasnya akan ditempelkan kertas berisikan anggota domain dan kodomain. Dengan alat peraga ini siswa diminta untuk memasang anggota domain ke anggota kodomain sesuai dengan relasi yang diminta dengan menggunakan *push pin* dan tali karet.

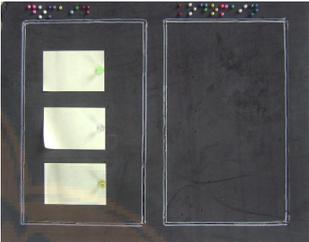
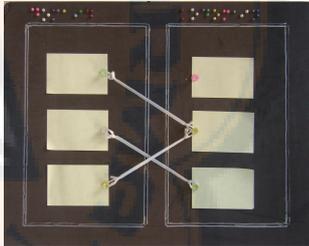
Alat peraga ini diharapkan dapat membantu siswa tunanetra dalam memberikan gambaran tentang diagram panah.



Gb 3.1. Papan Panah

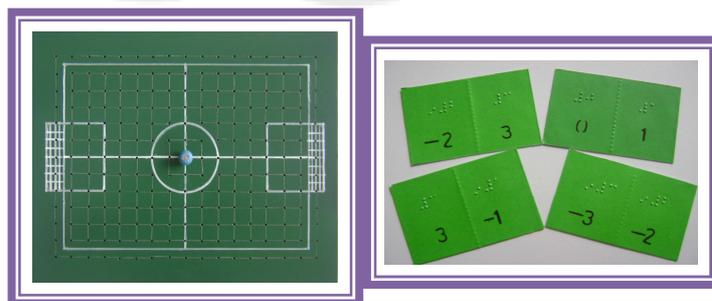
Langkah-langkah Penggunaan Alat Peraga dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2. Langkah-langkah Penggunaan Papan Panah

1.	Siswa menuliskan anggota domain pada kertas yang telah disediakan, kemudian kertas dipasang pada kotak kiri papan. Tancapkan <i>pushpin</i> pada setiap anggota domain pada sebelah kanan tulisan.	
2.	Siswa menuliskan anggota kodomain pada kertas yang telah disediakan, kemudian kemudian kertas dipasang pada kotak kanan papan. Tancapkan <i>pushpin</i> pada setiap anggota kodomain pada sebelah kiri tulisan.	
3.	Siswa memetakan anggota domain ke kodomain sesuai dengan relasi yang ditentukan dengan mengaitkan tali dari <i>push pin</i> domain ke <i>push pin</i> kodomain.	

b. Permainan Sepak Bola

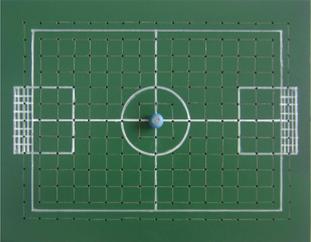
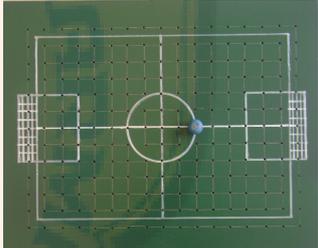
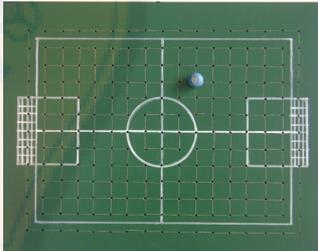
Permainan ini terbuat dari kertas pres yang dilubangi. Permainan ini dilengkapi dengan bola dan kartu untuk menjalankannya.



Gb 3.2. Permainan Sepak Bola

Langkah Penggunaan Permainan Sepak Bola

Tabel 3.3. Langkah-Langkah Permainan Sepak Bola

1.	Bola diposisikan pada titik pusat lapangan	
2.	Bola berjalan sesuai dengan kartu yang didapat. Pada setiap kartu terdapat 2 buah bilangan yang terletak di bagian kiri dan kanan	
3.	Bilangan yang terletak pada bagian kiri menunjukkan sejauh mana pemain menggerakkan bola kekanan atau kekiri. Bilangan positif berarti ke kanan, dan bilangan negatif berarti ke kiri. Misal: pemain yang mendapat kartu dengan bilangan pertama 2, akan jalan 2 langkah ke kanan.	
4.	Bilangan yang tertera di bagian kanan menunjukkan sejauh mana pemain menggerakkan bola ke atas atau ke bawah. Bilangan positif berarti ke atas, dan bilangan negatif berarti ke bawah. Misal: pemain mendapat kartu dengan bilangan kedua 3, maka jalan ke depan 3 langkah.	

Peraturan Permainan Sepak Bola

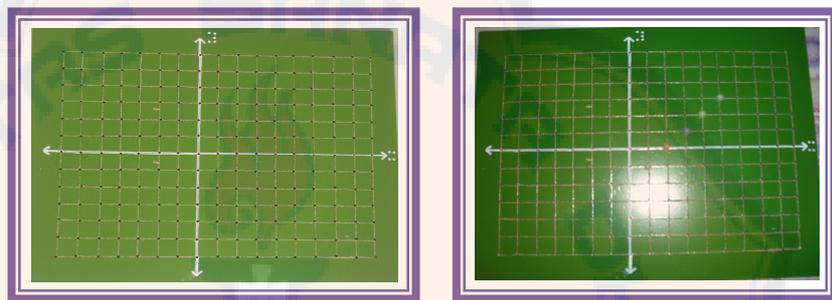
- 1) Setiap pemain berusaha memasukkan bola ke gawang lawan dengan menggunakan kartu
- 2) Setiap pemain pada mulanya mendapatkan 4 buah kartu

- 3) Setelah pemain menggerakkan bola sesuai salah satu kartu, kartu yang sudah dijalankan ditutup, dan kemudian diganti dengan kartu yang baru. Jadi pemain selalu memiliki 4 buah kartu. Pemain berhak memilih kartu yang akan dimainkan
- 4) Gol dinyatakan sah, bila bola dapat melintasi garis gawang
- 5) Jika bola melewati garis gawang, dilakukan tendangan gawang dengan meletakkan bola di daerah gawang kemudian menggerakkan bola ke dalam sebanyak 4 langkah (ke kiri atau ke kanan)
- 6) Jika bola melewati garis tepi, maka pemain lawan menggerakkan bola ke dalam sejauh 3 langkah (ke samping dan ke depan atau ke samping dan ke belakang)
- 7) Peneliti mempersilahkan siswa untuk bermain sepak bola dan memberikan waktu 15 menit
- 8) Setelah permainan usai, peneliti meminta siswa untuk menceritakan pengalaman atau komentar tentang permainan yang baru saja mereka mainkan

Permainan sepak bola ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami diagram cartesius.

c. Diagram Cartesius

Diagram Cartesius ini terbuat dari kertas pres berlubang yang memiliki 2 sumbu di dalamnya; sumbu x dan sumbu y. Terdapat titik-titik koordinat yang nantinya akan ditandai dengan manik-manik berpaku.



Gb 3.3. Diagram Cartesius

Dengan alat ini, diharapkan siswa mampu menggunakan diagram cartesius untuk menyatakan suatu relasi dan mampu membantu siswa menentukan dan membaca suatu titik koordinat, sehingga siswa dapat menyatakan relasi dalam diagram cartesius.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Tahap	Waktu	Kegiatan
1	Februari 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta ijin melakukan observasi dan penelitian kepada kepala sekolah MTs Yaketunis Yogyakarta • Observasi karakteristik siswa tunanetra • Melakukan tes awal untuk melihat kemampuan dasar siswa tentang materi fungsi yang sebelumnya dikonsultasikan dengan guru

Tahap	Waktu	Kegiatan
		<ul style="list-style-type: none"> Wawancara untuk menelaah kemampuan awal siswa berdasarkan jawaban siswa
2	Minggu I-II Maret 2010	<ul style="list-style-type: none"> Mengolah hasil tes awal dan wawancara sebagai acuan latar belakang penelitian Menentukan masalah penelitian dan pendekatan yang akan digunakan Membuat rancangan pembelajaran dan alat peraga
3	Minggu IV Maret – Minggu IV April 2010	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun proposal penelitian Menyusun RPP dan soal tes Menyempurnakan alat peraga
4	Mei - Minggu II Juni 2010	<p>Pelaksanaan Penelitian:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan pembelajaran dengan metode yang telah dirancang Melakukan tes pada setiap akhir pertemuan Melihat konstruksi pengetahuan siswa yang terjadi kemudian mendeskripsikannya Menghadirkan observer guna melihat keaktifan siswa dalam pembelajaran dengan lembar observasi
5	Minggu II Juni 2010	<ul style="list-style-type: none"> Wawancara untuk menelaah kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran
6	Minggu III Juni - Juli 2010	<ul style="list-style-type: none"> Mentranskrip pembelajaran yang telah dilaksanakan Menganalisis hasil belajar siswa Menganalisis keaktifan siswa dalam pembelajaran Menarik kesimpulan dari hasil analisis data

G. Analisis Data dan Penarikan Kesimpulan

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Dalam menganalisis data yang diperoleh, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memaparkan hasil observasi yang dilakukan sebelum tes awal dilakukan
2. Menranskrip wawancara siswa terkait tes awal yang diperoleh dari rekaman video
3. Menranskrip pembelajaran yang telah berlangsung.
4. Menranskrip wawancara siswa terkait latihan soal yang diperoleh dari *recorder*, pada setiap akhir pertemuan
5. Menranskrip wawancara siswa terkait tes akhir yang diperoleh dari *recorder*.
6. Menganalisis data:
 - a. Pembelajaran
Dari transkrip pembelajaran secara keseluruhan dapat dilihat kegiatan peneliti dan siswa selama pembelajaran berlangsung. Dari sana dapat diketahui bagaimana peneliti membelajarkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra.
 - b. Hasil belajar Siswa (tes dan wawancara)
 - 1) Melihat cara berpikir siswa dalam menjawab pertanyaan pada lembar jawab
 - 2) Mengaitkan jawaban siswa pada lembar jawab dengan transkrip wawancara siswa
 - c. Lembar observasi keaktifan siswa
Mendesripsikan keaktifan siswa dari hasil observasi selama pembelajaran berlangsung. Deskripsi keaktifan siswa akan

digunakan sebagai data tambahan dalam melihat efektifitas pendekatan dan metode yang digunakan dalam pembelajaran.

d. Menarik kesimpulan

- 1) Dari analisis pembelajaran, ditarik kesimpulan tentang bagaimana menerapkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra.
- 2) Dari analisis keaktifan siswa, ditarik kesimpulan tentang keterlibatan siswa dalam pembelajaran untuk melihat efektifitas pendekatan dan metode yang digunakan dalam pembelajaran.
- 3) Dari analisis hasil belajar, ditarik suatu kesimpulan tentang hasil belajar siswa dalam materi fungsi.

BAB IV

DESKRIPSI PENELITIAN DAN ANALISA DATA

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MTs Yaketunis pada topik Fungsi di kelas VIII. Seluruh siswa kelas VIII berjumlah 8 siswa. Seluruh siswa mengikuti tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai materi fungsi. Namun yang mengikuti pembelajaran dan tes penelitian hanya 6 orang siswa. 2 orang tidak dapat mengikuti pembelajaran dikarenakan tidak mampu mengikuti pembelajaran di sore hari. Tabel 4.1 di bawah ini menampilkan kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian:

Tabel 4.1. Kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian

Tahap	Waktu	Kegiatan
1	15 Februari 2010	<ul style="list-style-type: none">• Observasi kelas VIII• Wawancara guru tentang kelas VIII dan materi ajar
2	23 Februari 2010	Tes awal kelas VIII
3	24 Februari 2010	Wawancara dengan siswa hasil tes awal kelas VIII
4	21 Mei 2010	Pertemuan I (Relasi dan Diagram Panah)
5	24 Mei 2010	Pertemuan II (Pasangan Terurut dan Permainan Sepak Bola)
6	26 Mei 2010	Larihan 1
7	29 Mei 2010	Pertemuan III (Diagram Cartesius)
8	31 Mei 2010	Latihan 2

Tahap	Waktu	Kegiatan
9	2 Juni 2010	Pertemuan IV (Fungsi) Latihan 3
10	5 Juni 2010	Tes Akhir
11	12 Juni 2010	Wawancara dengan siswa hasil latihan dan tes akhir (I)
12	14 Juni 2010	Wawancara dengan siswa hasil latihan dan tes akhir (II)
13	15 Juni 2010	Wawancara dengan siswa hasil latihan dan tes akhir (III)

B. Hasil Observasi

Sebelum peneliti melakukan Tes awal, peneliti melaksanakan observasi guna mendapatkan gambaran tentang siswa kelas VIII. Dari hasil observasi diperoleh beberapa data sebagai berikut:

1. Pembelajaran siswa tunanetra membutuhkan pendampingan secara individual.

Dalam membawakan pembelajaran, guru memang menjelaskan secara keseluruhan, namun setelah itu guru berkeliling untuk menanyakan sejauh mana penangkapan siswa tentang materi yang telah diajarkan. Terkadang juga siswa bertanya, dalam menjawab pertanyaan siswa guru hanya menjelaskan pada siswa yang bertanya saja, tidak menjelaskan kepada siswa yang lain juga, karena sulit bagi siswa lain untuk mengetahui situasi yang dihadapi siswa tersebut. Maka dari itu, pembelajaran yang menggunakan alat peraga, hendaknya satu alat peraga digunakan oleh satu siswa.

2. Siswa seringkali lupa dengan apa yang baru saja dipelajari.

Terkadang dalam pembelajaran guru telah mengulang penjelasan pada siswa, namun beberapa hari kemudian jika ditanya kembali siswa tidak dapat menjelaskan karena tidak ingat atau lupa. Hal ini dikarenakan kurangnya aktivitas mencatat siswa. Dalam menulis siswa membutuhkan waktu yang cukup lama. Sedangkan pembelajaran harus tetap berlangsung. Hal ini menyebabkan siswa kurang memiliki bahan yang harus dipelajari kembali di luar pembelajaran.

3. Materi yang disampaikan dalam kelas, sesuai dengan kurikulum SMP/MTs.

Sebenarnya ada kurikulum khusus untuk SMP Luar Biasa, namun sekolah memilih untuk mengikuti kurikulum KTSP untuk SMP umum, sehingga materi matematika yang diterima oleh siswa MTs Yaketunis sama dengan siswa SMP pada umumnya.

4. Siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fungsi, karena di dalamnya banyak mengandung lambang-lambang dan grafik fungsi.

Dalam mempelajari fungsi memang siswa mengalami kesulitan dalam menerimanya. Selain adanya lambang-lambang seperti panah, kurung kurawal, notasi fungsi, penggambaran grafik fungsi juga menjadi penghalang. Kesulitan yang cukup besar adalah pada diagram panah dan grafik fungsi. Dalam mempelajari diagram panah, siswa sedikit mengalami kesulitan dalam membayangkan cara memasang anggota domain dan kodomain pada diagram panah.

Dalam mempelajari grafik fungsi guru menggunakan semacam *mal* atau cetakan grafik fungsi dengan berbagai bentuk, misalnya grafik linear, parabola, dan sebagainya. Cetakan ini hanya membantu siswa dalam mengenal bentuk grafik saja, tetapi belum pada tahap menggambar.

5. Siswa kelas VIII secara individual

Secara umum, siswa kelas VIII dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Ada satu siswa di kelas VIII yang dapat dikatakan cukup cepat dalam memahami penjelasan dari guru, sebut saja Siswa 5, selain itu siswa ini cukup aktif dalam mengikuti pembelajaran.

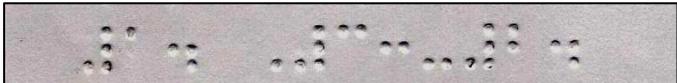
C. Analisis Tes Awal

Tes awal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi fungsi, yang pada dasarnya sudah dipelajari di semester I. Tes awal ini sebagai acuan peneliti dalam menentukan materi ajar yang sesuai dengan kemampuan siswa, selain observasi. Berikut analisis hasil tes awal siswa yang diadakan pada tanggal 23 Februari 2010:

1. Misalkan terdapat himpunan $A=\{10, 9, 8, 7, 6\}$ dan himpunan $B=\{8, 7, 6, 5, 4\}$, jika relasinya “tiga lebihnya dari” ;

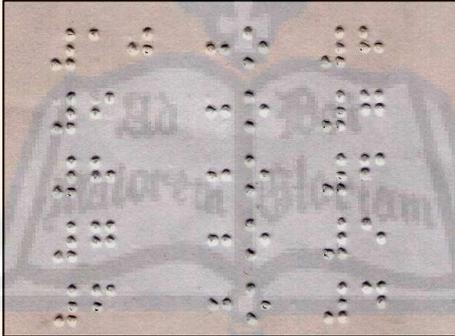
Soal a. Nyatakan relasi dalam diagram panah

a. Jawaban Siswa 1


<p>Gb. 4.1 Jawaban siswa 1</p>
<p>3 - 2</p>

Dari jawaban siswa tampak siswa tidak memahami soal dengan baik. Siswa belum memahami relasi, hal ini tampak dari jawaban siswa yang tidak terkait sama sekali dengan soal. Selain itu, jawaban siswa juga belum menampakkan kemampuan dalam menuliskan diagram panah. Hal ini diperkuat dengan wawancara dengan siswa. Siswa tidak bisa menjawab setiap pertanyaan dari peneliti. Bahkan diminta untuk menjelaskan bagaimana siswa menjawab soal tersebut saja, siswa tidak dapat menjelaskan.

b. Jawaban Siswa 2



Gb. 4.2 Jawaban Siswa 2

$10 \rightarrow 8$
$9 \rightarrow 7$
$8 \rightarrow 6$
$7 \rightarrow 5$
$6 \rightarrow 4$

Dari jawaban siswa pada lembar jawab, dari segi penulisan tampak siswa sudah mengerti tentang diagram panah. Hal ini tampak dari siswa memasangkan anggota himpunan pertama dengan

anggota himpunan kedua dengan menggunakan panah. Namun bila dipandang dari segi relasi antara kedua himpunan tersebut, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Tampak siswa hanya memasangkan tiap-tiap anggota domain dengan kodomain. Siswa belum memahami maksud dari relasi “tiga lebihnya dari”. Hal ini menunjukkan kurangnya pengetahuan siswa mengenai relasi. Pemahaman siswa tentang relasi ini diperkuat pula oleh penjelasan siswa pada saat wawancara:

P : “Kenapa dalam diagram panah ini 10 dipasangkan dengan 8, trus 9 dengan 7, 8 dengan 6, dan seterusnya?”

Siswa diam sejenak

S2 : “Itu kan selisihnya 2”

P : “Selisihnya 2 dari mana? Relasi yang diminta itu apa?”

Siswa menjawab namun tidak menjawab pertanyaan. Malah membahas tentang soal pada nomor selanjutnya. Ketika peneliti menanyakan kembali tentang hal itu, siswa tidak dapat menjawab.

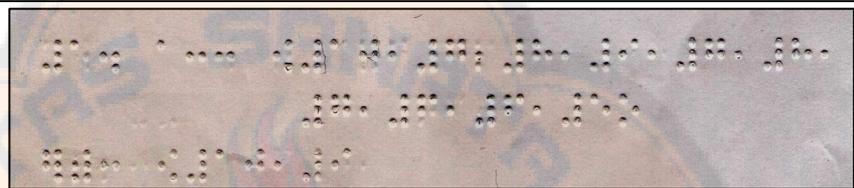
c. Jawaban Siswa 3



Dari jawaban siswa tampak siswa tidak memahami soal dengan baik. Siswa belum memahami relasi, hal ini tampak dari jawaban siswa yang tidak terkait sama sekali dengan soal. Selain itu, jawaban siswa juga belum menampakkan kemampuan dalam

menuliskan diagram panah. Hal ini diperkuat dengan wawancara dengan siswa. Siswa tidak bisa menjawab setiap pertanyaan dari peneliti. Bahkan diminta untuk menjelaskan bagaimana siswa menjawab soal tersebut saja, siswa tidak dapat menjelaskan.

d. Jawaban Siswa 4



Gb. 4.4 Jawaban Siswa 4

(10, 7, 8, 9, 7, 8, 7, 6, 5)

Dari jawaban siswa tampak siswa tidak memahami soal dengan baik. Siswa belum memahami relasi, hal ini tampak dari jawaban siswa yang tidak terkait sama sekali dengan soal. Selain itu, jawaban siswa juga belum menampakkan kemampuan dalam menuliskan diagram panah. Hal ini diperkuat dalam wawancara dengan siswa.

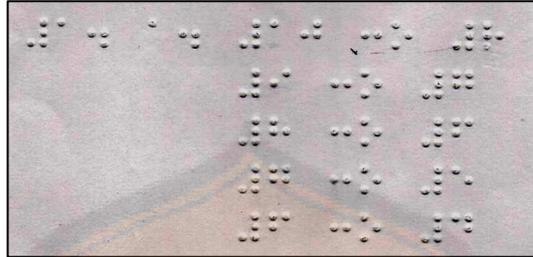
P : “Siswa 4, bisa dijelasin ga kenapa jawabnya seperti ini?”

Siswa 4 diam agak lama

P : “Gimana?”

S4 : “Ga bisa mba. Ga tau. (sambil tersenyum dan malu-malu)”

e. Jawaban Siswa 5

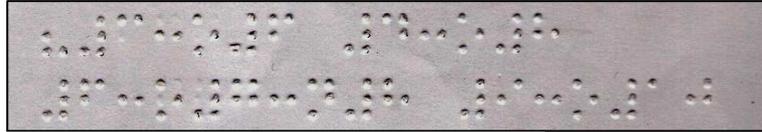


Gb. 4.5 Jawaban Siswa 5

 $10 \rightarrow 8$ $9 \rightarrow 7$ $8 \rightarrow 6$ $7 \rightarrow 5$ $6 \rightarrow 4$

Dari jawaban siswa pada lembar jawab, dari segi penulisan tampak siswa sudah mengerti tentang diagram panah. Hal ini tampak dari siswa memasangkan himpunan pertama dengan himpunan kedua dengan menggunakan panah. Namun bila dipandang dari segi relasi antara kedua himpunan tersebut, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Pada saat wawancara dengan siswa 5 mengatakan bahwa siswa hanya memasangkan masing-masing anggota domain dengan kodomain. Siswa belum memahami maksud dari relasi “tiga lebihnya dari”. Hal ini menunjukkan kurangnya pengetahuan siswa mengenai relasi.

f. Jawaban Siswa 6



Gb. 4.6 Jawaban Siswa 6

 $3 \rightarrow 6 \quad 4 \rightarrow 8$ $6 \rightarrow 7 \quad 9 \rightarrow 10$

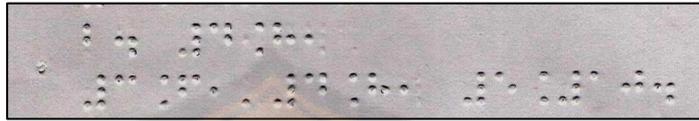
Dari jawaban siswa ini tampak siswa tidak menjawab pertanyaan. Bahkan siswa memasukkan bilangan yang tidak terdapat dalam himpunan soal. Ketika ditanya pun siswa hanya diam. Dari sini dapat dikatakan siswa belum memahami relasi dan cara menyatakannya dalam diagram panah.

Kesimpulan:

Lewat soal a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi dan penyajian relasi dalam bentuk diagram panah. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum memahami relasi, sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk diagram panah. Namun Siswa 2 dan Siswa 5 sudah menunjukkan kemampuannya dalam menggambarkan diagram panah, walaupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

Soal b. Nyatakan relasi dalam pasangan terurut

a. Jawaban Siswa 1



Gb. 4.7 Jawaban Siswa 1

3,6 4,8 5,10

Dari jawaban siswa 1 tampak siswa belum dapat memahami relasi.

Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan siswa sebagai berikut:

P : “Kalo yang b) ini, kenapa kok Siswa 1 jawabnya kayak gini? Bisa dijelasin ke Mba Metta ga?”

SI : “Tu kayak ditambah 3 gitu, dipasangkan.”

P : “Maksudnya?”

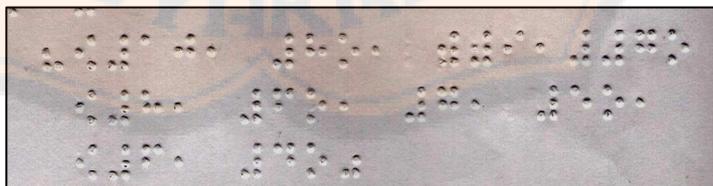
SI : “Ya 3+3 =6 gitu, trus 4+4=8, 5+5=10”

P : “O gitu. Kalo pasangan terurut itu nulisnya gimana to?”

SI : “Ya kayak gitu 3,6”

Kesimpulan: Siswa 1 selain belum meahami relasi, siswa juga belum memahami tentang cara menyatakan relasi dalam pasangan terurut.

b. Jawaban Siswa 2

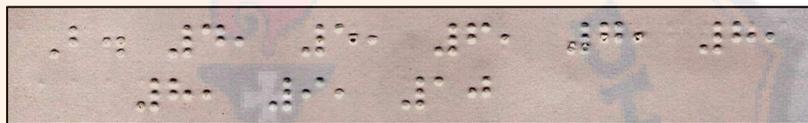


Gb. 4.8 Jawaban Siswa 2

{(10,8), (9,7), (8,6), (7,5), (6,4)}

Dari jawaban siswa, dari segi penulisan siswa sudah dapat menuliskan pasangan terurut dengan baik. Tampak dari penulisan dengan menggunakan kurung kurawal, yang menunjukkan suatu himpunan pasangan terurut. Selain itu, jika dikaitkan dengan jawaban siswa di nomor a), siswa 2 sudah dapat menuliskan relasi dalam pasangan terurut yang sebelumnya telah dinyatakan dalam diagram panah.

c. Jawaban Siswa 3



Gb. 4.9 Jawaban Siswa 3

4,5 6,7 8,8 9,10

Seperti jawaban pada nomor sebelumnya, siswa belum memahami relasi, sehingga jawaban siswa dalam memasangkan anggota domain dan kodomain tidak menjawab pertanyaan sama sekali. Bila dilihat dari penulisan jawaban siswa, ada kemungkinan siswa mengetahui bahwa penulisan pasangan terurut menggunakan koma, namun belum tepat.

d. Jawaban Siswa 4



Gb. 4.10 Jawaban Siswa 4

(8,8,7,7,6,6)

Dari jawaban siswa tampak siswa tidak mengerti maksud dari soal.

Hal ini tampak pula dalam wawancara dengan siswa:

P : “Maksud dari jawabanmu ini gimana?”

Siswa diam agak lama

P : Sambil tertawa “Itu ngawur kok mba.”

Hal ini menunjukkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam pasangan terurut.

e. Jawaban Siswa 5



Gb. 4.11 Jawaban Siswa 5

18, 16, 14, 12, 10

Jawaban siswa ini tidak menjawab pertanyaan. Hal ini dijelaskan siswa pada saat wawancara, berikut kutipannya:

P : “Siswa 5, coba jelasin maksud dari jawaban kamu.”

S5 : “Itu kan disruhnya pasangan terurut, saya malah udah saya tambahin. $10+8=18$, $9+7=16$, $8+6=14$, $7+5=12$, $6+4=10$.”

P : “O gitu, kalo relasi tiga lebihnya dari tu maksudnya apa sich?”

S5 : “Ga tau saya.”

Dari sini tampak siswa tidak memahami soal dan relasi.

Jawaban siswa juga belum menunjukkan kemampuan siswa dalam menyatakan relasi dalam pasangan terurut.

f. Jawaban Siswa 6



Gb. 4.12 Jawaban Siswa

7, 5, 6, 7, 8

Dari jawaban siswa ini tampak siswa belum memahami pasangan terurut dengan baik. Pada saat wawancara pun, siswa hanya mengatakan bingung dan tidak tahu.

Kesimpulan

Lewat soal b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi dan penyajian relasi dalam bentuk pasangan terurut. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum memahami relasi, sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk pasangan terurut. Namun Siswa 2 sudah menunjukkan kemampuannya dalam menuliskan himpunan pasangan terurut. Siswa 2 mampu menuliskan pasangan terurut sebagai suatu himpunan dengan menggunakan kurung kurawal, walaupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

Soal c. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

a. Jawaban Siswa 1



Gb. 4.13 Jawaban Siswa 1

Ya

Pada lembar jawab, siswa hanya menjawab “ya”, tidak memberikan alasan. Penjelasan diberikan siswa pada saat wawancara. Berikut merupakan kutipan wawancara dengan siswa:

- P : “Kenapa kok jawabnya iya?”
- Siswa diam agak lama sampai peneliti menanyakan berulang-ulang
- P : “Kenapa kok jawabnya iya?”
- S1 : “Karena berurutan mba.”

Dari jawaban siswa dalam wawancara, tampak siswa belum memahami fungsi, bahkan dapat dikatakan siswa bingung dengan apa yang ditanyakan.

b. Jawaban Siswa 2

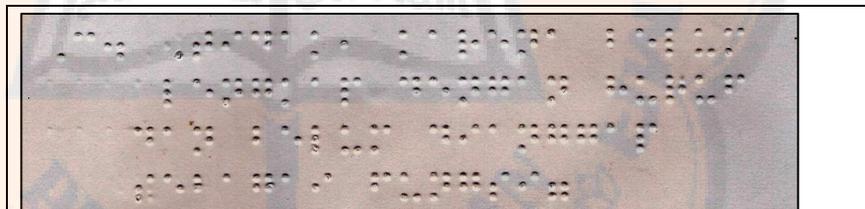


Gb. 4.14 Jawaban Siswa 2

Ya, karena semuanya dengan urutan

Dari jawaban siswa ini, tampak siswa belum memahami pengertian fungsi. Ketika ditanya pada saat wawancara pun, siswa tidak dapat menjelaskan jawabannya.

c. Jawaban Siswa 3



Gb. 4.15 Jawaban Siswa 3

Tidak, karena belum lengkap dengan huruf dan belum dianggap sebagai fungsi

Dari jawaban siswa, dapat dilihat pemikiran siswa bahwa fungsi terkait dengan himpunan yang mengandung kata atau kalimat. Karena kedua himpunan pada soal hanya beranggotakan bilangan, maka siswa menganggap bukan fungsi. Jawaban siswa ini tidak terkait sama sekali dengan relasi yang diminta. Dapat disimpulkan siswa belum memahami fungsi.

d. Jawaban Siswa 4



Gb. 4.16 Jawaban Siswa 4

Merupakan

Jawaban siswa ini belum tepat. Dari jawaban siswa sudah dapat disimpulkan bahwa siswa kurang memahami fungsi, hal ini diperkuat dari wawancara dengan siswa berikut:

P : "Ini kamu jawab merupakan maksudnya iya?"

S4 : "Iya."

P : "Bisa dijelasin ga maksudnya gimana?"

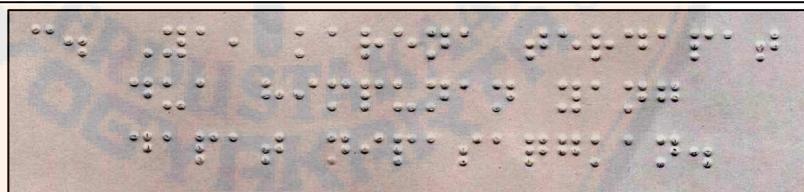
Siswa hanya diam

P : "Fungsi itu apa to?"

S4 : "Antara A dan B ...(kemudian siswa diam sejenak) Ach, ga tau mba. Ga bisa."

Dari wawancara dengan siswa ini dapat disimpulkan Siswa 4 belum memahami fungsi dengan baik.

e. Jawaban Siswa 5



Gb. 4.17 Jawaban Siswa 5

Ya, karena terdapat dua himpunan yang dapat dipasangkan

Dari jawaban ini tampak siswa belum mengerti fungsi dengan baik. Pada saat wawancara dengan siswa menjelaskan bahwa kedua himpunan yang bisa dipasangkan itu merupakan fungsi.

f. Jawaban Siswa 6


Gb. 4.18 Jawaban Siswa 6
Ya, karena

Siswa tidak dapat menjelaskan alasan mengapa siswa menjawab ya. Ketika wawancara pun siswa tidak dapat menjelaskan mengapa siswa menjawab demikian. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami fungsi.

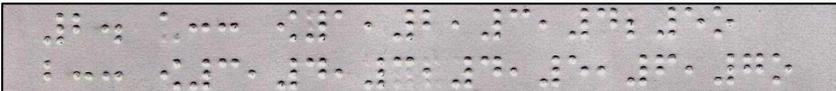
Kesimpulan

Lewat soal d ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai fungsi, dan mampu membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum memahami pengertian dan makna dari suatu fungsi, sehingga untuk membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan, keenam siswa belum mampu..

2. Misalkan terdapat himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan himpunan $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, jika relasinya “dua kurangnya dari”:

Soal a. Nyatakan relasi dalam diagram panah

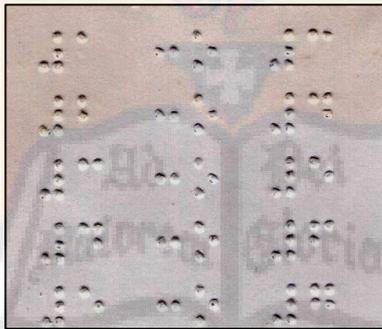
a. Jawaban Siswa 1


Gb. 4.19 Jawaban Siswa 1
$1 = (1, 2, 3, 4, 5)$

$$2 = (3, 4, 3, 4, 5, 6, 7)$$

Dilihat dari jawaban siswa, siswa 1 seperti menuliskan kembali soal yang diberikan, ini berarti siswa tidak mengerjakan soal ini. Melihat pula pada pengetahuan siswa 1 pada soal nomor 1, pada nomor ini pun tampak bahwa siswa belum memahami pengertian relasi dan tentu saja belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk diagram panah.

b. Jawaban Siswa 2



Gb. 4.20 Jawaban Siswa 2

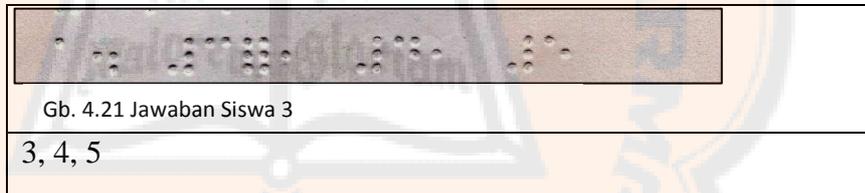
1 → 3
2 → 4
3 → 5
4 → 6
5 → 7

Dari jawaban siswa pada lembar jawab, dari segi penulisan tampak siswa sudah mengerti tentang diagram panah. Hal ini tampak dari siswa memasangkan himpunan pertama dengan himpunan kedua

dengan menggunakan panah. Jika dilihat sekilas, jawaban siswa ini benar.

Ketika Siswa2 ditanya tentang jawaban siswa ini, jawaban siswa sama seperti nomor 1, yaitu selisihnya 2. Namun ketika ditanya lebih lanjut tentang maksud dari relasi “dua lebihnya dari”, siswa tidak mengerti. Jawaban siswa pada lembar jawab di atas tidak terkait dengan relasi yang diminta. Siswa hanya menghubungkan antara anggota domain dengan anggota kodomain. Hal ini menunjukkan kurangnya pengetahuan siswa mengenai relasi.

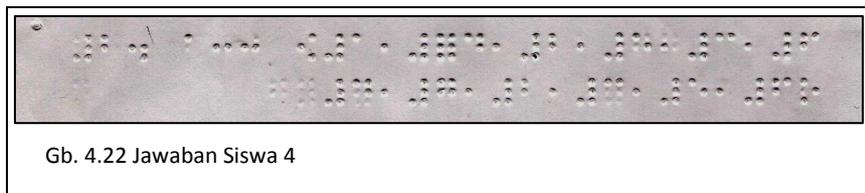
c. Jawaban Siswa 3



Gb. 4.21 Jawaban Siswa 3

Seperti pada nomor sebelumnya, siswa belum memahami relasi dengan baik. Sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi, khususnya dalam diagram panah. Dalam jawaban siswa juga belum tampak kemampuan siswa dalam menggambarkan diagram panah.

d. Jawaban Siswa 4

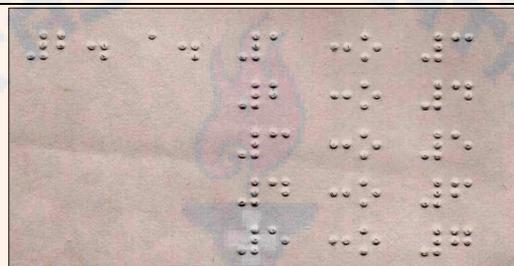


Gb. 4.22 Jawaban Siswa 4

(1, 4, 2, 5, 3, 6, 4, 7, 2, 3, 5, 6)

Seperti pada nomor sebelumnya, siswa belum memahami relasi dengan baik. Sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi, khususnya dalam diagram panah. Dalam jawaban siswa juga belum tampak kemampuan siswa dalam menggambarkan diagram panah.

e. Jawaban Siswa 5



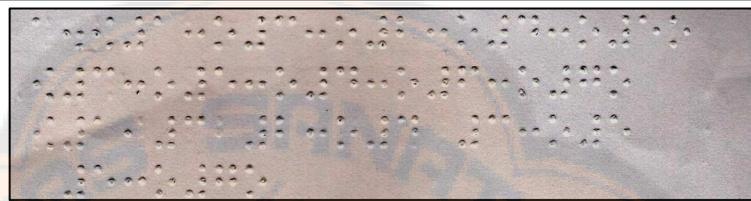
Gb. 4.23 Jawaban Siswa 5

- 1 → 3
- 2 → 4
- 3 → 5
- 4 → 6
- 5 → 7

Dari jawaban siswa pada lembar jawab, dari segi penulisan tampak siswa sudah mengerti tentang diagram panah. Hal ini tampak dari siswa memasangkan himpunan pertama dengan himpunan kedua dengan menggunakan panah. Namun bila dipandang dari segi relasi antara kedua himpunan tersebut, sama seperti nomor 1, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Siswa hanya memasangkan masing-masing anggota domain dengan kodomain.

Siswa belum memahami maksud dari relasi “tiga lebihnya dari”. Hal ini menunjukkan kurangnya pengetahuan siswa mengenai relasi.

f. Jawaban Siswa 6



Gb. 4.24 Jawaban Siswa 6

(1 → 3 → 2 → 4 → 5)

(3 → 5 → 4 → 6 → 7)

(1,3 2 → 4 3 → 5 5 → 7)

Dari jawaban siswa ini, dapat dilihat siswa tidak dapat menjawab pertanyaan. Siswa berpikir bahwa diagram panah merupakan suatu yang dituliskan dengan panah. Jawaban siswa tidak terkait sama sekali dengan relasi yang diminta. Maka dapat disimpulkan siswa belum memahami relasi dan belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk diagram panah.

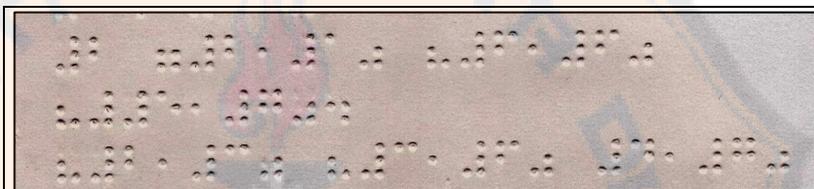
Kesimpulan:

Lewat soal a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi dan penyajian relasi dalam bentuk diagram panah. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, menunjukkan hasil yang sama dengan soal nomor 1, keenam siswa

belum memahami relasi, sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk diagram panah. Namun Siswa 2 dan Siswa 5 sudah menunjukkan kemampuannya dalam menggambarkan diagram panah, walaupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

Soal b. Nyatakan relasi dalam pasangan terurut

a. Jawaban Siswa 1

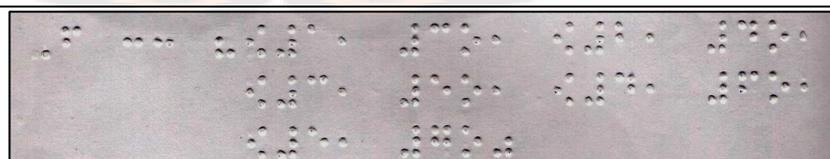


Gb. 4.25 Jawaban Siswa 1

{2,1} {6,6} {5,7} {2,3} {3,6} {4,7}

Dari jawaban siswa ini juga memperlihatkan kurangnya pengetahuan siswa tentang pasangan terurut. Siswa 1 menuliskan pasangan terurut dengan menggunakan kurung kurawal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami cara menyatakan relasi dalam bentuk pasangan terurut.

b. Jawaban Siswa 2



Gb. 4.26 Jawaban Siswa 2

{(1,3), (2,4), (3,5), (4,6), (5,7)}

Dari jawaban siswa, dari segi penulisan siswa sudah dapat menuliskan pasangan terurut dengan baik. Tampak dari penulisan dengan menggunakan kurung kurawal, yang menunjukkan suatu himpunan pasangan terurut. Selain itu, jika dikaitkan dengan jawaban siswa di nomor a), siswa 2 sudah dapat menuliskan relasi dalam pasangan terurut yang sebelumnya telah dinyatakan dalam diagram panah.

c. Jawaban Siswa 3



Gb. 4.27 Jawaban Siswa 3

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Jawaban siswa ini tidak terkait dengan relasi yang diminta. Siswa berpikir bahwa pasangan terurut merupakan urutan bilangan. Maka siswa mengurutkan bilangan sari 1 sampai 7. Hal ini menunjukkan bahwa Siswa 4 belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut.

d. Jawaban Siswa 4



Gb. 4.28 Jawaban Siswa 4

(1, 2, 3, 4)

Sama seperti siswa 3, dari jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa berpikir pasangan terurut merupakan urutan bilangan. Hal ini

menunjukkan bahwa Siswa 4 belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut.

e. Jawaban Siswa 5


Gb. 4.29 Jawaban Siswa 5
4, 6, 8, 10, 12

Jawaban siswa ini, sama seperti jawaban siswa di nomor 1. Siswa mendapatkan jawaban ini dari penjumlahan pasangan-pasangan bilangan dalam diagram panah yang siswa buat di nomor sebelumnya, yakni $1+3=4$, $2+4=6$, $3+5=8$, $4+6=10$, dan $5+7=12$. Dari sini dapat disimpulkan kembali bahwa siswa belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut.

f. Jawaban Siswa 6


Gb. 4.30 Jawaban Siswa 6
(1, 6, 3, 4, 5)

Dari jawaban siswa ini tampak siswa belum memahami pasangan terurut dengan baik. Pada saat wawancara pun, siswa hanya mengatakan bingung dan tidak tahu.

Kesimpulan

Lewat soal b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi dan penyajian relasi dalam bentuk pasangan terurut. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, menunjukkan hasil yang sama dengan soal nomor 1, keenam siswa belum memahami relasi, sehingga siswa belum dapat menyatakan relasi dalam bentuk pasangan terurut. Namun Siswa 2 sudah menunjukkan kemampuannya dalam menuliskan himpunan pasangan terurut. Siswa 2 mampu menuliskan pasangan terurut sebagai suatu himpunan dengan menggunakan kurung kurawal, walaupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

Soal c. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

a. Jawaban Siswa 1

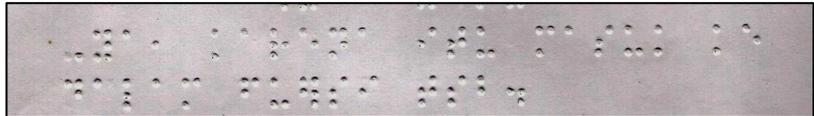


Gb. 4.31 Jawaban Siswa 1

Ya

Jawaban siswa 1 ini sama seperti jawabannya di nomor 1. Siswa pun tidak dapat menjelaskan mengapa menjawab seperti itu. Hal ini semakin menguatkan kesimpulan tentang kemampuan siswa tentang fungsi yang masih sangat kurang.

b. Jawaban Siswa 2


Gb. 4.32 Jawaban Siswa 2
Ya, karena itu masuk ke dalam fungsi.

Dari jawaban siswa ini, tampak siswa tidak memahami soal dengan baik. Hal ini juga menunjukkan kurangnya pemahaman siswa tentang fungsi. Pada saat wawancara pun siswa tidak dapat menjelaskan tentang jawabannya dan fungsi.

c. Jawaban Siswa 3


Gb. 4.33 Jawaban Siswa 3
Tidak

Jawaban siswa ini kurang tepat. Dari jawaban siswa ini tampak bahwa siswa belum memahami fungsi. Pada saat wawancara dengan siswa juga siswa hanya mengatakan tidak tahu.

d. Jawaban Siswa 4


Gb. 4.34 Jawaban Siswa 4
Merupakan

Jawaban Siswa 4 ini sama dengan jawabannya tentang fungsi pada nomor 1. Siswa pun tida dapat menjelaskan jawabannya ketika

ditanya oleh peneliti. Sehingga sudah dapat dipastikan siswa belum memahami fungsi.

e. Jawaban Siswa 5



Jawaban siswa ini sama dengan nomor 1. Dan ketika ditanya pada saat wawancara, siswa pun menjawab hal yang sama, bahwa dikatakan fungsi karena terdapat dua himpunan yang saling berhubungan. Hal ini semakin memperkuat kesimpulan bahwa siswa belum memahami fungsi.

f. Jawaban Siswa 6

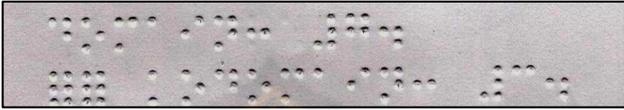
Siswa 6 tidak menjawab pertanyaan. Ketika wawancara dengan siswa pun, siswa 6 hanya menjawab tidak tahu. Hal ini menunjukkan siswa 6 belum memahami fungsi.

Kesimpulan

Lewat soal d ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai fungsi, dan mampu membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, menunjukkan hasil yang sama dengan soal nomor 1, keenam siswa belum memahami pengertian dan makna dari suatu fungsi, sehingga untuk membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan, keenam siswa belum mampu.

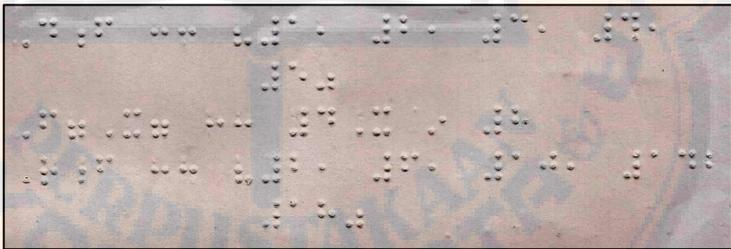
Soal d. Sebutkan domain, kodomain, dan rangenya!

a). Jawaban Siswa 1


Gb. 4.36 Jawaban Siswa 1
Domain: 7
Kodomain: 3

Dari jawaban siswa ini tampak siswa belum memahami domain dan kodomain dengan baik. Hal ini juga karena kurangnya kemampuan siswa tentang relasi. Sehingga siswa belum dapat menentukan domain, kodomain, dan range dari suatu relasi.

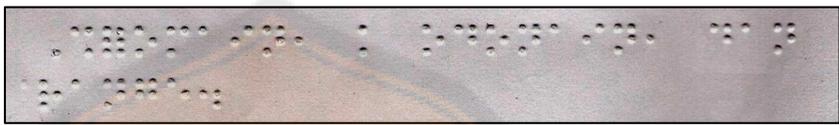
b). Jawaban Siswa 2


Gb. 4.37 Jawaban Siswa 2
Domain: {1, 2, 3, 4}
Kodomain: {4, 8}
Range: {2, 6, 10, 10}

Dari jawaban siswa ini tampak siswa juga belum memahami tentang domain, kodomain, dan range. Namun jika dilihat dari segi penulisan, Siswa 2 mengerti bahwa domain, kodomain, dan range

merupakan suatu humpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

c). Jawaban Siswa 3


Gb. 4.38 Jawaban Siswa 3
Domain:, kodomain dan range

Siswa tidak menjawab pertanyaan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami tentang domain, kodomain, dan range.

d). Jawaban Siswa 4


Gb. 4.39 Jawaban Siswa 4
5, 10, 6, 3.

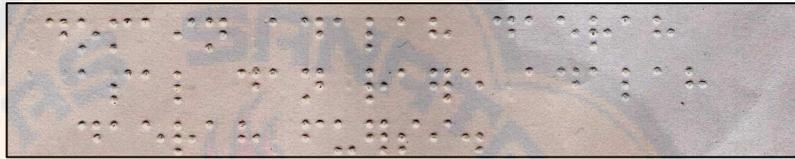
Siswa tidak menjawab pertanyaan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami tentang domain, kodomain, dan range.

e). Jawaban Siswa 5


Gb. 4.40 Jawaban Siswa 5
$1 = 6, 8, 10$ $2 = 1-3 \rightarrow 3$ $5 \rightarrow 6-7$

Jawaban siswa ini tidak menjawab pertanyaan. Dan ketika ditanya pada saat wawancara dengan siswa hanya mengatakan tidak tahu. Dari sini dapat dikatakan siswa belum dapat memahami domain, kodomain, dan range.

f). Jawaban Siswa 6



Gb. 4.41 Jawaban Siswa 6

Domain adalah daerah asal dan kodomain adalah daerah fungsi

Jawaban siswa tidak menjawab pertanyaan. Dari jawaban ini dapat dikatakan siswa hanya tahu bahwa domain merupakan daerah asal, namun belum memahami maksudnya. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami domain, kodomain, dan range dengan baik.

Kesimpulan

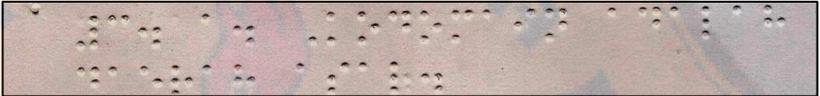
Lewat soal b ini peneliti ingin melihat sejauh mana kemampuan siswa dalam menyebutkan domain, kodomain, dan range dari suatu relasi. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa pada soal-soal sebelumnya, keenam siswa belum memahami relasi, sehingga sulit tentunya bagi siswa untuk menyebutkan domain, kodomain, dan range. Namun Siswa 2 sudah menunjukkan kemampuannya dalam

menuliskan himpunan domain, kodomain, dan range. Siswa 2 mampu menuliskan domain, kodomain, dan range sebagai suatu himpunan dengan menggunakan kurung kurawal, walupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

3. Apa yang dimaksud dengan :

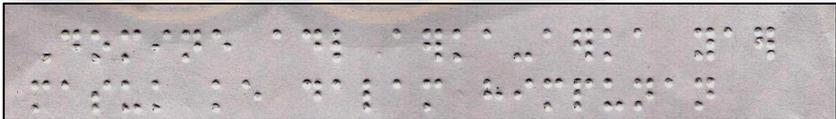
Soal a. Domain

a). Jawaban Siswa 1


Gb. 4.42 Jawaban Siswa 1
Domain adalah daerah asal

Siswa sudah tahu bahwa domain merupakan daerah asal. Namun ketika peneliti menanyakan daerah asal yang seperti apa, siswa 1 tidak dapat menjelaskan dengan baik. Sehingga dapat disimpulkan siswa hanya mengingat bahwa domain merupakan daerah asal, tetapi sesungguhnya siswa belum memahami makna domain sebenarnya.

b). Jawaban Siswa 2


Gb. 4.43 Jawaban Siswa 2
Domain adl angka-angka yang masuk di dalam himpunan

Dari jawaban Siswa 2 tentang domain ini memperlihatkan bahwa Siswa 2 belum memahami domain dengan benar. Siswa menganggap bahwa domain merupakan angka-angka yang masuk dalam himpunan. Dalam wawancara, Siswa 2 tidak dapat menjelaskan lebih dalam lagi mengenai jawabannya.

c). Jawaban Siswa 3


Gb. 4.44 Jawaban Siswa 3
Domain

Siswa tidak menjawab pertanyaan, sama seperti soal sebelumnya. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami tentang domain sebagai suatu daerah asal.

d). Jawaban Siswa 4


Gb. 4.45 Jawaban Siswa 4
Domain adalah titik pusat

Dari jawaban siswa 4 tentang domain, sudah dapat dikatakan bahwa siswa memang belum memahami domain sebagai daera asal suatu relasi.

e). Jawaban Siswa 5

Siswa tidak menjawab. Ketika ditanya pun dalam wawancara dengan siswa mengatakan tidak tahu. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami domain.

f). Jawaban Siswa 6



Gb. 4.46 Jawaban Siswa 6

Apakah yang dimaksud domain

Siswa menulis kembali soal yang ditanyakan. Hal ini semakin meyakinkan bahwa siswa memang belum memahami domain sebagai daerah asal suatu relasi.

Kesimpulan

Lewat soal a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai pengertian domain atau daerah asal yang merupakan himpunan pertama dari suatu relasi. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum dapat menjelaskan tentang domain dengan tepat. Namun Siswa 1 sudah dapat mengatakan bahwa domain merupakan daerah asal, meskipun belum memahami maksudnya.

Soal b. Kodomain

a). Jawaban Siswa 1

Gb. 4.47 Jawaban Siswa 1
Kodomain adalah daerah asal yang mengapit dua himpunan

Dari jawaban siswa sangat tampak siswa belum mengerti tentang kodomain. Bahkan nama lain dari kodomain pun siswa tidak tahu. Ketika ditanyai pun siswa tidak dapat menjelaskan maksud dari jawabannya. Maka dapat disimpulkan siswa belum memahami kodomain.

b). Jawaban Siswa 2

Gb. 4.48 Jawaban Siswa 2
Kodomain adl penghitungan dengan himpunan itu sendiri

Dari jawaban siswa sangat tampak siswa belum mengerti tentang kodomain. Ketika ditanyai pun siswa tidak dapat menjelaskan maksud dari jawabannya. Maka dapat disimpulkan siswa belum memahami kodomain.

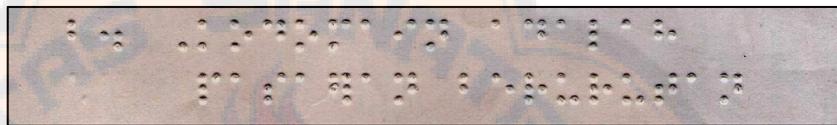
c). Jawaban Siswa 3

Gb. 4.49 Jawaban Siswa 3

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Siswa tidak menjawab pertanyaan. Dari jawaban siswa ini menunjukkan siswa belum memahami tentang kodomain sebagai suatu daerah kawan.

d). Jawaban Siswa 4



Gb. 4.50 Jawaban Siswa 4

Kodomain adalah pasangan berurutan

Jawaban siswa tidak tepat. Dari jawaban siswa ini menunjukkan siswa belum memahami tentang kodomain sebagai suatu daerah kawan.

e). Jawaban Siswa 5

Siswa tidak menjawab. Ketika ditanya pun dalam wawancara dengan siswa mengatakan tidak tahu. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami kodomain.

f). Jawaban Siswa 6



Gb. 4.51 Jawaban Siswa 6

Kodomain

Siswa tidak menjawab lagi untuk kodomain. Pada saat ditanya pun siswa hanya diam kemudian mengatakan tidak tahu. Hal ini

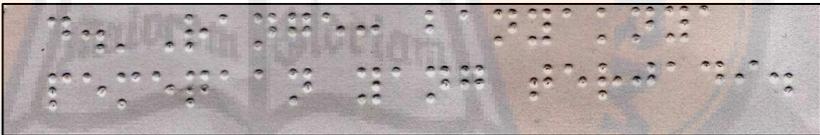
menunjukkan siswa belum memahami kodomain sebagai suatu daerah kawan suatu relasi.

Kesimpulan

Lewat soal b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai pengertian kodomain atau daerah asal yang merupakan himpunan kedua dari suatu relasi. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum dapat menjelaskan tentang kodomain dengan tepat.

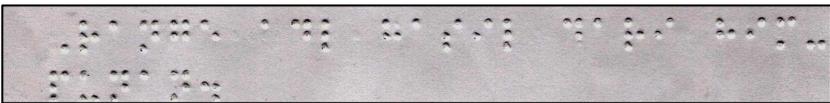
Soal c. Range

a). Jawaban Siswa 1


Gb. 4.52 Jawaban Siswa 1
Range: banyaknya pemetaan yang terjadi

Dari jawaban siswa tampak siswa juga belum memahami pengertian range. Siswa menganggap range sebagai suatu pemetaan.

b). Jawaban Siswa 2


Gb. 4.53 Jawaban Siswa 2

Range adl hasil dari himpunan

Jawaban siswa ini menunjukkan kurangnya pemahaman siswa tentang range sebagai daerah hasil. Ada kemungkinan siswa teringat bahwa range merupakan suatu hasil. namun siswa tidak menjelaskan range sebagai suatu hasil relasi melainkan hasil dari himpunan.

c). Jawaban Siswa 3



Gb. 4.54 Jawaban Siswa 3

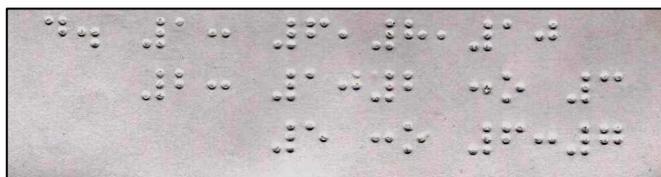
Range

Siswa tidak menjawab pertanyaan, sama seperti soal sebelumnya. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami tentang range sebagai suatu daerah hasil.

d). Jawaban Siswa 4

Siswa tidak menjawab. Hal ini dapat dikatakan siswa tidak mengerti tentang Range sebagai suatu daerah hasil.

e). Jawaban Siswa 5



Gb. 4.55 Jawaban Siswa 5

$$1 = 6, 8, 10$$

$$2 = 1-3 \rightarrow 3$$

$$5 \rightarrow 6-7$$

Jawaban siswa ini sama seperti di nomor 2, dan tidak menjawab pertanyaan. Ketika ditanya pada saat wawancara pun siswa hanya mengatakan tidak tahu. Dari sini dapat dikatakan siswa belum dapat memahami domain, kodomain, dan range.

f). Jawaban Siswa 6



Gb. 4.56 Jawaban Siswa 6

Range

Siswa tidak menjawab lagi untuk range. Pada saat ditanya pun siswa hanya diam kemudian mengatakan tidak tahu. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami range sebagai suatu daerah hasil

Kesimpulan:

Lewat soal c ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai pengertian range atau daerah hasil yang merupakan hasil dari suatu relasi atau anggota kodomain yang merupakan pasangan dari domain. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa belum dapat menjelaskan tentang range dengan tepat.

Pada akhir tes awal secara tertulis, peneliti mengadakan tes lisan mengenai diagram cartesius. Berikut hasil tes awal lisan tentang diagram cartesius:

1. Siswa 1

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 1 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu x dan sumbu y. Namun pada saat siswa diminta untuk meraba sumbu x dan sumbu y pada diagram cartesius, siswa terbalik dalam menunjukkan. Pemikiran siswa bahwa sumbu x merupakan garis yang vertikal, sedang sumbu y yang horizontal.



Gb. 4.57. Siswa 1 meraba diagram cartesius

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik $(0,0)$ siswa dapat menunjukkan. Namun ketika peneliti meminta di titik lain, yaitu $(2,1)$ siswa tidak dapat menunjukkan. Dari sini dapat disimpulkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

2. Siswa 2

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 2 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu horizontal dan sumbu

vertikal. Namun siswa tidak dapat menyebutkan nama dari sumbu-sumbu tersebut.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik $(0,0)$, dan ternyata siswa dapat menunjukkan. Namun ketika peneliti meminta di titik lain, yaitu titik $(2,5)$, siswa mengatakan bahwa 2 melangkah ke atas (sumbu y), dan 5 melangkah ke kanan (sumbu x).



Gb. 4.58. Siswa 2 menunjukkan titik $(0,0)$

Dari pertanyaan tentang titik koordinat tersebut, peneliti menyimpulkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

3. Siswa 3

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 3 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Namun siswa hanya dapat menyebutkan bahwa sumbu yang horizontal merupakan sumbu x , sedangkan sumbu yang vertikal siswa tidak tahu namanya.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik $(0,0)$, dan ternyata siswa dapat menunjukkan. Namun ketika peneliti meminta di titik lain, yaitu $(2,1)$ siswa tidak dapat menunjukkan.



Gb. 4.59. Siswa 3 meraba diagram cartesius

Dari pertanyaan tentang titik koordinat tersebut, peneliti menyimpulkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

4. Siswa 4

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 4 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Namun siswa tidak dapat menyebutkan nama dari sumbu-sumbu tersebut.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik $(0,0)$, dan ternyata siswa dapat menunjukkan. Siswa 4 mengatakan bahwa titik $(0,0)$ merupakan titik potong antara kedua sumbu. Namun ketika peneliti meminta di titik lain, yaitu $(2,1)$ siswa tidak dapat menentukan titik tersebut dalam diagram cartesius.

Dari pertanyaan tentang titik koordinat tersebut, peneliti menyimpulkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

5. Siswa 5

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 4 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Siswa juga dapat menyebutkan bahwa sumbu vertikal merupakan sumbu x dan sumbu horizontal merupakan sumbu y.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik (0,0), dan ternyata siswa dapat menunjukkan. Siswa 5 mengatakan bahwa titik (0,0) merupakan titik pertemuan antara kedua sumbu. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik (2,1), siswa dapat menunjukkan dan memberi alasan, berikut kutipan penjelasan siswa:

P : “Kenapa kok titik (2,1) ada di situ?”

S5 : “Ya disini, karena x-nya 2, y-nya 1. x-nya ke kanan 2 trus y-nya ke atas 1.”

Dari penjelasan siswa ini tampak siswa sudah memahami aturan titik koordinat dalam diagram cartesius. Kemudian peneliti menguji siswa untuk menunjukkan beberapa titik lagi, yaitu (-2,1), (1,-2), (-3,-3). Dan ternyata siswa dapat menunjukkan dengan tepat.



Gb. 4.60. Siswa 5 menunjukkan titik koordinat
(1,-2)

Dari pertanyaan tentang titik koordinat tersebut, peneliti menyimpulkan siswa sudah dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius, jika Siswa 5 sudah memahami relasi dengan baik. Sayangnya, hasil tes tertulis Siswa 5 menunjukkan Siswa 5 belum memahami relasi dengan baik.

6. Siswa 6

Peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk meraba alat peraga. Dari hasil tes lisan ini, diperoleh bahwa Siswa 6 mengetahui bahwa dalam diagram cartesius terdapat 2 sumbu, yaitu sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Siswa juga dapat menyebutkan bahwa sumbu vertikal merupakan sumbu x dan sumbu horizontal merupakan sumbu y.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik (0,0), dan ternyata siswa dapat menunjukkan. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menunjukkan titik (2,1), siswa dapat menunjukkan. Namun ketika siswa diminta untuk menunjukkan titik koordinat lain yang mengandung absis dan ordinat negatif, Siswa 6 belum dapat menunjukkan.



Gb. 4.61. Siswa 6 menunjukkan titik koordinat (2,1)

Dari pertanyaan tentang titik koordinat tersebut, peneliti menyimpulkan siswa belum dapat menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

Kesimpulan:

Tes lisan ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa tentang diagram kartesius. Dari pengetahuan siswa dalam menentukan titik koordinat, dapat diketahui kemampuan siswa dalam menyatakan suatu relasi dalam diagram cartesius.

Dari hasil tes lisan diatas, dapat disimpulkan bahwa keenam siswa sudah memahami bahwa diagram cartesius memiliki 2 sumbu yang saling berpotongan, sumbu horizontal dan sumbu vertikal, yang dikenal dengan sumbu x dan sumbu y. Dalam menyebutkan nama sumbu ada beberapa siswa yang belum mengetahui, yakni Siswa 2, Siswa 3, dan Siswa 4.

Selain itu keenam siswa juga sudah dapat menunjukkan titik (0,0) sebagai titik potong antara sumbu x dan sumbu y. Untuk titik koordinat

lain yang terletak di empat kuadran, tidak semua siswa dapat menunjukkan. Hanya Siswa 2 dan Siswa 5 yang mampu menunjukkan titik-titik koordinat yang disebutkan oleh peneliti yang terletak di empat kuadran. Siswa 6 hanya dapat menunjukkan titik koordinat yang terletak di kuadran I.

D. Pelaksanaan Pembelajaran

Proses pembelajaran dalam penelitian ini membahas 5 topik, yakni relasi, cara menyatakan relasi dalam diagram panah, pasangan terurut, diagram cartesius, dan fungsi.

Pada awal pertemuan, peneliti menetapkan beberapa kebiasaan kepada seluruh siswa dalam mengikuti pembelajaran, yaitu:

1. Jika ada yang sedang menjelaskan sesuatu, yang lain mendengarkan.
2. Jika ingin bertanya, menjawab, atau mengungkapkan pendapat terlebih dahulu mengangkat tangan.
3. Jika merasa belum jelas, jangan malu untuk bertanya, baik pada peneliti atau teman.
4. Mencatat hal yang penting di dalam buku, agar dapat dipelajari lagi oleh siswa. Karena kerap kali siswa lupa dengan apa yang baru saja dipelajari.

Berikut pembahasan tentang pelaksanaan pembelajaran.

Pertemuan I

1. Relasi

Dalam membahas materi relasi ini peneliti memulai dengan pembicaraan tentang silsilah keluarga. Peneliti menawarkan pada siswa untuk menceritakan tentang silsilah keluarganya. Ada salah satu siswa yang bersedia menceritakan tentang silsilah keluarganya yang sebelumnya mengangkat tangannya yaitu Siswa 5 yang mau menceritakan tentang silsilah keluarganya:

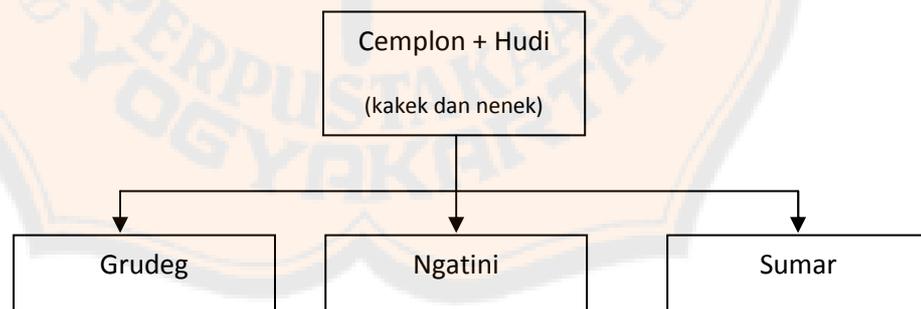
P : “Kita mau membahas tentang silsilah keluarga. Apa itu silsilah keluarga?”

S1 : “Keturunan.”

P : “Iya betul, silsilah keluarga itu misalnya kakeknya mba Metta punya anak, orangtuanya mba Metta, trus punya anak mba Metta. Sekarang siapa yang mau cerita tentang silsilah keluarganya?”

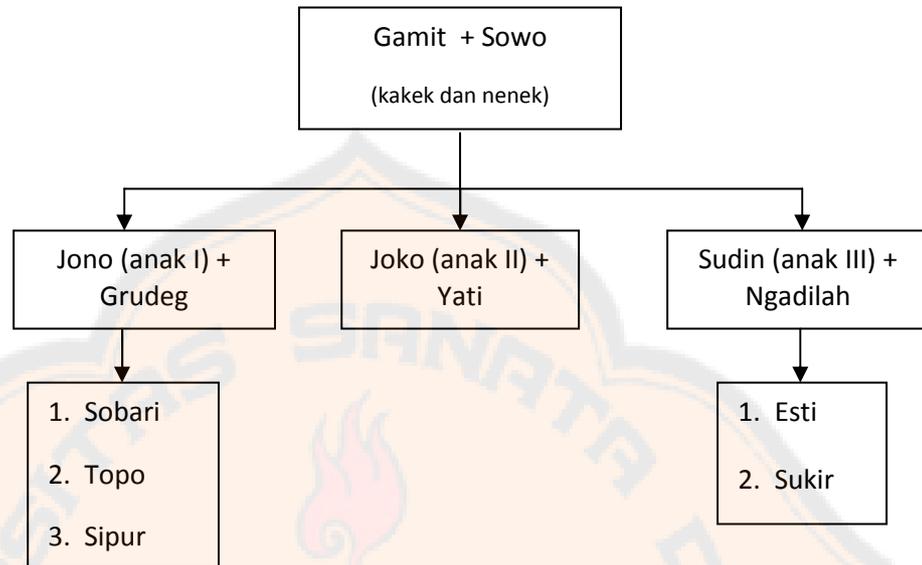
S5 : “Saya mba ya... (silsilah keluarga Siswa 5 digambarkan dengan diagram di bawah ini)

Keluarga dari Ibu :



Gb. 4.62. Silsilah Keluarga Ibu Siswa 5

Keluarga dari Ayah :



Gb. 4.63. Silsilah Keluarga Ayah Siswa 5

Keterangan:

- + = menikahi
- ↓ = garis keturunan

Peneliti memilih keluarga dari ayah Siswa 5 untuk menjadi catatan siswa yang lain, karena Siswa 5 tidak hafal dengan silsilah keluarga dari Ibu. Peneliti mengulang kembali silsilah keluarga dari Ayah Siswa 5 agar siswa yang lain dapat mencatatnya. Peneliti meminta siswa lain mencatat, karena ada keterbatasan siswa yang terkadang cepat lupa dengan apa yang diterima. Terkadang siswa tidak segan-segan bertanya kembali tentang silsilah keluarga Siswa 5 untuk dicatat. Dalam mencatat silsilah keluarga dalam Braille, siswa tidak membuat bagan seperti halnya siswa normal. Peneliti mendiktekan silsilah

keluarga dengan bahasa yang mudah dicatat oleh siswa, sebagai berikut:

Keluarga dari Ibu:

Kakek Cemplon dan Nenek Hudi mempunyai anak Grudeg, Ngatini, dan Sumar

Keluarga dari ayah:

Kakek Gamit dan Nenek Sowo mempunyai anak Jono, Joko, dan Sudin.

Jono menikah dengan Grudeg, kemudian mempunyai anak Sobari, Topo, dan Sipur.

Joko menikah dengan Yati, namun belum mempunyai anak

Sudin menikah dengan Ngatini, kemudian mempunyai anak Esti dan Sukir.

Silsilah keluarga digunakan dalam pembelajaran guna membantu siswa dalam memahami makna relasi sebagai suatu hubungan antara dua himpunan. Maka dari itu, setelah menceritakan tentang sebuah silsilah keluarga, peneliti meminta siswa untuk mengelompokkan anggota keluarga menjadi beberapa kelompok.

P : “Coba sekarang, anggota keluarganya Siswa 5 tadi kita kelompok-kelompokkan. Ayo, coba misalnya kelompok apa?”

Siswa diam

P : “Coba sekarang kalo mba Metta tanya, Sowo, Grudeg, Yati, Ngadilah, itu kalo kita kelompokkan jadi kelompok apa?”

S6 : “Ibu-ibu.”

P : “Oke. Eh, kalo dalam matematika itu, kelompok disebut apa ya?”

S1 : “Himpunan.”

P : “Himpunan. Iya pintar! Oke, sekarang coba kita sekarang kita tuliskan himpunan ibu. Eh, penulisan himpunan tu gimana ya?”

S5 : “Pake tanda petik”

- S2 : “*Kurung kurawal*”
P : “*Ayo, tanda petik ato kurung kurawal?*”
S5 : “*Kurung kurawal.*”
P : “*Iya bener, penulisan himpunan itu dengan kurung kurawal. Penulisan kurung kurawal itu dalam huruf Braille pake apa?*”
S2 : “*Hampir sama kayak tanda petik mba.*”

Terjadi diskusi antar siswa. Ada yang mengatakan dengan tanda petik, dan ada pula yang mengatakan dengan tanda kurawal. Lalu ada salah satu siswa yang dengan mantap menjawab menggunakan kurung kurawal. Kemungkinan kesalahan yang dilakukan oleh siswa 2 dalam menjawab dikarenakan penulisan tanda petik dan tanda kurawal dalam huruf Braille, sama.

(Setiap jawaban benar yang dilontarkan siswa, peneliti selalu memberikan pujian, hal ini bertujuan untuk semakin memotivasi siswa dalam menjawab setiap pertanyaan dari peneliti. Setelah mendapat pujian, tampak siswa merasa senang dan bangga. Hal ini berdampak bagi semangat siswa untuk menjawab. Khusus untuk Siswa 2, ia selalu berusaha menjawab pertanyaan dari peneliti.)

Peneliti menawarkan pada siswa himpunan apa yang akan mereka bentuk dalam silsilah keluarga siswa 5. Siswa berantusias saling melengkapi himpunan yang dapat dibentuk dalam silsilah keluarga Siswa 5. Siswa mengelompokkan anggota himpunan menjadi 4 himpunan:

- a) Bapak = {Gamit, Jono, Joko, Sudin}
- b) Ibu = {Sowo, Grudeg, Yati, Ngadilah }
- c) Anak = {Jono, Joko, Sudin, Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir}

d) Cucu = {Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir}

Dalam menentukan anggota himpunan anak siswa agak sedikit terkecoh. Siswa berpikir bahwa anggota himpunan anak hanya Sobari, Topo, Sipur, Esti, dan Sukir. Kemudian peneliti mencoba untuk membimbing siswa:

P : "Himpunan Anak siapa aja?"

S : "Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir"

P : "Udah Cuma itu aja? Lah, Mbah Sowo sama Mbah Gamit tu punya anak ga ya?"

S : "Punya, Jono, Joko, sama Sudin."

P : "Nah Jono, Joko, Sudin itu juga anak to?"

S : "Iya."

P : "Nah bearti sekarang anggota himpunan anak sapa aja?"

S : "Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir, Jono, Joko, Sudin"

Kemudian peneliti menanyakan pada siswa, adakah hubungan antara himpunan anak dan himpunan bapak. Siswa diam dan tampak bingung kemudian peneliti mengambil satu anggota dari himpunan anak dan himpunan bapak. Berikut kutipan dialog pada saat pembelajaran:

P : "Oke, sekarag coba pilih salah satu anggota himpunan anak."

S : "Sobari, sobari..."

P : "Oke, yang himpunan bapak juga, ambil salah satu."

S : "Jono."

P : "Nah, sekarang ada hubungan apa antara Sobari dan Jono?"

Ada 1 siswa yaitu Siswa 6 yang ingin menjawab, sedangkan yang lain diam. Namun siswa 6 malu mengangkat tangan dan menjawabnya. Jadi, Siswa 6 menjawab dengan berbisik. Melihat hal tersebut, peneliti kemudian memotivasi siswa untuk menjawab, dengan mengatakan

bahwa jawabannya benar dan tidak perlu malu. Lalu meminta Siswa untuk menjawab.

P : “Ayo, apa jawabannya? Biar temen yang lain juga tau.”

S6 : Dengan suara pelan dan sambil malu-malu “Sobari anaknya Jono.”

P : “Betul! Kalo antara Jono dan Sobari ada hubungan apa?”

S6 : “Jono bapaknya Sobari.”

P : “Pinter! Berati hubungan antara himpunan anak sama himpunan bapak apa?”

S6 : “Anaknya dari Bapak”

P : “Ya, Anak dari. Trus hubungan himpunan Bapak dan himpunan Anak apa?”

S6 : “Bapaknya dari”

P : “Oke, sudah ngerti ya sekarang?”

S : Dengan serempak “Sudah...!”

P : “Bagus, nah itulah yang disebut relasi.”

Dari contoh yang diberikan, peneliti mengatakan itulah relasi.

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan apa itu relasi.

Ada satu siswa, yaitu Siswa 5 yang mengangkat tangannya dan menjawab:

S5 : “Saya coba ya mba, relasi itu hubungan A ke B atau B ke A”

P : “Oke, A dan B itu apa?”

S5 : “Himpunan mba.”

P : “Coba di benerin kalimatnya. Apa itu relasi?”

S5 : “Relasi adalah hubungan dari himpunan A ke himpunan B atau himpunan B ke himpunan A.”

P : “Iya betul, dengan kata lain relasi adalah hubungan antara 2 himpunan.”

Kesimpulan:

Dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan, siswa dapat mengikuti pembahasan dengan baik. Walaupun peneliti sering memberikan “pancingan” dalam menjawab pertanyaan terkait pembahasan, secara umum, siswa sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara

dua himpunan. Hal ini tampak dari kemampuan siswa dalam menentukan hubungan antara dua himpunan anggota keluarga.

2. Menyatakan Relasi dalam Diagram Panah

Pembahasan tentang materi ini diawali dengan pertanyaan peneliti pada siswa. Peneliti bertanya pada siswa untuk mengingatkan siswa tentang cara menyatakan relasi. Berikut kutipan dialog pada saat pembelajaran:

P : "Relasi itu bisa dinyatakan dengan cara apa aja?"

S : "Diagram panah."

P : "Oke, bagus terus apa lagi?"

S : "Diagram cartesius."

P : "Oke sip, trus satu lagi?"

S : "Pasangan terurut."

Pembahasan tentang cara menyatakan relasi diawali dengan pembahasan daerah asal yang disebut domain, daerah kawan yang disebut kodomain, dan daerah hasil yang disebut range. Kemudian peneliti mengajak siswa untuk mengingat apa itu domain, kodomain, dan range. Siswa agak sedikit kesulitan tentang hal ini, namun peneliti mencoba mengingatkan siswa lewat diagram panah. Peneliti menawarkan kepada siswa siapa yang ingin menjelaskan tentang diagram panah yang diingat siswa, berikut kutipan penjelasan siswa tentang diagram panah:

S : "Saya masih inget mba. Diagram panah itu yang ada panahnya. Apa dipanah ke apa."

P : "Trus ada apanya lagi?"

S : "2 tempat, kalo ga salah domain dan kodomain."

P : "Iya, nah terus panahnya itu untuk apa?"

S : "Untuk menghubungkan domain dan kodomain."

Dari penjelasan di atas, peneliti mengingatkan siswa tentang domain dan kodomain. Domain sebagai himpunan pertama dalam relasi, sedangkan kodomain merupakan himpunan keduanya.

P : “Masih inget ga, daerah asal itu nama lainnya apa?”

S2 : “Domain.”

P : “Iya pinter. Kalo daerah kawan?”

S5 : “Kodomain.”

P : “Sip!”

Namun untuk range siswa masih belum paham. Sehingga peneliti menjelaskan bahwa range atau daerah hasil merupakan anggota kodomain yang merupakan pasangan dari domain.

Untuk masuk ke dalam pembahasan diagram panah. Peneliti mengguankan kembali silsilah keluarga Siswa 5. Namun karena pada saat pembahasan relasi siswa tampak bingung dalam menentukan anggota anak, dan peneliti juga berpikir siswa akan bingung jika itu diterapkan dalam diagram panah, maka peneliti menyederhanakan silsilah keluarga Siswa 5 seperti pada gambar diagram di bawah ini.



Gb. 4.64. Silsilah Keluarga Siswa 5

Sehingga himpunan yang terbentuk menjadi:

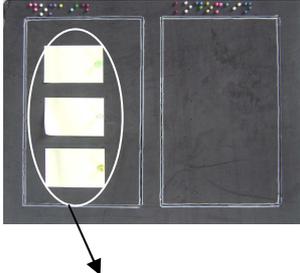
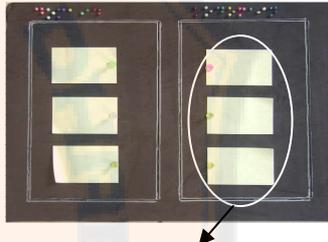
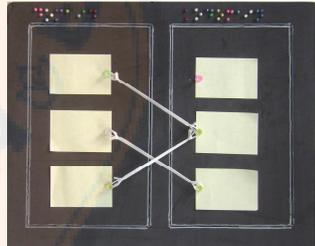
- a) Himpunan Bapak = {Jono, Joko, Sudin}
- b) Himpunan Ibu = {Grudeg, Yati, Ngadilah}
- c) Himpunan Anak = {Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir}

Kemudian peneliti membagikan alat peraga guna membantu siswa dalam membayangkan diagram panah. Pada saat peneliti membagikan alat peraga tampak siswa sangat senang dan antusias. Pada awalnya, peneliti meminta siswa terlebih dahulu meraba alat peraga Papan Panah untuk mengenali alat tersebut dan mengenal perlengkapan lain, seperti kertas, tali, dan *pushpin*. Peneliti meminta siswa untuk mengenali bersama kotak domain dan kodomain, disanalah anggota domain dan kodomain harus ditempatkan. Kemudian peneliti menjelaskan cara cara penggunaan alat peraga dengan menggunakan relasi “Bapak dari”.



Gb. 4.65. Papan Panah

Tabel 4.2. Langkah-Langkah Penggunaan Papan Panah

<p>1.</p>	<p>Siswa terlebih dahulu diminta untuk menentukan domain dari relasi “Bapak dari”, yakni {Jono, Joko, Sudin} dan anggota kodomain {Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir} kemudian menuliskan anggota domain pada kertas yang telah disediakan, menempelkan pada kotak domain, kemudian menancapkan <i>pushpin</i> pada sebelah kanan setiap tulisan anggota domain.</p>	 <p>Kertas yang bertuliskan anggota domain, yang di temple pada kotak domain.</p>
<p>2.</p>	<p>Siswa menuliskan anggota kodomain pada kertas yang telah disediakan, menempelkan pada kotak kodomain, kemudian menancapkan <i>pushpin</i> pada sebelah kiri setiap tulisan anggota kodomain.</p>	 <p>Kertas yang bertuliskan anggota kodomain, yang di tempel pada kotak kodomain.</p>
<p>3.</p>	<p>Siswa memasang anggota domain ke anggota kodomain sesuai dengan relasi “Bapak dari” dengan mengaitkan tali pada <i>pushpin</i> yang menunjukkan setiap anggota.</p>	

Dalam penggunaan alat peraga, terkadang siswa mengalami kebingungan kemudian bertanya. Sehingga peneliti membimbing siswa secara individual pula dalam menjelaskan penggunaan alat peraga. Tidak hanya pada peneliti, siswa yang kurang mengerti juga bertanya pada temannya.



Gb. 4.66. Peneliti menerangkan penggunaan alat peraga secara individual



Gb. 4.67. Siswa berdiskusi

Setelah siswa dapat menggunakan alat peraga Papan Panah, peneliti meminta siswa untuk menuliskannya. Dalam huruf *Braille*, tanda panah digambarkan dengan tanda *Braille* 2-5-O. Ada beberapa siswa yang lupa bagaimana cara menggambarkan panah, namun siswa yang telah mengerti mengingatkan siswa lain. Berikut kutipan dialog dalam pembelajaran dalam pembahasan diagram panah ini:

S1 : “Nempelnya di sini mba? (sambil mengarahkan kertas bertuliskan anggota domain ke kotak domain).”

P : “Karena itu anggota domain, iya nempelnya di kotak domain.”

S4 : “Yang ini gimana mba? (siswa mengalami kebingungan dalam menusukkan pushpin pada kertas)

P : “Ini kan kamu dah nulis anggotanya, sekarang jarumnya ditusukin di sebelah kanan.”

S4 : “Gini bukan? (Sambil menunjukkan hasil pekerjaannya dalam menusukkan pushpin di sebelah kanan kertas).”

P : “Ya, satu anggota, satu jarum.”

S5 : “Satu kertas ini bisa diisi 3 anggota mba?”

P : “Boleh. Satu kertas satu anggota juga boleh.”

Ketika peneliti melihat pekerjaan Siswa 1, ternyata Ia kurang menuiskan 1 anggota kodomain. Kemudian untuk menyadarkan siswa tersebut peneliti menanyakan kembali anggota domain pada siswa yang lain.

P : "Mba Metta mau tanya lagi, anggota kodomainnya itu siapa aja?"

S4 : "Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir"

P : "Oke, coba dicek lagi udah lengkap semua belum? Siswa 1, sudah lengkap?"

S1 : "Belom mba. Kurang satu."

P : "Oke, yang lain coba dicek ya..."

Kemudian ketika menancapkan pushpin untuk anggota kodomain, peneliti memberikan penjelasan sedikit.

P : "Kalo tadi anggota domain kan jarumnya ditusukin di sebelah kanan, nah sekarang untuk anggota kodomain, jarumnya ditusukin di sebelah kiri setiap anggota. Maksud ga?"

S3 : "Biar bisa dikaitin pake tali."

P : "Iya betul!"

Pertemuan pertama ini diakhiri dengan penarikan kesimpulan atas apa yang sudah dipelajari pada hari itu. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan pengajuan pertanyaan pada siswa terkait relasi dan diagram panah. Berikut kutipan dialog pada saat pembelajaran:

P : "Tadi kita sudah belajar tentang relasi dan diagram panah. Apa yang dimaksud dengan relasi?"

S : "Hubungan antara dua himpunan."

P : "Ya betul, tadi kita juga sudah belajar tentang domain, apa itu domain atau daerah asal?"

S : "Himpunan pertama dalam relasi."

P : "Kalo kodomain atau daerah kawan?"

S : "Himpunan kedua dari relasi."

P : "Kalo range atau daerah hasil?"

S : "Pasangannya domain."

P : "Oke, coba kalo mba metta punya relasi Anak dari, itu hubungan antara himpunan apa dan apa?"

S : "Himpunan Anak dan himpunan bapak."

P : "Domainnya apa?"

S2 : "Daerah asalnya himpunan anak."

P : "Oke, kalo kodomainnya apa?"

S6 : "Himpunan Bapak."

P : “Oke sip!”

Pertemuan II

Pertemuan II diawali dengan mengingat kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Peneliti memberikan siswa latihan untuk menyatakan relasi “Anak dari” dalam diagram panah. Peneliti membebaskan siswa untuk menggunakan alat peraga terlebih dahulu atau langsung menuliskannya di buku. Selama siswa mengerjakan, terkadang siswa meminta peneliti untuk mengoreksi hasil pekerjaannya, apakah sudah benar atau belum. Tidak hanya pada peneliti, siswa yang tidak mengerti juga tidak segan untuk bertanya pada temannya, disanalah terjadi interaksi antar siswa. Ada siswa yang bertanya tentang anggota domain atau kodomain yang tidak mempunyai pasangan, berikut kutipan dialog dalam pembelajaran.

S : “Mba, kalo Joko kan ga punya pasangan. Tetep ditulis mba?”

P : Peneliti menjelaskan pada seluruh siswa. “Yang dimaksud domain atau daerah asal itu apa?”

S : “Himpunan pertama dalam relasi.”

P : “Oke, kalo kodomain?”

S : “Himpunan yang kedua.”

P : “Nah, jika dalam himpunan pertama ada anggota yang tidak punya pasangan, anggota itu tetap anggota domain ga?”

S : “Iya.”

P : “Nah, dalam diagram panah itu, kotak yang pertama kan berisi domain dan kotak kedua berisi kodomain, jadi semua anggota domain dan kodomain baik itu punya pasangan atau tidak, tetap dituliskan dalam diagram panah.”

1. Pasangan Terurut

Masuk dalam pembahasan pasangan terurut, peneliti mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang pasangan terurut yang sudah pernah dipelajari. Peneliti menanyakan pada siswa:

P : “Siapa yang ingat tentang pasangan terurut?”

S : “Saya mba. Yang kurung-kurung itu kan mba?”

P : “Iya bener.”

Pada saat salah satu siswa menjelaskan, ada beberapa siswa yang berbicara dengan temannya. Peneliti langsung mengingatkan siswa tersebut untuk mendengarkan temannya yang sedang menjelaskan.

Kemudian peneliti menegaskan tentang pasangan terurut dimana penulisannya adalah (domain, range). Dan karena kumpulan pasangan terurut merupakan suatu himpunan, maka dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal. Kemudian untuk latihan siswa peneliti meminta siswa untuk menyatakan relasi “Anak dari” dalam pasangan terurut. Dalam pengerjaannya siswa terkadang bertanya pada peneliti untuk mengoreksi hasil pekerjaan mereka dan bertanya pula dengan temannya.



Gb. 4.68. Siswa meminta peneliti untuk mengoreksi pekerjaan siswa

Pembahasan latihan, peneliti menawarkan pada siswa yang mau menjawab. Berikut kutipan jawaban siswa:

S : {(Sobari,Jono), (Sipur,Jono), (Topo,Jono), (Esti,Sudin), (Sukir,Sudin)}

Di akhir pembahasan tentang pasangan terurut, ada salah satu siswa yang menanyakan tentang daerah hasil atau range.

S5 : “Mba, saya masih bingung sama daerah hasil mba.”

P : “Daerah hasil itu merupakan himpunan anggota kodomain yang merupakan pasangan dari domain.”

S : “Jadi range itu, pasangannya domain.”

P : “Ya. Coba untuk relasi Anak dari, rangenya apa?”

S : “Jono sama Sudin.”

P : “Ya bener.”

Kesimpulan:

Dalam pembahasan tentang pasangan terurut ini secara umum siswa tidak mengalami kesulitan yang berarti. Siswa sudah dapat memahami menyatakan relasi dengan pasangan terurut.

2. Permainan Sepak Bola

Untuk mengawali permainan sepak bola ini, peneliti mengajak siswa untuk membicarakan permainan sepak bola lapangan. Ternyata siswa tunanetra pun menggemari permainan sepak bola, dan mereka kerap kali memainkannya. Ketika peneliti mengatakan bahwa akan bermain bola, siswa tampak senang dan antusias. Dan ketika peneliti membagikan papan sepak bola, siswa tampak senang.

Siswa dikelompokkan menjadi 4 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 2 orang. Karena jumlah siswa ganjil, maka satu diantara mereka bermain dengan observer. Sebelum peneliti menjelaskan cara bermainnya, siswa terlebih dahulu diminta untuk meraba “lapangan” sepak bola, untuk mengenalinya. Dari mulai garis

tepi lapangan, gawang, dan titik tengah lapangan. Peneliti juga membantu mengarahkan tangan siswa dalam meraba “lapangan”.



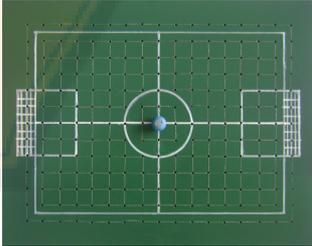
Gb. 4.69. Siswa meraba alat peraga untuk mengenal “lapangan sepak bola”

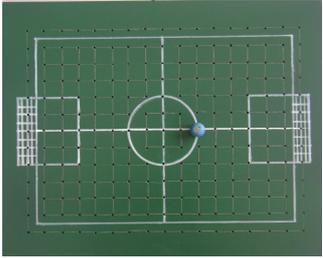
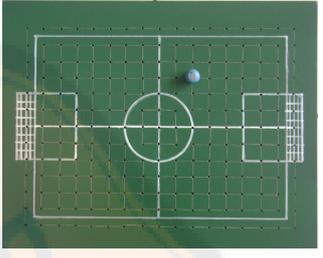


Gb. 4.70. Peneliti membantu mengarahkan tangan siswa dalam meraba “lapangan sepak bola”

Cara bermain sepak bola:

Tabel 4.3. Langkah-langkah Bermain Sepak Bola

1.	Bola diposisikan pada titik pusat lapangan	
2.	Bola berjalan sesuai dengan kartu yang didapat. Pada setiap kartu terdapat 2 buah bilangan yan terletak di bagian kiri dan atas	

3.	<p>Bilangan yang terletak pada bagian kiri menunjukkan sejauh mana pemain menggerakkan bola kekanan atau kekiri. Bilangan positif berarti ke kanan, dan bilangan negatif berarti ke kiri. Misal: pemain mendapat kartu dengan bilangan pertama 2, maka jalan ke 2 langkah ke kanan.</p>	
4	<p>Bilangan yang tertera di bagian kanan menunjukkan sejauh mana pemain menggerakkan bola ke atas atau ke bawah. Bilangan positif berarti ke depan, dan bilangan negatif berarti ke belakang. Misal: pemain mendapat kartu dengan bilangan kedua 3, maka jalan ke depan 3 langkah.</p>	

Peraturan Permainan Sepak Bola

- 1) Setiap pemain berusaha memasukkan bola ke gawang lawan dengan menggunakan kartu
- 2) Setiap pemain pada mulanya mendapatkan 4 buah kartu
- 3) Setelah pemain menggerakkan bola sesuai salah satu kartu, kartu yang sudah dijalankan ditutup, dan kemudian diganti dengan kartu yang baru. Jadi pemain selalu memiliki 4 buah kartu. Pemain berhak memilih kartu yang akan dimainkan
- 4) Gol dinyatakan sah, bila bola dapat melintasi garis gawang
- 5) Jika bola melewati garis gawang, dilakukan tendangan gawang dengan meletakkan bola di daerah gawang kemudian menggerakkan bola ke dalam sebanyak 4 langkah (ke kiri atau ke kanan)

- 6) Jika bola melewati garis tepi, maka pemain lawan menggerakkan bola ke dalam sejauh 3 langkah (ke samping dan ke atas atau ke samping dan ke bawah)
- 7) Peneliti mempersilahkan siswa untuk bermain sepak bola dan memberikan waktu 15 menit

Selama siswa bermain sepak bola, ada kelompok yang sangat menikmati dan senang bermain. Namun ada pula kelompok yang masih bingung dalam memainkannya. Jadi peneliti ikut membimbing kelompok yang masih bingung dalam permainan.



Gb. 4.71. Siswa bermain permainan "sepak bola"

Permainan sepak bola ini untuk melatih siswa dalam menggunakan diagram cartesius. Dalam pembelajaran dengan permainan ini, ada kelompok yang sangat menikmati hingga tertawa bila lawannya menjauhi gol, namun ada pula kelompok yang memainkannya dengan bingung. Namun secara umum, siswa tampak senang dan antusias dalam menggunakan permainan ini. Karena waktu sudah habis, maka permainan dihentikan. Banyak siswa yang kecewa karena belum sempat memasukkan gol. Bahkan ada satu kelompok yang meminta

ijin pada peneliti untuk membawa permainan itu ke asrama mereka.

Mereka ingin memainkannya lagi di malam hari.

Latihan 1

Sebelum siswa mengerjakan Latihan I, peneliti mengingatkan siswa terlebih dahulu tentang materi yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya. Peneliti menanyakan tentang cara menyatakan relasi. Berikut kutipan dialog pada saat pembelajaran:

- P* : “Cara menyatakan relasi, yang sudah kita pelajari apa aja?”
S5 : “Diagram panah, diagram batang eh salah mba, pasangan terurut.”
P : “Cara menyatakan relasi dengan diagram panah, tu gimana?”
S5 : “Pake panah mba, dipasang-pasangin.”
P : “Oke, kalo pasangan terurut gimana?”
S5 : “Misalnya relasi Bapak dari ya mba. {(Jono,Sobari), (Jono,Sipur), (Jono,Topo), (Sudin,Esti), (Sudin,Sukir)}.”
P : “Iya bener! Lalu untuk relasi Bapak dari itu, domainnya apa?”
S6 : “Himpunan Bapak”
P : “Iya, kodomainnya?”
S6 : “Himpunan anak”
P : “Oke, sekarang kalo rangenya apa?”

Siswa tampak bingung dan tidak ada yang menjawab.

- P* : “Ayo, kemaren kita dah blajar tentang range, range itu apa? Ayo, diinget-inget.”
S1 : “Anggota domain yang punya pasangan di kodomain”

Peneliti membenarkan jawaban Siswa 1, dengan menjelaskan bahwa range adalah pasangan domain, atau anggota kodomain yang mempunyai pasangan di domain.

Kemudian peneliti membagikan lembar jawab dan lembar soal Latihan 1 pada siswa. Latihan 1 ini bertujuan untuk melihat kemampuan

siswa dalam memahami relasi, domain, kodomain, range, dan cara menyatakan relasi dalam diagram panah dan pasangan terurut.

Berikut soal latihan 1.

Himpunan provinsi = {DIY, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur}

Himpunan kota = {Jakarta, Semarang, Bandung, Surabaya}

Dengan relasi “ibu kota dari”, nyatakan relasi tersebut dengan:

- a. Diagram panah
- b. Pasangan terurut
- c. Sebutkan anggota domain!
- d. Sebutkan anggota kodomain!
- e. Sebutkan range dari relasi di atas!

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Latihan 1 ini sekitar 45 menit. Kemudian setelah jawaban siswa dikumpulkan, dilakukan pembahasan latihan 1. Pembahasan dilakukan dengan menawarkan siswa untuk menjawab soal latihan 1. Siswa 5 menjawab, dan benar. Siswa yang lain yang menjawab salah, merasa menyesal dan bergerutu;

S : “Aduh! Salah aku. Kebalik...”

Pertemuan III

Pertemuan III ini membahas tentang Diagram Cartesius. Pembahasan tentang diagram cartesius dilakukan untuk mengingatkan kembali pemahaman siswa tentang diagram cartesius. Pembahasan ini

dilakukan karena dari hasil tes awal, tampak seluruh siswa tidak menguasai diagram cartesius dengan baik.

Pada awal pertemuan, terlebih dahulu peneliti menanyakan tentang permainan sepak bola yang telah dimainkan oleh siswa pada pertemuan sebelumnya. Peneliti memulai dengan menanyakan tentang lapangan permainan sepak bola, apa saja yang terdapat dalam lapangan tersebut.

Berikut kutipan dialog dalam pembelajaran:

- P : *“Di lapangan sepak bola yang kita mainkan itu, ada apa aja ya?”*
S5 : *“Gawang.”*
P : *“Ya, trus apa lagi?”*
S6 : *“Garis tepi.”*
P : *“Iya, apa lagi?”*
S2 : *“Lingkaran tengah”*
P : *“Oke”*

Hal ini ditanyakan kepada siswa dengan tujuan menyegarkan ingatan siswa tentang apa saja yang terdapat dalam lapangan, yang nantinya akan dikaitkan dengan diagram panah. Peneliti kemudian meminta siswa untuk menceritakan pengalaman mereka pada saat bermain bola. Berikut kutipan dialog pada saat pembelajaran:

- P : *“Gimana kemaren maen bolanya? Ada yang mau crita ga maennya gimana bisa sampe gol gitu? Siapa udah dapet gol?”*
S5 : *“Saya udah mba.”*
P : *“Oke, coba sekarang critain gimana maennya kemaren, sampe dapet gol gimana?”*
S5 : *“Ya itu mba, (sambil tertawa) naik turun, kanan kiri. Misalnya dapet kartu 2 /3 bearti ke kanan 2 trus ke atas 3 langkah.”*
P : *“Oke, kalo misalnya kamu dapet kartu (-3) /(-2), jalannya gimana?”*
S5 : *“3 ke kiri trus 2 ke bawah.”*
P : *“Oke! Kalo yang lain coba, siapa lagi yang mau cerita?”*
S2 : *“Kalo misalnya saya dapet (-3) /2, jalannya itu 1, 2, 3 (sambil meraba papan ke arah kiri) trus ke atas 2. (Peneliti sambil mendatangi siswa 2 untuk melihat jalannya bola).”*

Peneliti ingin melihat kemampuan siswa lain dalam menjalankan bola dalam permainan sepak bola, sekaligus mengingatkan siswa. Peneliti menanyai siswa satu persatu secara lisan tentang bagaimana jalannya berbagai macam kemungkinan kartu: kartu $2|3$ untuk Siswa 6, kartu $1|1$ dan kartu $2|-2$ untuk Siswa 4, dan kartu $2|1$ untuk Siswa 1.

Siswa 1 masih bingung dalam menjalankan bola, dan berniat untuk menjelaskan secara individual kepada Siswa 1. Namun ketika akan menjelaskan, siswa yang lain asyik berbicara, maka peneliti menawarkan pada siswa yang lain untuk menjelaskan tentang aturan membaca kartu. Hal ini bertujuan agar Siswa 1 terbantu dengan penjelasan dari temannya, sekaligus mengembalikan perhatian siswa ke dalam pelajaran dengan memperhatikan penjelasan dari temannya. Berikut kutipan penjelasan siswa:

- P : "Halllloo yang lain...! Ada yang bisa menjelaskan ga, 2 bilangan yang di kartu kemaren itu, cara bacanya gimana?"*
- S5 : "Bilangan yang di sebelah kiri, bilangan 1 itu menunjukkan ke kanan atao ke kiri, ke kanan kalo positif, ke kiri kalo negatif. Kalo bilangan yang di sebelah kanan ke atas atau ke bawah, ke atas kalo positif, ke bawah kalo ke negatif."*
- P : "Ya, bener. Gimana Siswa 1, udah ngerti?"*

Tampak Siswa 1 masih bingung, maka peneliti membimbing Siswa 1 secara individual, kali ini siswa yang lain tidak asyik berbicara sendiri.

Permainan sepak bola ini bertujuan untuk mengingatkan siswa tentang diagram cartesius. Maka dari itu peneliti mengkaitkan permainan sepak bola dengan mengajukan beberapa pertanyaan pada siswa:

- P : "Kita sekarang akan belajar tentang diagram kartesius. Permainan sepak bola kemaren, kalo perhatikan lapangannya jika kita kaitkan dengan diagram cartesius. Garis mendatar, yang menghubungkan*

gawang yang satu dengan gawang yang lain, kalo di diagram cartesius itu apa?”

S : “Garis x.”

P : “Iya bener, trus kalo garis yang memotong garis penghubung tadi, kalo di diagram cartesius merupakan apa?”

S : “Garis y.”

P : “Oke, dalam giagram cartesius, garis itu disebut apa?”

Siswa diam menandakan siswa tidak dapat menjawab.

P : “Dalam diagram cartesius, garis itu disebut sumbu. Jadi dalam diagram cartesius itu ada sumbu apa?”

S : “Sumbu x dan y.”

Kemudian peneliti membagikan papan cartesius beserta manik-manik untuk titik koordinat pada siswa untuk lebih mengenal diagram cartesius. Seperti biasa, peneliti meminta siswa meraba terlebih dahulu untuk mengenal alat peraga yang diberikan. Peneliti menanyakan perbedaan antara papan cartesius yang baru saja diberikan dengan papan lapangan sepak bola.

P : “Bedanya sama lapangan sepak bola apa?”

S6 : “Kalo lapangan ada gawangnya, kalo yang ini cuma ada garis. Trus mbagi jadi 4.”

P : “Oke, lalu di ujung garisnya ada apanya?”

Peneliti ingin menunjukkan tulisan X dan Y pada ujung sumbu x dan y. Ada saat dimana Siswa 6 mengalami kebingungan dalam meraba tulisan itu. Lalu, tanpa diminta, Siswa 5 langsung berdiri dan membantu Siswa 6 untuk meraba papan tersebut dengan mengarahkan tangan Siswa 6 dan menjelaskan tentang tulisan tersebut.



Gb. 4.72. Siswa 5 membantu mengarahkan tangan Siswa 6 dalam meraba alat peraga

Peneliti kemudian mengkaitkan titik tengah lapangan sebagai titik awal jalannya bola dengan titik (0,0) pada diagram cartesius.

- P* : “Kalo di sepak bola, kita mulai bolanya dari mana?”
S : “Dari titik tengah.”
P : “Oke, kalo di diagram cartesius tu yang mana?”
S : “Sambil menunjuk titik (0,0) “Yang ini.”
P : “Iya betul, nah titik itu namanya apa to? Inget ga?”
S5 : “Titik 0.”

Mendengar jawaban siswa, kemudian peneliti mencoba mengingatkan siswa tentang titik koordinat yang dikaitkan dengan dua bilangan yang terdapat dalam kartu permainan sepak bola. Berikut kutipan dialog dalam pembelajaran:

Awalnya peneliti menanyakan siswa terlebih dahulu tentang aturan pembacaan bilangan pada kartu.

- P* : “Bilangan I atau bilangan yang sebelah kiri itu disebut absis. Absis itu, dalam diagram cartesius, merupakan bilangan yang memenuhi sumbu x, kan tadi jalannya ke kanan dan ke kiri to? Nah kalo bilangan II disebut oordinat merupakan bilangan yang memenuhi sumbu y”
S : “Oh iya-iya.”
P : “Nah coba sekarang kalo kamu punya titik (2,3), absisnya apa?”
S : “2.”
P : “Oke, nah 2 tu kalo di sepak bola itu jalannya kemana?”
S : “Kekanan 2.”
P : “Nah, kalo di diagram cartesius jalannya di sumbu yang mana?”
S : “X, yang horizontal.”
P : “Iya, pinter.”
P : “Trus yang bilangan kedua itu berdasarkan sumbu apa?”
S : “Y, yang vertikal.”
P : “Oke, tadi bilangan kedua disebut apa?”
S : “Ordinat.”
P : “Iya, bagus.”

Peneliti ingin melatih siswa terlebih dahulu untuk menjalankan manik-manik dengan diagram cartesius dengan konsep permainan sepak bola.

P : “Coba sekarang kalo pake diagram cartesius, kalo dapet titik $2/3$ gimana?”

Siswa berusaha menempatkan manik-manik.

P : “Ayo coba, awalnya dari mana?”

S5 : “Tengah-tengah.”

Beberapa siswa tampak bingung dalam menjalankan manik-manik

P : “Coba kalo misalnya itu bola, kalian dapet kartu $2/3$, tu jalannya kemana?”

S3 : “Ke kanan 2, ke atas 3. Sambil diarahkan peneliti”

P : “Nah iya bener. Pinter.”

Lalu peneliti mengatakan bahwa penulisan titik koordinat, seperti pasangan terurt (x,y). Kemudian Siswa 1 mengatakan cara penulisan titik koordinat dengan berbisik. Mendengar hal itu, peneliti langsung menanyakannya.

P : “Iya, gimana Siswa 1?”

S1 : “Misalnya $3/1$, nulisnya (3,1).”

P : “Iya bener, pake tanda kurung biasa ya.”

Kemudian peneliti menjelaskan bahwa titik potong sumbu x dan sumbu y disebut titik (0,0). Kemudian peneliti melatih siswa dalam menentukan suatu titik koordinat dalam diagram cartesius. Peneliti meminta siswa untuk menempatkan manik-manik pada suatu titik koordinat tertentu.

Masih ada beberapa siswa yang bingung dalam menempatkan manik-manik dan meraba papannya. Maka peneliti membimbing siswa

secara individual dengan membantu mengarahkan tangan siswa dalam menjalankan manik-manik menuju titik koordinat tertentu. Setelah peneliti memastikan semua siswa dapat menempatkan titik dengan benar, peneliti mengajukan titik koordinat yang lain.



Gb. 4.73. Peneliti membimbing siswa secara individual

Peneliti menanyakan beberapa titik:

- a) Titik (2,3)
- b) Titik (-3,1)
- c) Titik (2,-2)
- d) Titik (-2,-3)

Siswa menjalankan manik-maniknya sesuai dengan titik koordinat yang diminta. Sementara itu peneliti berkeliling memeriksa satu-persatu hasil pekerjaan siswa.

Setelah peneliti melatih siswa dalam menentukan titik koordinat, peneliti melatih siswa untuk membaca posisi suatu titik koordinat. Peneliti meletakkan manik-manik di pada posisi tertentu kemudian satu per satu siswa diminta untuk menentukan titik koordinat tersebut.

Ternyata, ada beberapa siswa yang masih bingung dalam membaca titik koordinat. Padahal sebelumnya siswa sudah dapat menentukan titik-titik koordinat. Maka, peneliti membimbing secara individual siswa-siswa yang mengalami kebingungan.

Setelah semua siswa dipastikan sudah dapat membaca suatu titik koordinat, peneliti mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang titik koordinat. Berikut kutipan dialog tentang pertanyaan peneliti:

- P : “Oke, semuanya udah bisa ya. Posisi-posisi yang tadi kalian buat, (2,3), (3,-1), itu kan namanya titik koordinat, nah titik koordinat itu kan ada 2 bilangan, itu disebut apa?”*
- S : “Absis dan ordinat.”*
- P : “Oke, yang absis tu yang mana?”*
- S : “Yang x”*
- P : “Oke, trus kalo yang ordinat itu yang gimana?”*
- S : “Yang y”*
- P : “Iya, bilangan yang ke berapa itu?”*
- S : “Bilangan yang kedua.”*
- P : “Iya sip!”*

Kemudian peneliti melatih siswa untuk menggunakan diagram cartesius (masih dalam konteks permainan sepak bola) yang nantinya akan dikaitkan dengan pemahaman relasi. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam melatih siswa:

- a). Peneliti meminta siswa untuk menempatkan manik-manik pada posisi (-3,4)

P : “Coba sekarang misalkan posisi awal bola di titik (-3,4)”

Siswa menempatkan manik-manik di titik (-3,4)

- b). Kemudian peneliti menanyakan pada siswa bagaimana jika pada posisi tersebut, pemain mendapatkan kartu yang bertuliskan bilangan 2 dan 0

sebanyak 5 kali. Peneliti meminta siswa untuk memberikan manik-manik pada setiap titik yang terbentuk.

P : “Lalu, pemain itu mendapatkan kartu 2 / 0 sebanyak 5 kali, coba posisi-posisi bolanya itu gimana?”

Siswa tampak bingung

P : “Jadi pasangankan manik-manik pada setiap posisi bola yang terbentuk. 2 / 0 yan pertama, trus kedua sampai kartu yang kelima.”

Ada beberapa siswa yang kebingungan dalam menentukan titik-titik tersebut. Maka peneliti membimbing siswa secara individual dalam menentukan titik-titik tersebut.



Gb. 4.74. Peneliti membimbing dalam menentukan titik-titik koordinat

c). Peneliti meminta siswa untuk menyebutkan titik-titik koordinat yang terbentuk, kemudian menuliskannya di buku mereka.

P : “Sudah semua ya, jadinya ada berapa titik sekarang?”

S : “enam...”

P : “Ya, sekarang coba dibaca titik-titik koordinat yang terbentuk berapa aja? Siapa yang mau menyebutkan?”

S5 : “Saya mba. Itu yang pertama titik (-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : “Iya betul. Peneliti kemudian bertanya kepada Siswa 1. Coba Siswa 1, titik-titiknya berapa aja?”

S1 : Diam agak lama, dan tampak bingung. Maka peneliti membantu mengarahkan tangan siswa pada manik-manik. “(-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : “Sip! Ada yang mau membaca titik-titik itu lagi ga?”

S2 : “Saya mba.”

P : “Oke, siswa 2, gimana?”

S2 : “(-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : "Oke, dah tau semua ya, sekarang titik-titik itu dituliskan di buku kalian."

Beberapa siswa menuliskan tanpa tanda kurung, kemudian peneliti mengingatkan.

P : "Hayo inget, gimana penulisan titik koordinat?"

S5 : "Pake kurung ya mba?"

P : "Iya, pake kurung dan koma."

- d). Kemudian peneliti meminta siswa untuk memperhatikan pola yang terbentuk dari keenam titik tersebut. Perubahan apa yang terjadi ari titik yang pertama sampai titik yang terakhir.

P : "Kalo kita perhatikan titik-titik koordinat ini, perubahannya gimana? (-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4)"

S5 : "Yang berubah cuma absisnya mba."

P : "Iya betul! Yang lain ngerti ga sama yang dibilang Siswa 5?"

S6 : "Iya maksud mba. Itu kan ke kanan terus, ordinatnya sama semua. 4. Absisnya tok yang berubah."

P : "Iya. Pinter."

- e). Peneliti membimbing siswa untuk membentuk dua himpunan, himpunan pertama merupakan himpunan absis-absis posisi bola sebelumnya (titik koordinat pertama sampai ke-5) dan himpunan kedua merupakan himpunan absis-absis posisi bola setelahnya (titik koordinat ke-2 sampai ke-6)

P : "Sekarang coba dari titik-titik itu kita buat 2 buah himpunan. Yang nantinya akan kita kaitkan dengan relasi."

S6 : "Wow..."

P : "Kok wow? Gini, himpunan yang pertama itu himpunan absis-absis titik sebelum."

S6 : "Maksudnya mba?"

P : "Maksudnya titik-titik sebelumnya itu titik-titik awal. Tadi titik awalnya berapa?"

S : "(-3,4)"

P : "Iya bagus itu titik sebelum titik ke-2, nah titik kedua itu titik sebelum titik ketiga, dan seterusnya. Jadi anggota himpunan pertama apa?"

S5 : "-3, -1, 1, 3, 5, 7"

P : "Ehm, (7,4) itu titik sebelum titik apa?"

S5 : "O ga da."

P : “Nah, absis-absis sebelum itu absis dari titik pertama sampe ke-5. Berapa aja?”

S : “-3, -1, 1, 3, 5”

P : “Iya, nah kalo himpunan ke-2nya itu absis-absis setelah. Maksudnya titik setelahnya, dimulai dari titik ke-2 karena titik itu titik setelah titik pertama. Titik berapa aja?”

S : “-1, 1, 3, 5, 7”

P : “Iya, betul. Sekarang ditulis di buku, himpunan I dan himpunan II”

- f). Peneliti membimbing siswa untuk menghubungkan kedua himpunan tersebut, dengan memasang setiap anggota dari kedua himpunan tersebut. Dengan ketentuan; himpunan I merupakan daerah asal dalam, yang kita beri nama A, dan himpunan II kita beri nama B. Peneliti meminta siswa dalam menyatakan hubungan 2 himpunan tersebut, dalam diagram panah agar dapat memudahkan siswa dalam membaca relasi tersebut.

P : “Nah, sekarang dua himpunan itu kita pasang, himpunan I jadi domain, dan himpunan II jadi kodomainnya. Coba dipasangin.”

Siswa tampak bingung, maka peneliti menjelaskan lagi.

P : “Dipasangkannya satu-satu. -3 dengan -1, trus...? Gimana pasangannya?”

S5 : “-3 sama -1, -1 sama 1, 1 sama 3, 3 sama 5, 5 sama 7.”

P : “Iya...”

- g). Kemudian peneliti meminta siswa untuk memperhatikan hubungan yang terbentuk di antara kedua himpunan tersebut, lalu menyimpulkan relasi apa yang terbentuk di dalamnya.

P : “Nah, kan udah kita pasang-pasangin, dari pasangan itu kita bisa cari relasinya apa. Coba sekarang hubungannya apa?”

Siswa diam...

P : “Kita perhatikan -3 dengan -1. Hubungannya apa?”

Siswa masih diam...

P : “-3 itu sama -1 lebih besar mana?”

S5 : “-1.”

P : “Oke, bearti -3 itu lebih apa dari -1?”

S5 : “Lebih kecil.”

P : “Oke, -3 kurang dari -1. -1 sama 1, 1 sama 3, dan seterusnya sama-sama kurang dari ga?”

S : “Iya...”

P : “Nah sekarang selisih -3 sama -1 berapa?”

S : “2.”

P : “Klo -1 sama 1? 1 sama 3? 3 sama 5? 5 sama 7?”

S : “2 juga.”

P : “Oke, bearti hubungannya apa?”

S5 : “Kurang dari tapi kurangnya 2.”

P : “Iya, relasi itu disebut 2 kurangnya dari.”

Kesimpulan:

Dalam pembahasan tentang diagram cartesius ini, secara menyekuruh, siswa dapat menerima dengan baik. Walaupun ada beberapa siswa yang harus dibimbing secara individual, siswa sudah dapat menentukan suatu titik koordinat, membedakan absis dan ordinat, dan membaca posisi suatu titik koordinat tertentu.

Latihan 2

Latihan 2 ini, bertujuan untuk melihat kemampuan siswa tentang materi diagram cartesius Soal yang diberikan, melatih kemampuan siswa dalam menentukan suatu titik koordinat, membedakan absis dan ordinat, dan membaca posisi suatu titik koordinat tertentu.

Berikut soal Latian 2:

Posisi bola seorang pemain sepak bola pada awalnya terdapat pada posisi (3,0). Untuk menciptakan sebuah gol, ia harus memasukkan bola ke gawang lawan yang berada pada sebelah kanan lapangan.

1. Kartu-kartu berbilangan apa saja yang harus pemain dapatkan agar ia dapat mencetak suatu gol?
2. Jika pemain tersebut mendapatkan kartu berbilangan -2 dan 0 sebanyak 3 kali,
 - a. Sebutkan posisi-posisi bola yang terbentuk!
 - b. Jika absis-absis awal posisi bola dinyatakan sebagai himpunan domain dan absis-absis berikutnya sebagai himpunan kodomain, kemudian dipasangkan dalam diagram panah, relasi apakah yang terjadi pada perubahan posisi bola tersebut? Jelaskan alasanmu!
 - c. Apakah kartu yang ia dapat sudah tepat agar dapat mencetak suatu gol?

Dalam mengerjakan soal ini, siswa dibantu oleh peneliti dalam memahami soal. Peneliti menjelaskan maksud dari setiap soal pada siswa. Ada pula beberapa siswa yang harus diberi pemahaman secara individual. Dalam mengerjakan Latihan 2 ini, siswa memerlukan waktu sekitar 60 menit.

Pertemuan IV

Pertemuan IV ini membahas tentang fungsi. Dari awal pertemuan, peneliti mengatur tempat duduk siswa saling berpasangan. Peneliti memasangkan siswa yang memiliki kemampuan lebih dengan siswa yang kurang. Pembelajaran diawali dengan pengingatan kembali tentang materi pada pertemuan sebelumnya, yaitu tentang diagram cartesius. Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan pada siswa:

P : “Kemaren kita udah belajar tentang diagram cartesius, coba sekarang misalkan titik koordinat (2,-3), gimana?”

Siswa mengarahkan manik-manik pada posisi titik (2,-3). Ada beberapa siswa yang bingung, kemudian peneliti membimbing siswa secara individual.

P : “Coba, ayo kalo inget permainan sepak bola kemaren, kalo dapet kartu 2 /-3, bilangan pertama 2 bearti kemana?”

S1 : “Ke kanan 2 langkah.”

P : “Iya, terus kalo -3 gimana?”

Kemudian Siswa 5 yang duduk di sebelah Siswa 1 tanpa diminta, langsung membantu mengarahkan tangan Siswa 1 dalam menempatkan manik-manik pada posisi yang tepat. Melihat hal tersebut, peneliti member kesempatan pada Siswa 5 untuk mengajari Siswa 1.

P : “Oke, kalo gitu, Siswa 5 tolong Siswa 1 diajarin ya.”

S5 : “Iya mba.”



Gb. 4.75. Salah satu siswa membantu teman sebangkunya

Peneliti ingin melihat kemampuan siswa dalam menentukan titik koordinat. Setiap siswa diminta untuk menempatkan manik-manik pada posisi yang sesuai pada diagram cartesius pada keempat kuadran.

P : “Coba dari titik itu , misalkan mendapat kartu -3 /3. Gimana?”

Siswa menjalankan manik-manik sesuai dengan posisi yang diminta. Kemudian peneliti meminta siswa untuk membaca posisi terakhir manik-manik.

P : “Sekarang posisi terakhir maik-manik ada di koordinat berapa?”

S2 : “(-1,0) mba.”

P : “Iya, coba yang lain, Siswa 3?”

Peneliti ingin mengetahui hasil kerja setiap siswa, maka peneliti menanyakan pada satu persatu siswa.”

- S3 : “(-1,0).”
 P : “Oke, Siswa 4?”
 S4 : “(-1,0).”
 P : “Iya, Siswa 6?”

Siswa 6 tampak bingung dan salah dalam menempatkan manik-manik.

Siswa 4 yang duduk di sebelahnya langsung membantu mengarahkan tangan siswa dalam menempatkan manik-manik pada posisi yang benar.



Gb. 4.76. Siswa 4 membantu Siswa 6 dalam meraba diagram cartesius

- P : “Jadi posisi terakhir berapa Siswa 6?”
 S6 : “(-1,0).”
 P : “Iya bener, sekarang Siswa 1?”
 S1 : “Ehm... (sambil meraba papan cartesius) (-1,0).”
 P : “Oke.”

Kemudian peneliti mengingatkan siswa tentang absis dan ordinat suatu titik koordinat.

- P : “Nah sekarang tadi titik awalnya kan (2,-3), itu absisnya yang mana?”
 S2 : “2.”
 S6 : Tanpa dintanganya, Siswa 6 langsung menjawab “ordinatnya yang -3.”
 P : “Iya betul.”

Pertanyaan peneliti berikutnya tentang kedua sumbu pada diagram cartesius, hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pemahama siswa tentang diagram cartesius.

- P : “Di diagram cartesius itu ada apa aja ya?”
 Siswa 2 mengangkat tangan, maka peneliti mempersilahkan Siswa 2 untuk menjawab.

- S2 : “Sumbu x dan sumbu y .”
 P : “Sumbu x tu yang bagaimana?”
 S : “Yang mendatar atau yang horizontal.”
 P : “Trus kalo sumbu y yang gimana?”
 S : “Yang vertikal.”
 P : “Iya, bener.”

Masuk ke dalam pembahasan fungsi, peneliti sudah membagi kelas dalam kelompok-kelompok yang berisi 2 orang pada masing-masing kelompok. Peneliti sudah memasang siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Hal ini bertujuan agar dapat saling melengkapi dan diskusi dapat berjalan dengan lancar.

Dalam kegiatan kelompok ini, masing-masing kelompok diberikan 2 paket alat peraga papan panah. Pertama, kelompok diminta menyatakan relasi “Anak dari” yang dulu pernah dipelajari dalam diagram panah dengan menggunakan alat peraga, kemudian nantinya setelah relasi Anak dari dilanjutkan dengan relasi Bapak dari. Sebelum itu peneliti mengingatkan siswa tentang himpunan Bapak dan Anak.

- P : “Masih inget ga, himpunan Bapak sapa aja?”
 S : “Jono, Joko, Sudin”
 P : “Iya, nah kalo anggota himpunan Anak?”
 S6 : “Sobari, Topo, Sipur, Sukir, sama Esti”
 P : “Anaknya Pak Jono?”
 S : “Sobari, Topo, Sukir.”
 P : “Oke, anaknya Pak Joko?”
 S : “Ga ada.”
 P : “Anaknya Pak Sudin?”
 S : “Esti sama Sukir.”
 P : “Oke, bearti masih inget semua ya.”

Dalam proses ini terjadi kerjasama dan diskusi yang cukup baik di dalam setiap kelompok. Ada yang memberikan ide, saling membantu, dan

mengajari. Tidak hanya dalam kelompok tapi juga antar kelompok terjadi kerjasama yang baik.

Berikut situasi kerjasama kelompok:

a) Kelompok Siswa 4 dan Siswa 6

Siswa 3 dan siswa 4 saling membagi tugas dalam menyatakan relasi Anak dari pada dengan diagram panah. Siswa 3 yang menuliskan anggota domain dan kodomain pada kertas. Kemudian Siswa 4 yang menempelkan dengan *pushpin* pada masing-masing kotak domain dan kodomain. Kemudian keduanya saling bekerjasama dalam menghubungkan masing-masing anggota domain dengan kodomain sesuai dengan relasi.

Untuk relasi Bapak dari, kedua siswa ini, bertukar tugas. Siswa 3 yang menuliskan anggota domain dan kodomain pada kertas, kemudian siswa 4 yang menempelkan kertas tersebut dengan *pushpin* pada masing-masing kotak domain dan kodomain. Kemudian keduanya saling bekerjasama dalam menghubungkan masing-masing anggota domain dengan kodomain sesuai dengan relasi.

Ada kalanya kelompok ini kesulitan dalam memasang anggota domain ke kodomain, namun mereka tak segan-segan bertanya pada kelompok lain untuk membimbing mereka.



Gb. 4.77. Siswa 3 dan Siswa 4 saling bekerjasama



Gb. 4.78. Siswa saling bekerjasama antar kelompok

b) Kelompok Siswa 2 dan Siswa 3

Begitu pula dengan kelompok ini. Siswa 2 dan Siswa 3 berbagi tugas dalam menyatakan relasi dengan diagram panah. Siswa 2 yang menuliskan anggota domain dan kodomain pada kertas, kemudian Siswa 3 yang menempelkan kertas tersebut dengan *pushpin* pada masing-masing kotak domain dan kodomain. Kemudian keduanya saling bekerjasama dalam menghubungkan masing-masing anggota domain dengan kodomain sesuai dengan relasi.



Gb. 4.79. Siswa 2 dan Siswa 3 saling bekerjasama

Ada kalanya, kelompok ini merasa bingung dalam menempatkan anggota domain dan kodomain. Sehingga kelompok bertanya kepada peneliti. Kemudian peneliti membimbing siswa dalam menempelkan kertas pada masing-masing kotak domain dan kodomain.



Gb. 4.80. Peneliti membimbing siswa dalam menempatkan kertas berisikan anggota domain dan kodomain

c) Kelompok Siswa 1 dan Siswa 5

Siswa 1 merupakan siswa yang agak mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan dari peneliti. Sehingga Siswa 1 dipasangkan dengan Siswa 5 yang merupakan siswa yang paling cepat memahami dalam menerima penjelasan dari peneliti. Dalam proses kerjasama ini Siswa 5 lebih banyak mengajari siswa 1 dalam menyatakan relasi dalam diagram panah. Untuk relasi Bapak dari, Siswa 5 yang membuat dari mulai penulisan sampai memasangkan. Tentunya sambil menerangkan pada Siswa 1, langkah-langkah yang harus dikerjakan. Kemudian untuk relasi Anak dari, Siswa 5 meminta Siswa 1 untuk mengerjakan, tentunya dengan bimbingan Siswa 5. Jika Siswa 1 salah, Siswa kemudian mengarahkan dan membimbing.



Gb. 4.81. Siswa 5 mengajari Siswa 1 dalam menempatkan kertas



Gb. 4.82. Siswa 1 memasangkan anggota domain dan kodomain

Setelah ketiga kelompok menyatakan relasi dalam diagram panah, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan terkait relasi Anak dari

P : “Untuk relasi Anak dari, apakah ada anggota domain yang ga punya kawan?”

S : “Ga, semua punya.”

P : “Oke, lalu setiap anggota domain punya kawan berapa?”

Siswa diam, dan tampak bingung.

P : “Masing-masing anggota domain punya kawan berapa di kodomain?”

Beberapa siswa tampak bingung. Ada satu siswa yang, yaitu siswa 5 yang mengerti maksud dari pertanyaan peneliti. Karena siswa 5 mengetahui bahwa teman-teman yang lain tidak menjawab, Siswa 5 memberikan ide pada peneliti untuk merubah pertanyaan yang diberikan:

- S5 : *“Mba, anggota domain punya pasangan berapa gitu mba.”*
 P : *“O iya, masing-masing anggota domain pasangannya berapa di kodomain. Makasih Siswa 5...”*

Beberapa siswa masih agak sedikit bingung dengan pertanyaan ini. Sampai-sampai peneliti mendatangi siswa secara individual untuk menanyakan hal ini, dan sedikit memberi penjelasan dengan menunjukkan pasangan pada alat peraga. Namun tetap saja siswa bingung. Maka Dari itu peneliti meminta Siswa 5 untuk menanyakan kepada teman-teman yang lain,

- P : *“Coba Siswa 5 yang tanya ke temen-temen yang lain, mungkin bisa lebih jelas.”*
 S5 : *“Setiap anggota daerah asal itu, pasangannya berapa? Anaknya itu pasangannya berapa?”*
 S2 : *“Ya, (sambil meraba alat peraga) Sobari pasangannya 1, Sipur pasangannya 1, Topo pasangannya 1, Esti 1, Sukir 1.”*
 S5 : *“Nah bearti semuane pasangannya 1.”*
 P : *“Iya, semua anggota domain pasangannya 1.”*

Siswa 1 masih terlihat bingung dengan percakapan teman-temannya. Maka peneliti meminta Siswa 5 menerangkan kepada Siswa 1 yang pada saat itu duduk di sebelahnya.

- S5 : *“Gini lho, Sobari itu anak dari bapak sapa? Bapaknya satu kan?”*

Siswa 1 mengangguk sambil meraba alat peraga.

- S5 : *“Anak-anak yang lain pasangannya berapa?”*
 S1 : *“Satu.”*
 S5 : *“Ya udah, berarti semua domainnya pasangannya 1.”*
 P : *“Sudah mengerti Siswa 1?”*
 S1 : *“Sudah.”*

P : “Nah relasi anak dari itulah yang disebut fungsi.”

Kemudian dilanjutkan dengan Relasi Bapak dari, dan setelah itu peneliti mengajukan beberapa pertanyaan lagi terkait relais Bapak dari.

P : “Coba sekarang kita perhatikan relasi Bapak dari. Semua anggota domain dari relasi itu punya pasangan ga?”

S : “Ga. Joko ga da pasangannya.”

P : “Iya, terus anggota domainnya yang punya pasangan, pasangannya berapa?”

S : “Jono 3, Joko 2.”

P : “Nah, relasi yang seperti itu bukan fungsi. Kalo kita bandingkan dengan relasi Anak dari yang merupakan fungsi, siapa yang bisa menyimpulkan apa itu fungsi?”

Peneliti mengingatkan sedikit tentang ciri-ciri fungsi yang terkandung dalam relasi Anak dari.

S3 : “Yang semua anggota punya pasangan 1.”

P : “Iya, fungsi adalah suatu relasi yang semua anggota domainnya memiliki pasangan 1 di kodomain. Ada yang masih bingung?”

Tampak beberapa siswa masih bingung. Maka peneliti meminta Siswa 3 untuk menjelaskan lagi kepada teman-temannya.

S3 : “Fungsi itu relasi yang semua anggota domain, kayak Sobari, Topo, Esti tu semua punya pasangan, tapi pasangannya cuma 1, ga boleh 2 atau 3.”

P : “Iya, yang lain sudah mengerti?”

S : “Sudah.”

Kemudian peneliti menjelaskan tentang fungsi dapat kita ibaratkan suatu mesin hitung (Stewart, 1998 dan Purcell, 2001). Ia mengambil bilangan (masukan) dan memproduksi hasil (keluaran). Namun siswa masih bingung dengan penjelasan ini, maka peneliti mengibaratkan sebuah mesin pembuat roti. Jika fungsi yang sebagai masukan adalah absis atau nilai x , maka itu diibaratkan tepung yang masuk ke dalam mesin pembuat

roti. Jika fungsi yang sebagai keluaran merupakan $f(x)$ atau y , itu ibarat roti sebagai hasil keluaran mesin pembuat roti. Sebagai contoh, peneliti mengambil contoh pada pertemuan sebelumnya. Sebagai absisnya posisi-posisi bola $(3, 1, -1)$ fungsinya adalah dua lebihnya dari. Maka sebagai kelurannya:

$$f(3) = 3 - 2 = 1$$

$$f(1) = 1 - 2 = -1$$

$$f(-1) = -1 - 2 = -3$$

Dari contoh ini, hanya Siswa 5 yang memahami. Maka Peneliti memberikan contoh yang lain. Jika $x = 1, 2, 3$ dan diberikan $f(x) = x+1$ peneliti menanyakan terlebih dahulu $f(1)$. Berikut kutipannya:

P : "Coba kalo $x = 1, 2, 3$, fungsinya $f(x) = x+1$, $f(1)$ -nya berapa?"

S2 : "2"

P : "Iya Siswa 2, coba jelasin kenapa jawabannya 2?"

S2 : "Ini, kan x -nya itu 1 trus $1+1=2$, nah kalo x -nya 2, $2+1$ jadi 3, kalo x -nya 3, $3+1$ kadi 4."

P : "Oke, sip! Siswa 2 hebat!"

Kemudian siswa menjelaskan kembali pada siswa.

Setelah itu untuk melatih siswa kembali. Peneliti meminta siswa untuk menuliskan soal. Jika terdapat suatu fungsi $f(x) = x^2$, jika x -nya merupakan bilangan bulat dari -2 sampai 2, tentukan $f(x)$.

Dalam soal ini peneliti membimbing siswa dalam memahami soal:

P : "Bilangan bulat dari -2 sampai 2 itu berapa aja?"

S2 : "-2, -1, 0, 1, 2"

P : "Iya bener."

P : "Oke, kalo gitu $f(-2)$ berapa?"

S5 : "4"

Kemudian beberapa siswa secara bersama dengan peneliti menjawab untuk $f(-1)=1, f(0)=0, f(1)=1, f(2)=4$.

Kemudian peneliti menjelaskan bahwa fungsi juga dapat dinyatakan dalam 3 cara seperti relasi. Peneliti menanyakan ketiga cara menyatakan relasi pada siswa. Berikut kutipannya:

- P : “Cara menyatakan relasi itu bagaimana?”
 S6 : “Diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius.”
 P : “Ya.”

Kemudian peneliti terlebih dahulu mengajak siswa untuk menyatakan fungsi x^2 dalam pasangan terurut.

- P : “Kalo pasangan terurut itu penulisannya gimana?”
 S : “ x koma y ”
 P : “Oke, nah untuk fungsi yang barusan, x -nya berapa aja?”
 S2 : “-2, -1, 0, 1, 2”
 P : “Oke, kalo y -nya atau $f(x)$ -nya?”
 S2 : “4, 1, 0, 1, 4”
 P : “Oke, nah sekarang kalo kita nyatakan dalam pasangan terurut gimana?”
 S2 : “(-2,4), (-1,1), (0,0), (1,1), (2,4).”
 P : “Siip!!!”

Kemudian siswa diminta untuk menyatakannya dalam diagram cartesius. Siswa diminta untuk menempatkan manik-manik pada alat peraga diagram cartesius.



Gb. 4.83. Siswa menyatakan fungsi dalam diagram cartesius

Siswa 1 merasa kebingungan dalam memposisikan manik-manik, maka peneliti membimbing siswa secara individual.



Gb. 4.84. Peneliti membimbing Siswa 1 dalam memposisikan manik-manik

Dan ketika siswa selesai memasang manik-manik, ada satu siswa yang mengatakan tentang bentuk manik-manik yang terbentuk.

S2 : “Kayak V.”

P : “Bentuknya kayak apa?”

S2 : “Kayak V”

P : “Iya kayak V awas (V awas dalam arti huruf alphabet).”

Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyatakan fungsi kuadrat dalam diagram panah. Dalam hal ini tidak lagi menggunakan alat peraga tetapi langsung dituliskan dalam buku.

P : “Nah kalo dinyatakan dengan diagram panah gimana?”

S2 : “-2 dengan 4, -1 dengan 1, 0 dengan 0, 1 dengan 1, 2 dengan 4”

P : “Oke, nah itu bisa disebut fungsi kenapa?”

S2 : “Soalnya semua domainnya punya pasangan.”

P : “Oke, trus apalagi?”

S6 : “Pasangannya satu-satu.”

Kesimpulan:

Dalam pembahasan mengenai fungsi ini tampak siswa dapat menerima dengan baik setiap proses pembelajaran yang disampaikan. Bahkan beberapa kesimpulan disampaikan oleh siswa dan dapat menyampaikannya pula pada siswa yang lain.

Latihan 3

Latihan 3 ini, bertujuan untuk melihat kemampuan siswa tentang materi fungsi. Dalam latihan ini lebih melatih siswa dalam membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi.

Berikut soal Latihan 3:

Adi mempunyai hobi menyanyi

Cita mempunyai hobi menggambar

Alex dan Maria mempunyai hobi membaca

Gerad mempunyai hobi memasak

Dari keterangan di atas buatlah sebuah relasi yang menunjukkan sebuah fungsi dan bukan fungsi!

Jelaskan alasannya mengapa fungsi dan bukan fungsi!

Dalam mengerjakan soal Latihan 3 ini, siswa membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit.

E. Keaktifan Siswa

Keaktifan siswa dianalisis berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi keaktifan siswa yang diisi oleh observer. Keaktifan siswa berisi indikator-indikator keaktifan siswa yang dikelompokkan menjadi tiga bagian sebagai berikut:

1. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Secara Umum

a. Menjawab pertanyaan peneliti secara lisan

Selama pembelajaran berlangsung, peneliti seringkali mengajukan pertanyaan kepada siswa dalam membahas suatu materi. Peneliti memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk menjawab pertanyaan yang terlebih dahulu mengangkat tangannya. Ada beberapa siswa yang selalu ingin menjawab pertanyaan, namun ada pula yang merasa takut salah menjawab, sehingga enggan untuk mengangkat tangannya. Untuk mengatasi hal itu, peneliti terkadang menunjuk salah satu siswa yang jarang mengangkat tangannya untuk menjawab pertanyaan peneliti. Walaupun demikian, di luar benar salahnya jawaban, semua siswa selalu mau menjawab pertanyaan dari peneliti.

Berikut beberapa pertanyaan yang diajukan pada siswa beserta jawaban siswa:

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Peneliti menanyakan pada siswa tentang silsilah keluarga.

P : “Kita mau membahas tentang silsilah keluarga. Apa itu silsilah keluarga?”

S1 : “Keturunan.”

P : “Iya betul, silsilah keluarga itu misalnya kakeknya mba Metta punya anak, orangtuanya mba Metta, trus punya anak mba Metta. Sekarang siapa yang mau cerita tentang silsilah keluarganya?”

S5 : “Saya mba ya... (silsilah keluarga Siswa 5 digambarkan dengan diagram di bawah ini)

- Pembahasan tentang pengelompokan anggota keluarga.

P : “Coba sekarang, anggota keluarganya Siswa 5 tadi kita kelompok-kelompokkan. Ayo, coba misalnya kelompok apa?”

Siswa diam

P : “Coba sekarang kalo mba Metta tanya, Sowo, Grudeg, Yati, Ngadilah, itu kalo kita kelompokkan jadi kelompok apa?”

S6 : “Ibu-ibu.”

P : “Oke. Eh, kalo dalam matematika itu, kelompok disebut apa ya?”

S1 : “Himpunan.”

P : “Himpunan. Iya pinter! Oke, sekarang coba kita sekarang kita tuliskan himpunan ibu. Eh, penulisan himpunan tu gimana ya?”

S5 : “Pake tanda petik”

S2 : “Kurung kurawal”

P : “Ayo, tanda petik ato kurung kurawal?”

S5 : “Kurung kurawal.”

P : “Iya bener, penulisan himpunan itu dengan kurung kurawal. Penulisan kurung kurawal itu dalam huruf Braille pake apa?”

S2 : “Hampir sama kayak tanda petik mba.”

- Peneliti membimbing siswa dalam menentukan anggota himpunan anak, lewat beberapa pertanyaan.

P : “Himpunan Anak siapa aja?”

S : “Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir”

P : “Udah Cuma itu aja? Lah, Mbah Sowo sama Mbah Gamit tu punya anak ga ya?”

S : “Punya, Jono, Joko, sama Sudin.”

P : “Nah Jono, Joko, Sudin itu juga anak to?”

S : “Iya.”

P : “Nah bearti sekarang anggota himpunan anak sapa aja?”

S : “Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir, Jono, Joko, Sudin”

- Pembahasan tentang hubungan antara himpunan anak dengan himpunan bapak. Peneliti berusaha memotivasi siswa dalam menjawab pertanyaan dengan malu-malu.

P : “Ayo, apa jawabannya? Biar temen yang lain juga tau.”

S6 : Dengan suara pelan dan sambil malu-malu “Sobari anaknya Jono.”

P : “Betul! Kalo antara Jono dan Sobari ada hubungan apa?”

S6 : “Jono bapaknya Sobari.”

P : “Pinter! Berati hubungan antara himpunan anak sama himpunan bapak apa?”

S6 : "Anaknya dari Bapak"

P : "Ya, Anak dari. Trus hubungan himpunan Bapak dan himpunan Anak apa?"

S6 : "Bapaknya dari"

P : "Oke, sudah ngerti ya sekarang?"

S : Dengan serempak "Sudah...!"

P : "Bagus, nah itulah yang disebut relasi."

- Peneliti menanyakan tentang cara menyatakan relasi.

P : "Relasi itu bisa dinyatakan dengan cara apa aja?"

S : "Diagram panah."

P : "Oke, bagus terus apa lagi?"

S : "Diagram cartesius."

P : "Oke sip, trus satu lagi?"

S : "Pasangan terurut."

- Peneliti mengungatkan siswa tentang domain dan kodomain.

P : "Masih inget ga, daerah asal itu nama lainnya apa?"

S2 : "Domain."

P : "Iya pinter. Kalo daerah kawan?"

S5 : "Kodomain."

P : "Sip!"

2) Pembelajaran II (materi: Pasangan terurut dan Permainan Sepak

Bola)

- Peneliti mengingatkan siswa tentang pasangan terurut.

P : "Siapa yang ingat tentang pasangan terurut?"

S : "Saya mba. Yang kurung-kurung itu kan mba?"

P : "Iya bener."

- Peneliti menanyakan kepada siswa tentang cara menyatakan relasi, domain, dan kodomain.

P : "Cara menyatakan relasi, yang sudah kita pelajari apa aja?"

S5 : "Diagram panah, diagram batang eh salah mba, pasangan terurut."

P : "Cara menyatakan relasi dengan diagram panah, tu gimana?"

S5 : "Pake panah mba, dipasang-pasangin."

P : "Oke, kalo pasangan terurut gimana?"

S5 : “Misalnya relasi Bapak dari ya mba. $\{(Jono,Sobari), (Jono,Sipur), (Jono,Topo), (Sudin,Esti), (Sudin,Sukir)\}$.”

P : “Iya bener! Lalu untuk relasi Bapak dari itu, domainnya apa?”

S6 : “Himpunan Bapak”

P : “Iya, kodomainnya?”

S6 : “Himpunan anak”

P : “Oke, sekarang kalo rangenya apa?”

Siswa tampak bingung dan tidak ada yang menjawab.

P : “Ayo, kemaren kita dah blajar tentang range, range itu apa? Ayo, diinget-inget.”

S1 : “Anggota domain yang punya pasangan di kodomain”

3) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

- Peneliti mengingatkan siswa tentang bagian-bagian lapangan sepak bola yang nantinya akan dikaitkan dengan diagram cartesius.

P : “Di lapangan sepak bola yang kita mainkan itu, ada apa aja ya?”

S5 : “Gawang.”

P : “Ya, trus apa lagi?”

S6 : “Garis tepi.”

P : “Iya, apa lagi?”

S2 : “Lingkaran tengah”

P : “Oke”

- Peneliti menanyakan tentang perbedaan antara permukaan lapangan sepak bola dengan diagram cartesius.

P : “Bedanya sama lapangan sepak bola apa?”

S6 : “Kalo lapangan ada gawangnya, kalo yang ini cuma ada garis. Trus mbagi jadi 4.”

P : “Oke, lalu di ujung garisnya ada apanya?”

- Peneliti menanyakan perbedaan antara titik tengah permainan sepak bola dengan diagram cartesius.

P : “Kalo di sepak bola, kita mulai bolanya dari mana?”

S : “Dari titik tengah.”

P : “Oke, kalo di diagram cartesius tu yang mana?”

S : “Sambil menunjuk titik (0,0) “Yang ini.”

P : “Iya betul, nah titik itu namanya apa to? Inget ga?”

S5 : “Titik 0.”

- Peneliti membimbing siswa dalam mengaitkan dua bilangan di kartu permainan dengan titik koordinat.

P : "Nah coba sekarang kalo kamu punya titik (2,3), absisnya apa?"

S : "2."

P : "Oke, nah 2 tu kalo di sepak bola itu jalannya kemana?"

S : "Kekanan 2."

P : "Nah, kalo di diagram cartesius jalannya di sumbu yang mana?"

S : "X, yang horizontal."

P : "Iya, pinter."

P : "Trus yang bilangan kedua itu berdasarkan sumbu apa?"

S : "Y, yang vertikal."

P : "Oke, tadi bilangan kedua disebut apa?"

S : "Ordinat."

P : "Iya, bagus."

- Peneliti menguji siswa dalam menentukan suatu titik koordinat.

P : "Coba sekarang kalo pake diagram cartesius, kalo dapet titik $2/3$ gimana?"

Siswa berusaha menempatkan manik-manik.

P : "Ayo coba, awalnya dari mana?"

S5 : "Tengah-tengah."

Beberapa siswa tampak bingung dalam menjalankan manik-manik

P : "Coba kalo misalnya itu bola, kalian dapet kartu $2/3$, tu jalannya kemana?"

S3 : "Ke kanan 2, ke atas 3. Sambil diarahkan peneliti"

P : "Nah iya bener. Pinter."

- Pada saat latihan menggunakan diagram cartesius, peneliti meminta siswa untuk menyebutkan titik-titik koordinat yang terbentuk. Ada dua siswa yang dengan senang menjawab.

P : "Sudah semua ya, jadinya ada berapa titik sekarang?"

S : "enam..."

P : “Ya, sekarang coba dibaca titik-titik koordinat yang terbentuk berapa aja? Siapa yang mau menyebutkan?”

S5 : “Saya mba. Itu yang pertama titik (-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : “Iya betul. Peneliti kemudian bertanya kepada Siswa 1. Coba Siswa 1, titik-titiknya berapa aja?”

S1 : Diam agak lama, dan tampak bingung. Maka peneliti membantu mengarahkan tangan siswa pada manik-manik. “(-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : “Sip! Ada yang mau membaca titik-titik itu lagi ga?”

S2 : “Saya mba.”

P : “Oke, siswa 2, gimana?”

S2 : “(-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4).”

P : “Oke, dah tau semua ya, sekarang titik-titik itu dituliskan di buku kalian.”

Beberapa siswa menuliskan tanpa tanda kurung, kemudian peneliti mengingatkan.

P : “Hayo inget, gimana penulisan titik koordinat?”

S5 : “Pake kurung ya mba?”

P : “Iya, pake kurung dan koma.”

4) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

- Peneliti membimbing siswa dalam memahami fungsi lewat pertanyaan yang terkait dengan sifat fungsi.

P : “Untuk relasi Anak dari, apakah ada anggota domain yang ga punya kawan?”

S : “Ga, semua punya.”

P : “Oke, lalu setiap anggota domain punya kawan berapa?”

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peneliti bertujuan untuk mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya, dan melihat kemampuan siswa dalam menangkap materi yang telah dipelajari.

b. Menjelaskan jawaban secara lisan

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Siswa diminta oleh peneliti untuk menjelaskan hubungan antara himpunan Bapak dan himpunan Anak.

P : “Ayo, apa jawabannya? Biar temen yang lain juga tau.”

S6 : Dengan suara pelan dan sambil malu-malu “Sobari anaknya Jono.”

P : “Betul! Kalo antara Jono dan Sobari ada hubungan apa?”

S6 : “Jono bapaknya Sobari.”

P : “Pinter! Berati hubungan antara himpunan anak sama himpunan bapak apa?”

S6 : “Anaknya dari Bapak”

P : “Ya, Anak dari. Trus hubungan himpunan Bapak dan himpunan Anak apa?”

S6 : “Bapaknya dari”

P : “Oke, sudah ngerti ya sekarang?”

S : Dengan serempak “Sudah...!”

P : “Bagus, nah itulah yang disebut relasi.”

2) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

- Siswa menjelaskan tentang penulisan titik koordinat

P : “Iya, gimana Siswa 1?”

S1 : “Misalnya 3 / 1, nulisnya (3,1).”

P : “Iya bener, pake tanda kurung biasa ya.”

- Siswa menjelaskan tentang pola perubahan titik-titik koordinat (-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4)

P : “Kalo kita perhatikan titik-titik koordinat ini, perubahannya gimana? (-3,4), (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4)”

S5 : “Yang berubah cuma absisnya mba.”

P : “Iya betul! Yang lain ngerti ga sama yang dibilang Siswa 5?”

S6 : “Iya maksud mba. Itu kan ke kanan terus, ordinatnya sama semua. 4. Absisnya tok yang berubah.”

P : “Iya. Pinter.”

3) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

- Pada saat peneliti memberikan contoh permasalahan dengan soal jika $x = 1, 2, 3$ dan diberikan $f(x) = x+1$. Ada salah satu siswa yang menjawab. Berikut kutipannya:

P : "Coba kalo $x = 1, 2, 3$, fungsinya $f(x) = x+1$, $f(1)$ -nya berapa?"

S2 : "2"

P : "Iya Siswa 2, coba jelasin kenapa jawabannya 2?"

S2 : "Ini, kan x -nya itu 1 trus $1+1=2$, nah kalo x -nya 2, $2+1$ jadi 3, kalo x -nya 3, $3+1$ kadi 4."

P : "Oke, sip! Siswa 2 hebat!"

c. Mengajukan pertanyaan pada peneliti

Di setiap pembelajaran, siswa tidak segan-segan bertanya pada peneliti tentang hal-hal yang tidak diketahui. Sebelum bertanya siswa dibiasakan untuk mengangkat tangannya terlebih dahulu. Semua siswa pernah mengajukan pertanyaan pada peneliti. Terutama pada saat penggunaan alat peraga, dan dalam memainkan permainan sepak bola. Berikut beberapa pertanyaan yang diajukan siswa pada peneliti:

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Siswa menanyakan pada siswa tentang penulisan anggota domain yang tidak punya pasangan dalam diagram panah.

S : "Mba, kalo Joko kan ga punya pasangan. Tetep ditulis mba?"

P : Peneliti menjelaskan pada seluruh siswa. "Yang dimaksud domain atau daerah asal itu apa?"

S : "Himpunan pertama dalam relasi."

P : "Oke, kalo kodomain?"

S : "Himpunan yang kedua."

P : "Nah, jika dalam himpunan pertama ada anggota yang tidak punya pasangan, anggota itu tetap anggota domain ga?"

S : "Iya."

P : “Nah, dalam diagram panah itu, kotak yang pertama kan berisi domain dan kotak kedua berisi kodomain, jadi semua anggota domain dan kodomain baik itu punya pasangan atau tidak, tetap dituliskan dalam diagram panah.”

2) Pembelajaran II (materi: Pasangan terurut dan Permainan Sepak Bola)

- Siswa menanyakan tentang range atau daerah hasil.

S5 : “Mba, saya masih bingung sama daerah hasil mba.”

P : “Daerah hasil itu merupakan himpunan anggota kodomain yang merupakan pasangan dari domain.”

S : “Jadi range itu, pasangannya domain.”

P : “Ya. Coba untuk relasi Anak dari, rangenya apa?”

S : “Jono sama Sudin.”

P : “Ya bener.”

3) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

- Dalam latihan penggunaan diagram kartesius, siswa menanyakan maksud dari masalah yang diajukan oleh peneliti

P : “Sekarang coba dari titik-titik itu kita buat 2 buah himpunan. Yang nantinya akan kita kaitkan dengan relasi.”

S6 : “Wow...”

P : “Kok wow? Gini, himpunan yang pertama itu himpunan absis-absis titik sebelum.”

S6 : “Maksudnya mba?”

P : “Maksudnya titik-titik sebelumnya itu titik-titik awal. Tadi titik awalnya berapa?”

S : “(-3,4)”

P : “Iya bagus itu titik sebelum titik ke-2, nah titik kedua itu titik sebelum titik ketiga, dan seterusnya. Jadi anggota himpunan pertama apa?”

S5 : “-3, -1, 1, 3, 5, 7”

P : “Ehm, (7,4) itu titik sebelum titik apa?”

S5 : “O ga da.”

P : “Nah, absis-absis sebelum itu absis dari titik pertama sampe ke-5. Berapa aja?”

S : “-3, -1, 1, 3, 5”

P : “Iya, nah kalo himpunan ke-2nya itu absis-absis setelah. Maksudnya titik setelahnya, dimulai dari titik ke-2 karena titik itu titik setelah titik pertama. Titik berapa aja?”

S : “-1, 1, 3, 5, 7”

P : “Iya, betul. Sekarang ditulis di buku, himpunan I dan himpunan II”

d. Memberikan usulan atau ide penyelesaian

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Peneliti menanyakan tentang anggota kelompok siswa yang akan dikelompokkan. Salah satu siswa mengusulkan kelompok ibu-ibu. Berikut kutipannya:

P : “Coba sekarang kalo mba Metta tanya, Sowu, Grudeg, Yati, Ngadilah, itu kalo kita kelompokkan jadi kelompok apa?”

S6 : “Ibu-ibu.”

- Peneliti menanyakan tentang penulisan suatu himpunan. Da salah satu siswa yang berpendapat bahwa himpunan ditulis dengan menggunakan tanda petik, tetapi kemudian ada juga yang berpendapat menggunakan kurung kurawal. Kemudian akhirnya peneliti menegaskan bahwa penulisan himpunan dengan menggunakan kurung kurawal. Berikut kutipannya:

P : “Oke. Eh, kalo dalam matematika itu, kelompok disebut apa ya?”

S1 : “Himpunan.”

P : “Himpunan. Iya pintar! Oke, sekarang coba kita sekarang kita tuliskan himpunan ibu. Eh, penulisan himpunan tu gimana ya?”

S5 : “Pake tanda petik”

S2 : “Kurung kurawal”

P : “Ayo, tanda petik ato kurung kurawal?”

S5 : “Kurung kurawal.”

P : “Iya bener, penulisan himpunan itu dengan kurung kurawal. Penulisan kurung kurawal itu dalam huruf Braille pake apa?”

S2 : “Hampir sama kayak tanda petik mba.”

2) Pembelajaran II (materi: Pasangan Terurut dan Permainan Sepak Bola)

- Peneliti menanyakan pada siswa tentang pasangan terurut.

Barikut kutipannya:

P : “Siapa yang ingat tentang pasangan terurut?”

S : “Saya mba. Yang kurung-kurung itu kan mba?”

P : “Iya bener.”

3) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

Peneliti menanyakan tentang penulisan titik koordinat.

Kemudian Siswa 1 menyampaikan gagasannya tentang penulisan titik koordinat. Siswa 1 mengatakan cara penulisan titik koordinat dengan berbisik. Mendengar hal itu, peneliti langsung menanyakannya.

P : “Iya, gimana Siswa 1?”

S1 : “Misalnya $3/1$, nulisnya $(3,1)$.”

P : “Iya bener, pake tanda kurung biasa ya.”

4) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

- Pada saat peneliti menyampaikan pertanyaan pada siswa terkait relasi Anak dari;

P : “Setiap anggota domain punya kawan berapa?”

Siswa diam, dan tampak bingung.

P : “Masing-masing anggota domain punya kawan berapa di kodomain?”

Beberapa siswa tampak bingung. Ada satu siswa yang, yaitu siswa 5 yang mengerti maksud dari pertanyaan peneliti. Karena siswa 5 mengetahui bahwa teman-teman yang lain tidak menjawab, Siswa 5 memberikan ide pada peneliti untuk merubah pertanyaan yang diberikan:

S5 : “Mba, anggota domain punya pasangan berapa gitu mba.”

P : “O iya, masing-masing anggota domain pasangannya berapa di kodomain. Makasih Siswa 5...”

- Pada saat peneliti memberikan masalah yang lain dengan soal Jika terdapat suatu fungsi $f(x) = x^2$, jika x -nya merupakan bilangan bulat dari -2 sampai 2, tentukan $f(x)$.

Berikut kutipannya:

P : “Bilangan bulat dari -2 sampai 2 itu berapa aja?”
S2 : “-2, -1, 0, 1, 2”
P : “Iya bener.”
P : “Oke, kalo gitu $f(-2)$ berapa?”
S5 : “4”

Kemudian beberapa siswa secara bersama dengan peneliti menjawab untuk $f(-1)=1$, $f(0)=0$, $f(1)=1$, $f(2)=4$.

- Kemudian meminta siswa untuk menyatakan fungsi di atas dengan pasangan terurut:

P : “Kalo pasangan terurut itu penulisannya gimana?”
S : “ x koma y ”
P : “Oke, nah untuk fungsi yang barusan, x -nya berapa aja?”
S2 : “-2, -1, 0, 1, 2”
P : “Oke, kalo y -nya atau $f(x)$ -nya?”
S2 : “4, 1, 0, 1, 4”
P : “Oke, nah sekarang kalo kita nyatakan dalam pasangan terurut gimana?”
S2 : “(-2,4), (-1,1), (0,0), (1,1), (2,4).”
P : “Siip!!!”

- Kemudian pada saat peneliti meminta siswa menyatakan fungsi tersebut dalam diagram panah dan menemukan mengapa relasi tersebut dikatakan fungsi. Berikut kutipannya:

P : “Nah kalo dinyatakan dengan diagram panah gimana?”
S2 : “-2 dengan 4, -1 dengan 1, 0 dengan 0, 1 dengan 1, 2 dengan 4”
P : “Oke, nah itu bisa disebut fungsi kenapa?”
S2 : “Soalnya semua domainnya punya pasangan.”
P : “Oke, trus apalagi?”

S6 : “Pasangannya satu-satu.”

e. Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran

Pada akhir pembahasan suatu materi, peneliti menyerahkan kesimpulan pada siswa. Peneliti menanyakan pada siswa, kesimpulan apa yang dapat ditarik dari pembelajaran yang telah dilalui. Ada beberapa siswa yang berani mengangkat tangannya dan mengajukan pendapatnya. Peneliti tidak hanya menerima pendapat dari satu orang siswa saja, peneliti juga memberikan kesempatan pada siswa lain yang memiliki jawaban berbeda. Dan ada pula yang menyimpulkan dengan kalimat yang berbeda.

Secara menyeluruh, siswa tidak segan untuk mengajukan pendapatnya jika diberikan kesempatan. Berikut beberapa pertanyaan yang diajukan siswa pada peneliti:

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Peneliti memberikan kesempatan pada siswa untuk menarik kesimpulan tentang relasi.

P : “Siapa yang bisa menyimpulkan apa itu relasi?”

S5 : “Saya coba ya mba, relasi itu hubungan A ke B atau B ke A”

P : “Oke, A dan B itu apa?”

S5 : “Himpunan mba.”

P : “Coba di benerin kalimatnya. Apa itu relasi?”

S5 : “Relasi adalah hubungan himpunan A ke himpunan B atau himpunan B ke himpunan A.”

P : “Iya betul, dengan kata lain relasi adalah hubungan antara 2 himpunan.”

2) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

- Dengan dibimbing dengan pertanyaan-pertanyaan peneliti, siswa menyimpulkan tentang diagram cartesius.

P : “Oke, semuanya udah bisa ya. Posisi-posisi yang tadi kalian buat, (2,3), (3,-1), itu kan namanya titik koordinat, nah titik koordinat itu kan ada 2 bilangan, itu disebut apa?”

S : “Absis dan ordinat.”

P : “Oke, yang absis tu yang mana?”

S : “Yang x”

P : “Oke, trus kalo yang ordinat itu yang gimana?”

S : “Yang y”

P : “Iya, bilangan yang ke berapa itu?”

S : “Bilangan yang kedua.”

P : “Iya sip!”

3) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

- Peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan tentang fungsi.

P : “Kalo kita bandingkan dengan relasi Anak dari yang merupakan fungsi, siapa yang bisa menyimpulkan apa itu fungsi?”

Peneliti mengingatkan sedikit tentang cirri-ciri fungsi yang terkandung dalam relasi Anak dari.

S3 : “Yang semua anggota punya pasangan 1.”

P : “Iya, fungsi adalah suatu relasi yang semua anggota domainnya memiliki pasangan 1 di kodomain. Ada yang masih bingung?”

Tampak beberapa siswa masih bingung. Maka peneliti meminta Siswa 3 untuk menjelaskan lagi kepada teman-temannya.

S3 : “Fungsi itu relasi yang semua anggota domain, kayak Sobari, Topo, Esti tu semua punya pasangan, tapi pasangannya cuma 1, ga boleh 2 atau 3.”

P : “Iya, yang lain sudah mengerti?”

S : “Sudah.”

2. Aktivitas siswa dalam Penggunaan Alat Peraga

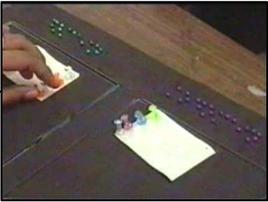
a) Melakukan instruksi dari peneliti

Ketika tiba saatnya peneliti memberikan alat peraga pada tiap siswa, siswa sangat antusias menerimanya. Pada saat peneliti menerangkan cara pemakaian alat peraga, semua siswa dengan seksama mendengarkan dan melaksanakan apa yang diinstruksikan oleh peneliti. Tak ada satupun siswa yang tidak menjalankan instruksi peneliti. Berikut beberapa gambaran situasi siswa melaksanakan instruksi peneliti.

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

Pada pembelajaran I ini menggunakan alat peraga papan panah untuk membantu siswa dalam menggambarkan diagram panah.

Tabel 4. 4. Siswa menjalankan instruksi peneliti (Diagram Panah)

Langkah Instruksi Peneliti	Aktivitas Siswa
<p>Siswa terlebih dahulu diminta untuk menentukan domain dari relasi “Bapak dari”, yakni {Jono, Joko, Sudin} dan anggota kodomain {Sobari, Topo, Sipur, Esti, Sukir} kemudian menuliskan anggota domain pada kertas yang telah disediakan, menempelkan pada kotak domain, kemudian menancapkan <i>pushpin</i> pada sebelah kanan setiap tulisan anggota domain</p>	
<p>Begitu pula dengan kodomain, siswa menuliskan anggota kodomain pada kertas yang telah disediakan, menempelkan pada</p>	

<p>kotak kodomain, kemudian menancapkan <i>pushpin</i> pada sebelah kiri setiap tulisan anggota kodomain.</p>	
<p>Siswa memasang anggota domain ke anggota kodomain sesuai dengan relasi “Bapak dari” dengan mengaitkan tali pada <i>pushpin</i> yang menunjukkan setiap anggota.</p>	

2) Pembelajaran II (materi: Pasangan terurut dan Permainan Sepak Bola)

Pada pembelajaran II ini menggunakan alat peraga berupa papan permainan Sepak Bola sebagai awalan dalam mempelajari diagram cartesius.

Dalam permainan ini, terlebih dahulu peneliti menjelaskan tata cara permainan sepak bola pada siswa. Kemudian setiap kelompok bermain menjalankan sesuai dengan kartu yang diperoleh, dan berusaha untuk mencetak gol.

Berikut gambaran situasi siswa dalam menjalankan permainan Sepak Bola.

Tabel 4. 5. Siswa menjalankan instruksi peneliti (Sepak Bola)

Aktivitas Siswa	Keterangan
	<p>Siswa memilih kartu 1 2 untuk menjalankan bolanya.</p>
	<p>Siswa menempatkan bola sesuai dengan kartu yang dipilih. Bilangan pertama menunjukkan jalannya bola ke kanan (bilangan positif) atau ke kiri (bilangan negatif), dan bilangan ke-2 menunjukkan jalannya bola ke atas (bilangan positif) atau ke bawah (bilangan negatif)</p>
	<p>Setiap pemain berkompetisi untuk menemukan kartu yang tepat agar dapat mencetak gol.</p>
	<p>Salah satu pemain dalam kelompok mencetak gol.</p>

3) Pembelajaran III (materi: Diagram Cartesius)

Pada pembelajaran III ini menggunakan alat peraga berupa Diagram Cartesius. Disini peneliti melatih siswa dalam penggunaan diagram cartesius, yang telah diawali dengan permainan sepak bola. Pembelajaran tentang Diagram Cartesius ini, membahas tentang 2 sumbu pada diagram cartesius dengan

membandingkan antara papan Sepak bola dengan diagram cartesius, menentukan suatu titik koordinat, dan membaca suatu titik koordinat. Kemudian pada akhir pelajaran peneliti memberikan suatu masalah dengan menggunakan diagram cartesius yang terkait dengan relasi dan diagram panah.

Berikut gambaran situasi siswa dalam melaksanakan intruksi peneliti dalam melatih siswa dalam penggunaan diagram

Tabel 4. 6. Siswa menjalankan instruksi peneliti (Diagram Cartesius)

Aktivitas Siswa	Keterangan
	Siswa meraba alat peraga guna membandingkan papan cartesius dengan papan sepak bola, yang sebelumnya dimainkan oleh siswa
	Siswa menentukan beberapa titik koordinat dengan menggunakan manik-manik.
	Siswa membaca suatu titik koordinat yang telah ditetapkan oleh peneliti
	Siswa menentukan beberapa titik koordinat sesuai dengan insruksi peneliti. Peneliti memberikan suatu masalah dengan menggunakan

	diagram cartesius yang terkait dengan relasi dan diagram panah.
--	---

4) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

Pada pembelajaran IV ini menggunakan alat peraga berupa Diagram Panah untuk membantu siswa dalam memahami fungsi. Peneliti meminta siswa untuk menyatakan relasi “Anak dari” dan “Bapak dari” dengan diagram panah kemudian menyimpulkan pengetahuan fungsi.

Tabel 4. 7. Siswa menjalankan instruksi peneliti (Fungsi)

Langkah Instruksi Peneliti	Aktivitas Siswa
Peneliti meminta setiap kelompok untuk bekerjasama dalam menyatakan relasi “Anak dari”	
Peneliti meminta setiap kelompok untuk bekerjasama dalam menyatakan relasi “Bapak dari”	

b) Mengajukan pertanyaan bagaimana menggunakan alat peraga

Karena adanya keterbatasan, siswa seringkali mengajukan pertanyaan mengenai pemakaian alat peraga secara pribadi. Setiap siswa mengajukan pertanyaan yang berbeda, sehingga peneliti harus menjelaskan satu persatu siswa.

Tidak hanya pada peneliti pertanyaan diajukan, ada pula beberapa siswa yang menanyakan cara penggunaan pada teman sebangkunya. Dari situlah terbangun suatu kerjasama antar siswa.

Berikut beberapa pertanyaan yang diajukan siswa pada peneliti:

1) Pembelajaran I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

- Siswa menanyakan tentang aturan penggunaan alat peraga papan panah.

S1 : "Nempalnya di sini mba? (sambil mengarahkan kertas bertuliskan anggota domain ke kotak domain)."

P : "Karena itu anggota domain, iya nempalnya di kotak domain."

S4 : "Yang ini gimana mba? (siswa mengalami kebingungan dalam menusukkan pushpin pada kertas)"

P : "Ini kan kamu dah nulis anggotanya, sekarang jarumnya ditusukin di sebelah kanan."

S4 : "Gini bukan? (Sambil menunjukkan hasil pekerjaannya dalam menusukkan pushpin di sebelah kanan kertas.)"

P : "Ya, satu anggota, satu jarum."

S5 : "Satu kertas ini bisa diisi 3 anggota mba?"

P : "Boleh. Satu kertas satu anggota juga boleh."

2) Pembelajaran II (materi: Pasangan terurut dan Permainan Sepak Bola)

- Siswa bertanya tentang penulisan anggota domain yang tidak memiliki kawan khususnya pada diagram panah.

S : "Mba, kalo Joko kan ga punya pasangan. Tetap ditulis mba?"

P : Peneliti menjelaskan pada seluruh siswa. “Yang dimaksud domain atau daerah asal itu apa?”

S : “Himpunan pertama dalam relasi.”

P : “Oke, kalo kodomain?”

S : “Himpunan yang kedua.”

P : “Nah, jika dalam himpunan pertama ada anggota yang tidak punya pasangan, anggota itu tetap anggota domain ga?”

S : “Iya.”

P : “Nah, dalam diagram panah itu, kotak yang pertama kan berisi domain dan kotak kedua berisi kodomain, jadi semua anggota domain dan kodomain baik itu punya pasangan atau tidak, tetap dituliskan dalam diagram panah.”

- Pada saat akan bermain sepak bola, ada beberapa siswa yang mengajukan pertanyaan tentang cara menjalankan bola. Beberapa siswa bahkan meminta peneliti untuk mengajari lagi bagaimana cara membaca kartu berbilangan.



Gb. 4.85. Peneliti menjelaskan pada siswa tentang jalannya bola

3) Pembelajaran IV (materi: Fungsi)

- Pada saat menyatakan relasi dalam diagram panah, kelompok yang terdiri dari Siswa 2 dan Siswa 3 bertanya peneliti tentang bagaimana memasang kertas pada kotak domain dan kodomain.



Gb. 4.86. Siswa memberikan penjelasan pada

- c) Menggunakan alat peraga untuk menyelesaikan masalah

Permasalahan yang diselesaikan dengan menggunakan alat peraga kebanyakan permasalahan yang diajukan oleh peneliti dan peneliti pula yang meminta siswa untuk menggunakan alat peraga. Siswa belum memiliki inisiatif dalam menggunakan alat peraga jika diberikan suatu permasalahan. Siswa menggunakan alat peraga jika diminta oleh peneliti.

- d) Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah

Dalam menjelaskan dengan alat peraga, siswa langsung menjelaskan secara lisan, khususnya menjelaskan pada teman sekelas. Karena jika siswa yang menjelaskan menggunakan alat peraga akan sulit bagi siswa yang lain untuk memahami karena siswa yang lain tidak ikut meraba alat peraga. Namun jika menjelaskan kepada peneliti, terkadang siswa menggunakan alat peraga, itupun guna menjawab pertanyaan peneliti.

Ada kalanya Siswa 5 menjelaskan tentang relasi “Anak dari” dengan menggunakan alat peraga. Hal ini terjadi pada saat pembentukan kelompok. Siswa 5 membantu Siswa 1, teman

sekelompoknya dalam menyatakan relasi dengan diagram panah, itu pun sambil mengarahkan tangan Siswa 1 dalam meraba alat peraga.



Gb. 4.87. Siswa 5 menjelaskan pada Siswa 1

3. Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelompok

Pembentukan kelompok terjadi pada Pertemuan IV dalam materi fungsi. Dalam diskusi kelompok tentang fungsi siswa mengelompokkan kelas menjadi 3 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 2 orang. Diskusi yang terjadi tidak hanya di dalam kelompok itu, namun antar kelompok pun terjadi diskusi yang cukup baik.

a) Berani bertanya kepada teman

Pertanyaan-pertanyaan sering diajukan siswa pada teman sekelompok, dan pada teman di kelompok lain pula. Berikut beberapa pertanyaan yang diajukan siswa pada peneliti:

- Kelompok yang terdiri dari Siswa 4 dan Siswa 6 bertanya pada Siswa 5 tentang pemasangan anggota domain dan kodomain relasi “Anak dari” dalam diagram panah.



Gb. 4.88. Siswa 6 bertanya pada Siswa 5

- b) Menjelaskan secara lisan kepada teman kelompok diskusi

Peneliti memasang siswa berdasarkan kemampuan yang berbeda. Siswa yang dianggap mampu dipasangkan dengan siswa yang kurang. Dar situ, diskusi berjalan dengan cukup baik. Hal ini terjadi pada kelompok yang terdiri dari Siswa 5 dan Siswa 1. Siswa 5 menjelaskan tentang cara menyatakan relasi dalam diagram panah pada Siswa 1.



Gb. 4.89.Siswa 5 menjelaskan pada Siswa 1

- c) Memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan ide
Dalam diskusi kelompok, masing-masing siswa dalam kelompok tidak ada yang memaksakan kehendaknya. Ketika salah satu siswa mengusulkan untuk pembagian tugas, yang lain menyetujui kemudian berkerjasama dalam menyelesaikan masalah.
- d) Memberikan usulan atau idea atau gagasan

Dalam diskusi tidak terlalu tampak siswa memberikan usulan atau gagasan. Yang tampak adalah pembagian tugas yang terjadi dalam kelompok. Hal ini menunjukkan adanya gagasan yang terlontar dari salah satu anggota kelompok dalam rangka mencapai tujuan yaitu menyelesaikan masalah yang diberikan oleh peneliti.

- e) Bekerjasama dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti
- Seluruh siswa dapat bekerjasama dengan baik dalam satu kelompok. Masing-masing kelompok bahkan mengadakan pembagian tugas untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh peneliti. Tidak hanya satu kelompok, antar kelompok pun terjadi kerjasama yang baik di antara mereka.
- f) Menyampaikan kesimpulan dari masalah yang diberikan berdasarkan hasil diskusi

Dalam menarik kesimpulan tentang fungsi, siswa mendiskusikannya terlebih dahulu dengan teman sekelompok mengenai ciri-ciri fungsi. Kemudian salah satu dari mereka mengajukan jawabannya. Berikut kutipan dialognya:

P : “Kalo kita bandingkan dengan relasi Anak dari yang merupakan fungsi, siapa yang bisa menyimpulkan apa itu fungsi?”

Peneliti mengingatkan sedikit tentang ciri-ciri fungsi yang terkandung dalam relasi Anak dari.

S3 : “Yang semua anggota punya pasangan 1.”

P : “Iya, fungsi adalah suatu relasi yang semua anggota domainnya memiliki pasangan 1 di kodomain. Ada yang masih bingung?”

Tampak beberapa siswa masih bingung. Maka peneliti meminta Siswa 3 untuk menjelaskan lagi kepada teman-temannya.

- S3 : “Fungsi itu relasi yang semua anggota domain, kayak Sobari, Topo, Esti tu semua punya pasangan, tapi pasangannya cuma 1, ga boleh 2 atau 3.”
 P : “Iya, yang lain sudah mengerti?”
 S : “Sudah.”

F. Hasil Belajar Siswa

1. Latihan 1

Himpunan provinsi = {DIY, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur}

Himpunan kota = {Jakarta, Semarang, Bandung, Surabaya}

Jika relasinya adalah “ibukota dari”;

- a. Nyatakan relasi tersebut dengan diagram panah!

1) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.90 Jawaban Siswa 1

Semarang → Jawa Tengah

Bandung → Jawa Barat

Surabaya → Jawa Timur

Dari jawaban siswa, siswa sudah mampu memahami relasi yang diberikan yaitu relasi “ibu kota dari”. Hal ini diperkuat dari kutipan wawancara berikut:

- P : “Kenapa kok Semarang dipasangkan dengan Jawa Tengah?”
 S1 : “Karena Semarang ibukota dari provinsi Jawa Tengah”
 Namun siswa kurang memahami bagaimana penyajian

diagram panah yang tepat. Hal tersebut tampak dari penulisan

himpunan domain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu Jakarta. Juga pada himpunan kodomain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu DIY. Kurangnya penulisan anggota domain dan kodomain, dikarenakan Jakarta dan DIY tidak memiliki pasangan atau teman. Alasan ini muncul pada saat wawancara dengan siswa sebagai berikut:

P : “Kalo dalam diagram panah ini, Jakarta sama DIY-nya dimasukkin ga?”

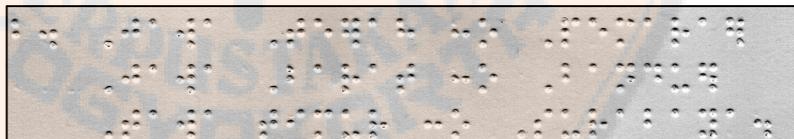
SI : “Enggak.”

P : “Kenapa?”

SI : “Karna ga punya pasangan.”

Kesimpulan : Siswa 1 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan, namun dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, siswa 1 tidak memasukkan semua anggota himpunan sebagai domain dan kodomain, hanya yang berpasangan saja.

2) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.91 Jawaban Siswa 2

Jawa Tengah → Semarang

Jawa Barat → Bandung

Jawa Timur → Surabaya

Siswa salah dalam memilih anggota domain dan kodomain. Dalam hal ini bukan berarti siswa tidak memahami relasi namun

kemungkinan yang terjadi adalah adalah siswa terkecoh dengan penyajian soal yang mendahulukan himpunan provinsi. Siswa terbiasa dengan soal-soal yang menyajikan himpunan pertama sebagai domain pada jawabannya. Maka tanpa mencermati relasi yang diminta, siswa langsung menentukan bahwa himpunan pertama dalam soal merupakan domain, dan himpunan kedua merupakan kodomainnya. Hal ini tampak dari kutipan wawancara di bawah ini:

- P : “Jawaban Siswa 2 yang nomor a) gimana?”*
S2 : “Ach, itu kebalik mba. Seharusnya kota dulu. (Sambil tertawa) Harusnya Semarang dipasangkan dengan Jawa Tengah, trus Bandung dengan Jawa Barat, Surabaya sama Jawa Timur.”
P : “Waktu itu kenapa jawabnya kayak gitu?”
S2 : “Wah, tak kiro ki bener (baca: saya kira benar), tapi wah ternyata kebalik. Bukane ra ngerti (baca: bukannya ga tau) ya, tapi kewalik (baca: terbalik).Pas tak baca lagi, ternyata kebalik. Yo wis (baca: ya sudah).”
P : “Alasannya apa, kok seharusnya Semarang dipasangkan dengan Jawa Tengah?”
S2 : “Yo karena Semarang ibukotanya Jawa Tengah, Bandung ibukotanya Jawa Barat, Surabaya ibukotanya Jawa Timur.”

Kesalahan berikutnya adalah siswa kurang memahami bagaimana penyajian diagram panah yang tepat. Hal tersebut tampak dari penulisan himpunan domain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu DIY. Juga pada himpunan kodomain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu Jakarta. Kurangnya penulisan anggota domain dan kodomain, dikarenakan DIY dan Jakarta tidak memiliki pasangan atau teman. Alasan ini muncul pada saat wawancara dengan siswa sebagai berikut:

- P* : “Di jawaban kamu yang diagram panah, kok Jakarta dan DIY-nya ga ada?”
S2 : “Yo itu karena Jakarta dan DIY tidak punya pasangan.”
P : “Kalo ga punya pasangan jadi ga ditulis?”
S2 : “Iya.”

Kesimpulan : Siswa 2 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan, namun dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, siswa 2 tidak memasukkan semua anggota himpunan sebagai domain dan kodomain, hanya yang berpasangan saja.

3) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.92 Jawaban Siswa 3

Bandung → Jawa Barat
 Semarang → Jawa Tengah
 Surabaya → Jawa Timur

Dari jawaban siswa tampak siswa mampu memahami relasi yang diberikan yaitu relasi “ibu kota dari”. Hal ini tampak pula dari alasan siswa di bawah ini:

- P* : “Kenapa kamu jawabnya kayak gitu?”
S3 : “Soalnya Bandung itu ibu kotanya, kan relasinya ibu kota dari.”

Namun siswa kurang memahami bagaimana penyajian diagram panah yang tepat. Hal tersebut tampak dari penulisan himpunan domain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu Jakarta. Juga pada himpunan kodomain; siswa kurang

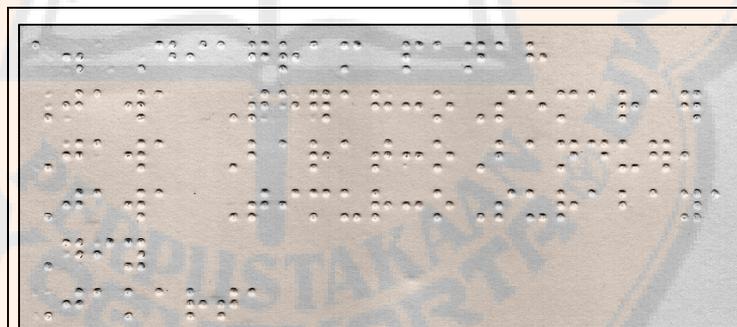
menuliskan satu anggotanya, yaitu DIY. Kurangnya penulisan anggota domain dan kodomain, dikarenakan Jakarta dan DIY tidak memiliki pasangan atau teman. Alasan ini muncul pada saat wawancara dengan siswa sebagai berikut:

P : “Kalo dalam diagram panah ini, kok Jakarta sama DIY-nya ga ada?”

S3 : “Karna ga punya pasangan. Yang ga punya pasangan ga ditulis”

Kesimpulan : Siswa 3 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan, namun dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, siswa 3 tidak memasukkan semua anggota himpunan sebagai domain dan kodomain, hanya yang berpasangan saja.

4) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.92 Jawaban Siswa 4

S
i
s
w
a

Jawa Tengah → Semarang
 Jawa Barat → Bandung
 Jawa Timur → Surabaya
 DIY
 Jakarta

salah dalam memilih anggota domain dan kodomain. Dalam hal

ini bukan berarti siswa tidak memahami relasi namun kemungkinan yang terjadi adalah adalah siswa terkecoh dengan penyajian soal yang mendahulukan himpunan provinsi. Siswa terbiasa dengan soal-soal yang menyajikan himpunan pertama sebagai domain pada jawabannya. Maka tanpa mencermati relasi yang diminta, siswa langsung menentukan bahwa himpunan pertama dalam soal merupakan domain, dan himpunan kedua merupakan kodomainnya. Hal ini tampak dari kutipan wawancara di bawah ini:

- P : "Relasi yang diminta apa?"*
S4 : "Ibukota dari."
P : "Jawaban kamu gimana?"
S4 : "Ach... itu salah mba."
P : "Salah? Kalo jawaban kamu salah, terus yang bener gimana?"
S4 : "Harusnya Semarang dengan Jawa Tengah, Bandung dengan Jawa Barat, Surabaya dengan Jawa Timur."
P : "Kenapa kok jawabannya begitu?"
S4 : "Ibu kota dari, Semarang ibukotanya Jawa Tengah."

Kesalahan berikutnya adalah siswa kurang memahami bagaimana penyajian diagram panah yang tepat. Hal tersebut tampak dari penulisan himpunan domain; siswa menambahkan satu anggota kodomain yaitu DIY. Hal ini menunjukkan siswa mengalami kebingungan dalam peempatan DIY dan Jakarta karena keduanya tidak memiliki pasangan. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

- P : "Coba kalo kita baca lagi jawaban kamu yang ini." (Siswa membaca kembali pekerjaannya).*
S4 : "Ach, bingung mba."
P : "Ini ada DIY dan Jakarta ditulis di bawahnya maksudnya apa?"
S4 : "Ehm... harusnya ga ditulis."
P : "Kenapa ga ditulis?"

S4 : “Ga punya pasangan.”

Kesimpulan : Siswa 4 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan, namun dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, siswa 4 tidak memasukkan semua anggota himpunan sebagai domain dan kodomain, hanya yang berpasangan saja.

5) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.94 Jawaban Siswa 5

Semarang → Jawa Tengah

Bandung → Jawa Barat

Surabaya → Jawa Timur

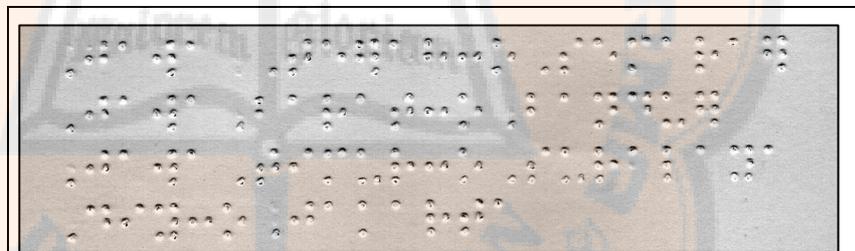
Siswa mampu memahami relasi yang diberikan yaitu relasi “ibu kota dari”. Namun dalam penyajian diagram panah kurang tepat. Hal tersebut tampak dari penulisan himpunan domain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu Jakarta. Juga pada himpunan kodomain; siswa kurang menuliskan satu anggotanya, yaitu DIY. Kurangnya penulisan anggota domain dan kodomain dikarenakan Jakarta dan DIY tidak memiliki pasangan atau teman. Namun dalam hal ini, tidak berarti siswa tidak memahami

penyajian relasi dalam diagram panah. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

- P : “Sob, di jawaban kamu yang nomor a), Jakarta dan DIY ga ditulis, kenapa?”
 S5 : “Oiya mba, lupa mba. Haruse ditulis mba.”
 P : “Ditulisnya gimana?”
 S5 : “Ya Jakarta dibawahe Surabaya, DIY neng ngisore (baca: di bawahnya) Jawa Timur mba.”

Kesimpulan : Siswa 5 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan. Selain itu, siswa 5 juga sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah dengan baik. Siswa 5 sudah memahami bahwa dalam diagram panah, kedua himpunan dituliskan secara utuh, kemudian dipasangkan menurut relasinya.

6) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.95 Jawaban Siswa 6

S
i
s
w
a

Jawa Tengah → Semarang
 Jawa Barat → Bandung
 Jawa Timur → Surabaya
 DIY → Jakarta

salah dalam memilih anggota domain dan kodomain. Dalam hal ini bukan berarti siswa tidak memahami relasi namun kemungkinan yang terjadi adalah adalah siswa terkecoh dengan

penyajian soal yang mendahulukan himpunan provinsi. Siswa terbiasa dengan soal-soal yang menyajikan himpunan pertama sebagai domain pada jawabannya. Maka tanpa mencermati relasi yang diminta, siswa langsung menentukan bahwa himpunan pertama dalam soal merupakan domain, dan himpunan kedua merupakan kodomainnya. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

P : “Kenapa kamu masangin Jawa Tengah sama Semarang ga sebaliknya?”

*S6 : “Ach, itu salah mba. Harusnya Semarang Jawa Tengah.”
Dari jawabannya, siswa memasangkan DIY dan Jakarta.*

Ada kemungkinan siswa mengalami kebingungan dalam menindak DIY dan Jakarta, maka siswa memasangkan anggota domain dan anggota kodomain yang masing-masing tidak memiliki pasangan, tanpa memperhatikan relasi yang terjadi di antara 2 anggota tersebut. Namun dalam hal ini, tidak berarti siswa tidak memahami penyajian relasi dalam diagram panah. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

P : “Nah Jakarta sama DIY itu kan ga punya pasangan, kalo dalam diagram panah ditulis ga?”

S6 : “Ditulis.”

P : “Dimana? Jakarta dimana? DIY dimana?”

S6 : “Jakarta di di bawah Surabaya, DIY di bawah Jawa-Jawa.”

Kesimpulan : Siswa 6 sudah dapat memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan. Selain itu, siswa 6 juga sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah walaupun sedikit mengalami kebingungan. Siswa 6 sudah memahami bahwa dalam

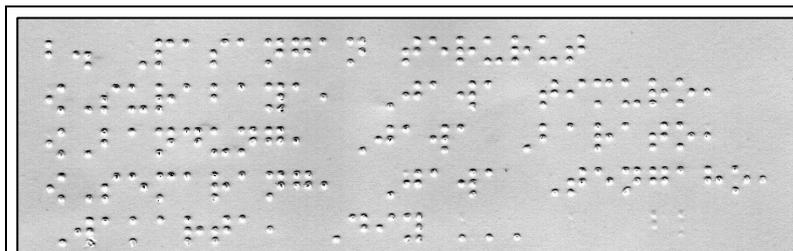
diagram panah, kedua himpunan dituliskan secara utuh, kemudian dipasangkan menurut relasinya.

Kesimpulan :

Lewat soal a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi dan penyajian relasi dalam bentuk diagram panah. Dari hasil analisis jawaban dan wawancara dengan siswa, keenam siswa sudah mampu memahami relasi sebagai hubungan antara dua himpunan. Namun hanya 2 orang siswa yaitu siswa 5 dan siswa 6 yang sudah memahami penyajian relasi dalam diagram panah, dengan memasukkan anggota kedua himpunan secara utuh kemudian memasangkannya berdasarkan relasinya.

b. Nyatakan relasi tersebut dengan pasangan terurut!

1) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.96 Jawaban Siswa 1

(Surabaya,Jawa Timur), (Bandung,Jawa Barat),
(Semarang,Jawa Tengah), Jakarta, DIY

Pada jawaban siswa tampak siswa belum mampu menyatakan relasi dalam pasangan terurut, khususnya relasi yang sebelumnya digambarkan dalam diagram panah.

Kesalahan terjadi pada penyajian. Siswa menambahkan salah satu anggota domain; Jakarta, dan salah satu anggota kodomain; DIY, yang keduanya merupakan anggota himpunan yang tidak mempunyai pasangan. Alasan ini muncul pada hasil wawancara berikut ini:

P : “Menyatakan relasi dengan pasangan terurut itu gimana caranya?”

SI : “Pake kurung biasa”

P : “Gimana, coba jelasin ke mba metta”

SI : “Ya kurung buka Semarang koma Jawa Tengah kurung tutup. Koma kurung buka Bandung koma Jawa Barat kurung tutup. Koma kurung buka Surabaya koma Jawa Timur kurung tutup.”

P : “Trus itu terakhir ada Jakarta DIY, maksudnya gimana?”

SI : “Itu nulisnya di bawah pasangan terurut.”

P : “Kenapa nulisnya di situ?”

SI : “Kan ga punya pasangan.”

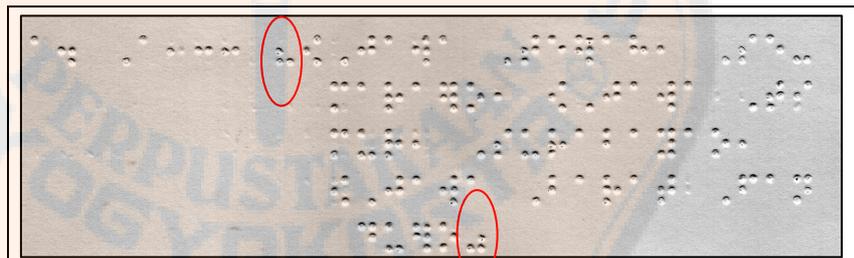
Selain itu siswa juga belum dapat menliskan pasangan terurut dengan baik. Hal tersebut tampak dari penyajian tanpa

menggunakan kurung kurawal ({}). Hal ini tampak dari hasil wawancara sdi bawah ini:

- P* : “*Pasangan terurut nulisnya cuma kayak gitu?*”
SI : “*Kayaknya ada lagi*”
P : “*Apa?*”
SI : “*Kurung kurawal ya mba?*”
P : “*Menurut Arin, kalo dalam penulisan pasangan terurut itu pake kurawal ga?*”
SI : “*Kayaknya lebih baik pake.*”
P : “*Kenapa?*”
SI : “*Agar bisa membedakan antara pasangan yang lainnya.*”

Kesimpulan: Siswa 1 belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa 1 menuliskan pula anggota himpunan yang tidak memiliki pasangan. Selain itu, siswa 1 belum dapat memandang bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

2) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.97 Jawaban Siswa 2

{(Jawa Tengah,Semarang), (Jawa Timur,Surabaya), (Jawa Barat,Bandung)}

Karena pada soal sebelumnya siswa menjawab dengan tidak tepat, maka berdampak pada soal bagian b). Namun, jika dikaitkan dengan jawaban sebelumnya, siswa telah mampu menyatakan

relasi dalam pasangan terurut dengan benar. Hal ini tampak pada penyajian pasangan terurut dengan menggunakan kurung kurawal yang menunjukkan bahwa kumpulan pasangan terurut merupakan suatu himpunan. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara di bawah ini:

P : “Kalo pasangan terurut itu nulisnya gimana?”

S2 : “Kurung kurawal dulu, lalu kurung biasa, trus pake koma.”

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa 2 sudah dapat memahami bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

3) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.98 Jawaban Siswa 3

{(Bandung, Jawa Barat), (Semarang, Jawa Tengah), (Surabaya, Jawa Timur)}

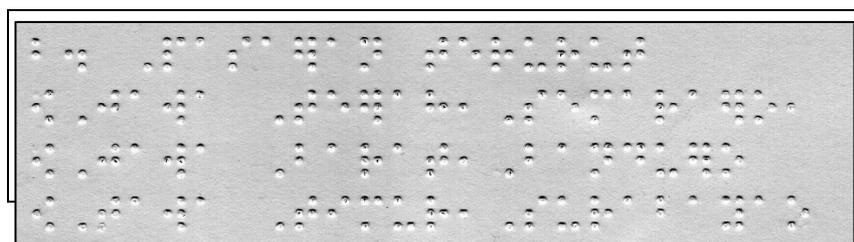
Dari jawaban siswa, siswa memahami penyajian relasi dalam bentuk pasangan terurut. Siswa juga dapat memandang bahwa kumpulan dari pasangan terurut merupakan suatu himpunan yang ditulis di dalam kurung kurawal ({}).

Namun terdapat sedikit kesalahan pada penulisan tanda kurung biasa. Dalam tulisan Braille huruf yang dilingkari merupakan tanda kurung untuk bahasa, bukan tanda kurung yang khusus untuk menunjukkan pasangan terurut. Ada kemungkinan kesalahan ini terjadi karena kurangnya pengetahuan siswa tentang penulisan tanda kurung untuk pasangan terurut dalam huruf braille. Kemampuan siswa ini tampak pula dalam hasil wawancara di bawah ini:

- P* : “Gimana cara kamu menjawab nomor b) ini?”
S3 : “Kurung kurawal buka, kurung biasa buka Bandung koma Jawa Barat kurung biasa tutup, kurung biasa buka Semarang koma Jawa Tengah kurung biasa tutup, kurung biasa buka Surabaya koma Jawa timur kurung biasa tutup, trus kurung kurawal tutup.”
P : “Kenapa harus pake kurung kurawal?”
S3 : “Kalo himpunan pake kurung kurawal untuk menyatakan himpunan.”
P : “Emang itu menyatakan himpunan apa?”
S3 : “Himpunan pasangan terurut.”

Kesimpulan: Siswa 3 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa 3 juga sudah dapat memahami bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

4) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.99 Jawaban Siswa 4

(Jawa Tengah,Semarang), (Jawa Barat,Bandung), (Jawa Timur,Surabaya)

Karena pada soal sebelumnya siswa menjawab dengan tidak tepat, maka berdampak pada soal bagian b).

Jika dilihat dari jawaban siswa pada bagian a), siswa sudah mampu menyatakan relasi dalam pasangan terurut, khususnya yang sebelumnya digambarkan dalam bentuk diagram panah. Namun, masih ada kekurangan dalam penulisannya. Siswa belum dapat memandang bahwa kumpulan pasangan terurut merupakan suatu himpunan yang disajikan dengan menggunakan kurung kurawal. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

P : “Kalo dalam penulisan pasangan terurut itu gimana to?”

S4 : “Ya kayak gitu mba, kayak jawabanku.”

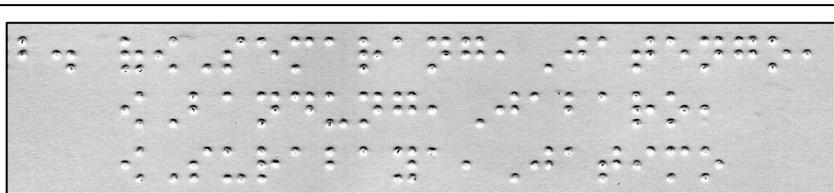
P : “Kalo jawabannya Siswa 6 itu, kalo pasangan terurut katanya ada kurung kurawalnya. Menurut kamu gimana?”

(Siswa hanya diam, peneliti menanyakan berkali-kali)

S4 : “Ach, ga tau mba...”

Kesimpulan: Siswa 4 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut, namun siswa 4 belum dapat memandang bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

5) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.100 Jawaban Siswa 5

(Semarang, Jawa Tengah), (Bandung, Jawa Barat),
(Surabaya, Jawa Timur)

Dari jawaban siswa tampak bahwa siswa sudah dapat menyatakan relasi dalam bentuk pasangan terurut, khususnya relasi yang sebelumnya telah digambarkan dalam bentuk diagram panah.

Namun, masih ada kekurangan dalam penulisannya. Siswa kurang menuliskan kurung kurawal. Berdasarkan hasil wawancara di bawah ini:

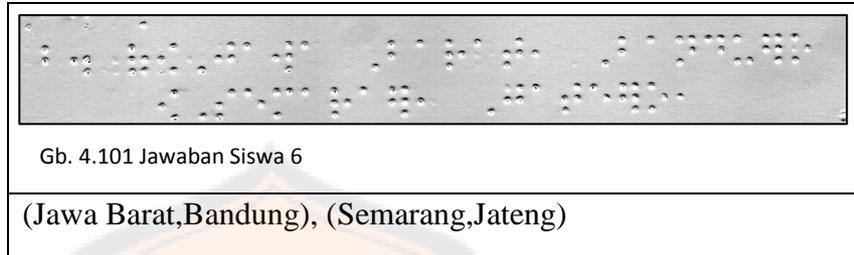
P : "Soal nomor b) itu jawabannya gimana?"

S5 : "Ya itu mba, kayak jawabane saya. Kurung kurawal, kurung biasa buka Semarang koma Jawa Tengah kurung basa tutup, koma kurung buka biasa Bandung koma Jawa Barat kurung tutup, koma kurung buka Surabaya koma Jawa Timur kurung buka, kurung kurawal tutup."

Dari jawaban siswa ini, tampak pada saat menjawab pertanyaan, siswa lupa membubuhkan kurung kurawal. Jadi, sebenarnya siswa sudah memahami dengan baik penyajian relasi dalam pasangan terurut.

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa 5 juga sudah dapat memahami bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

6) Jawaban Siswa 6



Dari jawaban siswa, jawaban siswa terkesan asal. Namun dari hasil wawancara:

P : “Yang nomor b ini, coba jelasin jawabanmu.”

S6 : “Ach, itu salah mba.”

P : “Harusnya jawabannya gimana?”

S6 : “Kurung kurawal buka, kurung buka Semarang koma Jawa Tengah kurung tutup. Koma kurung buka Bandung koma Jawa Barat kurung tutup. Koma kurung buka Surabaya koma Jawa Timur kurung tutup. Oya, pake kurung kurawal tutup mba.”

Dari hasil wawancara ini, siswa sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Cara penulisannya pun sudah benar.

Kesimpulan: Dari hasil wawancara dengan siswa 6 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa 6 juga sudah dapat memahami bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

Kesimpulan :

Lewat soal b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai penyajian relasi dalam bentuk pasangan terurut.

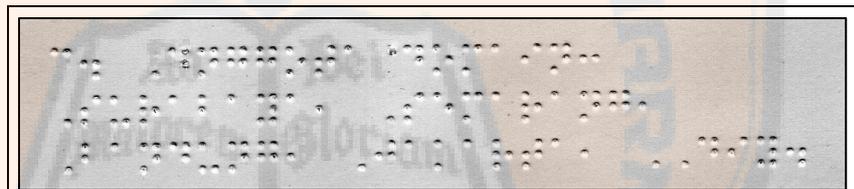
Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, Siswa 2,

Siswa 3, Siswa 5, dan Siswa 6 sudah dapat memahami penyajian relasi dalam pasangan terurut. Siswa 4 sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut, namun Siswa 4 belum dapat memahami bahwa pasangan-pasangan terurut yang terbentuk merupakan suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

Dalam hal menyatakan relasi dalam pasangan terurut ini, siswa 1 belum dapat memahami dengan baik.

c. Sebutkan anggota domain!

1) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.102 Jawaban Siswa 1

Anggota domain = Surabaya, Semarang, Bandung, Jakarta, DIY

Pada jawaban siswa ini, tampak bahwa siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain. Namun terjadi kesalahan dalam penulisan DIY sebagai anggota domain. Dari hasil wawancara dengan siswa tampak siswa sudah memahami pengertian domain dengan baik. Berikut kutipannya:

P : “Domain itu apa to?”

S1 : “Daerah asal, himpunan pertama.”

P : “Jadi anggota domain apa aja?”

S1 : “Ya itu, Surabaya, Semarang, Bandung, Jakarta, DIY.”

P : “DIY juga anggota domain?”

SI : “Iya, soalnya anggota himpunan” (Siswa diam sejenak sambil membaca kembali soal yang diberikan) “Ah, ga mba, DIY anggota himpunan provinsi.”

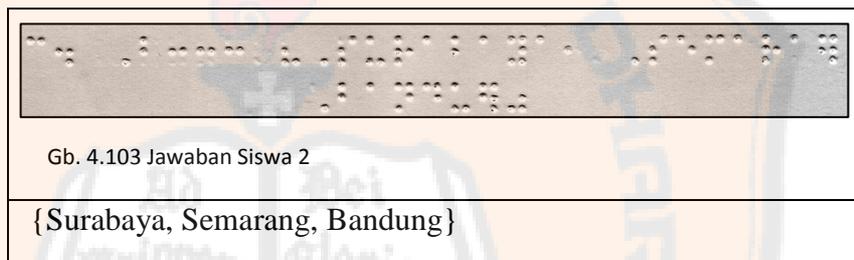
P : “Harusnya gimana?”

SI : “DIY masuk kodomain.”

Kesimpulan: Siswa 1 sudah memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi.

Namun siswa 1 belum memahami domain sebagai suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

2) Jawaban Siswa 2



Dalam lembar jawab, siswa tidak menjawab dengan benar bila dikaitkan dengan jawaban nomor a) dan b). Namun, dalam pikirannya, karena relasi yang benar adalah himpunan kota dipasangkan dengan himpunan provinsi, maka yang merupakan domain adalah yang himpunan kota. Tetapi Jakarta tidak dimasukkan sebagai anggota domain, karena tidak memiliki pasangan. Hal ini tampak dari hasil wawancara berikut:

P : “Kamu menjawabnya dari mana, kok anggota domainnya Surabaya, Semarang, Bandung?”

Pr : “Nah, karna le nyebutke keleru (baca: menyebutkannya salah) itu nomor 1 tadi.

P : “O, jadi ini domain yang seharusnya, gitu?”

Pr : “Iya.”

P : “Trus, kalo begitu, kok domainnya cuma Surabaya, Semarang, Bandung? Jakartanya kok ga masuk?”

Pr : “Ya itu karena Jakarta itu tidak punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 2 belum memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Siswa 2 hanya memasukkan anggota himpunan pertama yang memiliki pasangan saja. Namun siswa 2 sudah memahami domain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

3) Jawaban Siswa 3


Gb. 4.104 Jawaban Siswa 3
Bandung, Semarang, Surabaya

Dalam soal c), siswa belum dapat menyebutkan anggota domain dengan lengkap. Ada 1 anggota domain, yaitu Jakarta yang tidak dimasukkan. Siswa menganggap karena Jakarta tidak mempunyai pasangan, maka bukan merupakan anggota domain. Hal ini tampak dari jawaban siswa dalam wawancara berikut:

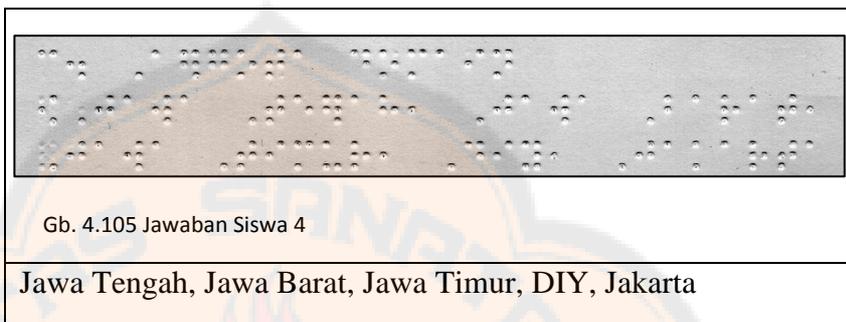
P : “Jawabannya cuma Bandung, Semarang, Surabaya?”

S3 : “Iya, kan domain itu anggota himpunan yang punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 3 belum memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Siswa 3 hanya memasukkan anggota himpunan pertama yang memiliki pasangan saja. Selain itu siswa 3 juga belum

memahami domain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

4) Jawaban Siswa 4



Karena pada soal sebelumnya siswa menjawab dengan tidak tepat, maka berdampak pada soal bagian c).

Pada jawaban siswa ini, bila dikaitkan dengan jawaban siswa pada bagian a), tampak bahwa siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain, jika dipandang dari hasil wawancara:

S4 : “Harusnya mba, jawabannya tu Semarang, Bandung, Surabaya.”

P : “Cuma itu? Jakarta?”

S4 : “O iya, Jakarta juga.”

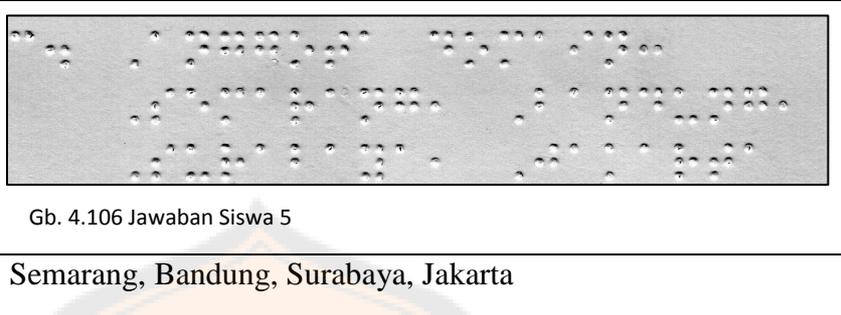
P : “Emang domain itu apa to?”

S4 : “Daerah asal, himpunan pertama.”

Dari hasil wawancara dengan siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain dengan benar.

Kesimpulan: Siswa 4 sudah memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Namun siswa 4 belum memahami domain sebagai suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

5) Jawaban Siswa 5

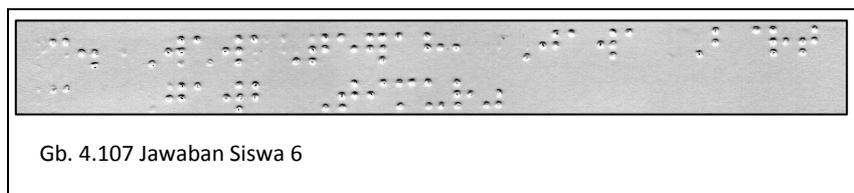


Dari jawaban siswa tampak bahwa siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain dengan baik. Walaupun Jakarta tidak memiliki pasangan, siswa tetap memasukkannya ke dalam anggota domain. Selain itu, walaupun siswa tidak menuliskan anggota domain dalam kurung kurawal, namun siswa sudah memahami bahwa domain merupakan suatu himpunan. Hal ini tampak pula pada hasil wawancara berikut:

- P : “Kenapa kok jawabannya kayak gitu?”
 S5 : “Kan domain himpunan yang pertama mba.”
 P : “Penulisan anggota domain gimana?”
 S5 : “Oya mba, harus pake kurung kurawal ya mba?”
 P : “Kenapa harus pake kurung kurawal?”
 S5 : “Anggota kumpulan.”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Siswa 5 juga sudah memahami domain sebagai suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

6) Jawaban Siswa 6



Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur

Karena pada soal sebelumnya siswa menjawab dengan tidak tepat, maka berdampak pada soal bagian c). Bila dikaitkan dengan jawaban a), jawaban siswa ni pun salah. Namun jika dipandang dari hasil wawancara:

P : “Harusnya domainnya apa?”
S6 : “Semarang, Bandung, Surabaya.”
P : “Udah, Cuma itu aja?”
S6 : “Oya, Jakarta.”

Dari hasil wawancara dengan siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain dengan benar.

Dalam lembar jawab, siswa belum dapat menuliskan suatu himpunan dengan baik, yaitu dengan kurung kurawal. Hal ini tampak dari hasil wawancara berikut:

P : “Kalo penulisan Domain itu gimana?”
S6 : “Kaya nulis himpunan A, himpunan B.”
P : “Gimana?”
S6 : “Pake kurung.”
P : “Kurung apa?”
S6 : “Kurung biasa aja.”

Kesimpulan: Siswa 6 sudah memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Namun siswa 6 belum memahami domain sebagai suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

Kesimpulan :

Lewat soal c ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai domain atau daerah asal.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, hanya siswa 5 yang sudah memahami domain sebagai daerah asal yang merupakan anggota himpunan pertama dalam sebuah relasi yang harus dituliskan dalam kurung kurawal. Siswa 1, siswa 4, dan siswa 6 sebenarnya sudah memahami domain namun mereka belum dapat memahami domain sebagai suatu himpunan, dengan tidak menuliskannya dalam kurung kurawal.

Siswa 2 dan siswa 3 belum dapat memahami domain sebagai daerah asal suatu relasi. Namun siswa 2 sudah dapat memahami bahwa domain merupakan suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

d. Sebutkan anggota kodomain!

1) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.108 Jawaban Siswa 1

Anggota kodomain = Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat

a dilihat dari jawaban siswa, siswa kurang menuliskan 1 anggota kodomain, yaitu DIY. Hal ini dikarenakan siswa sudah

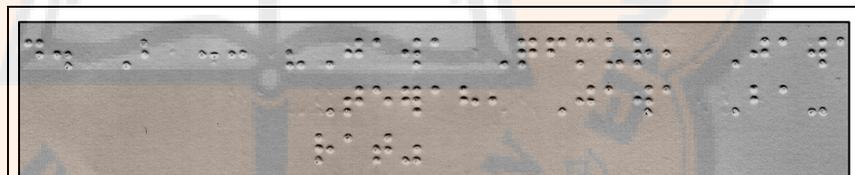
menuliskannya sebagai anggota domain, dan menganggap bahwa DIY anggota himpunan kota. Tetapi sebenarnya siswa sudah memahami apa yang dimaksud dengan kodomain, hal ini tampak dari kutipan wawancara berikut:

P : “Kalo anggota kodomainnya apa aja?”

SI : “Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, DIY” (Meskipun pada lembar jawab siswa tidak menuliskan DIY, namun karena siswa sudah menyadari kesalahannya pada pertanyaan sebelumnya, kini siswa dapat menjawab dengan tepat).

Kesimpulan: Siswa 1 sudah memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Namun siswa 1 belum memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

2) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.109 Jawaban Siswa 2

{Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat}

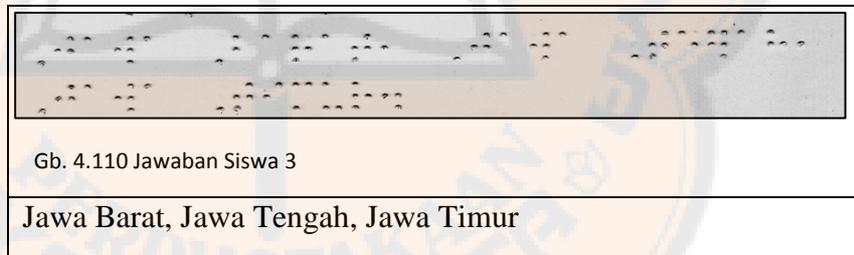
Siswa belum dapat menyebutkan anggota kodomain dengan benar. Dalam lembar jawab, siswa tidak menjawab dengan benar bila dikaitkan dengan jawaban nomor a) dan b). Namun, dalam pikirannya, karena relasi yang benar adalah himpunan kota dipasangkan dengan himpunan provinsi, maka yang merupakan kodomain adalah yang himpunan provinsi. Tetapi DIY tidak

dimasukkan sebagai anggota domain, karena tidak memiliki pasangan. Hal ini tampak dari hasil wawancara berikut:

- P : “Kenapa anggota kodomainnya cuma Jawa Barat, Jawa Tengah, sama Jawa Timur?”*
S2 : “DIY itu tidak bisa?”
P : “Tidak bisa kenapa?”
S2 : “Karena DIY itu tidak punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 2 belum memahami memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Siswa 2 hanya memasukkan anggota himpunan kedua yang merupakan pasangan dari anggota domain. Namun siswa 2 sudah memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

3) Jawaban Siswa 3

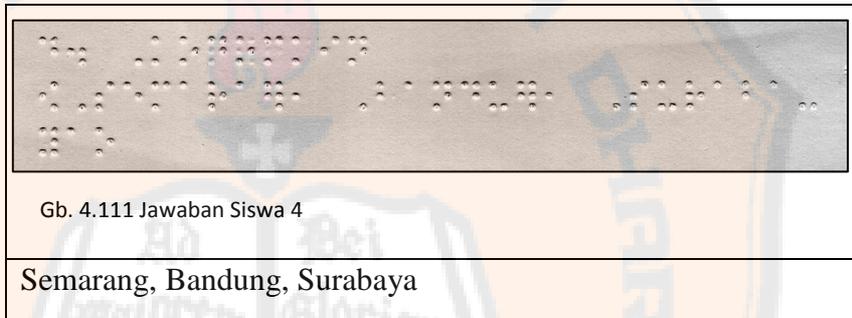


Dalam soal d), siswa belum dapat menyebutkan anggota kodomain dengan lengkap. Dari sini tampak bahwa siswa belum dapat memahami pengertian kodomain dengan baik. Ada 1 anggota kodomain, yaitu DIY yang tidak dimasukkan. Siswa menganggap karena DIY tidak mempunyai pasangan, maka bukan merupakan anggota kodomain. Hal ini tampak dari hasil wawancara berikut:

- P : “Ini, DIY bukan anggota kodomain ya?”*
S3 : “iya, karna ga punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 3 belum memahami memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Siswa 3 hanya memasukkan anggota himpunan kedua yang merupakan pasangan dari anggota domain. Selain itu siswa 3 juga belum memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

4) Jawaban Siswa 4



Bila dikaitkan dengan jawaban a), siswa belum dapat menyebutkan anggota kodomain dengan lengkap. Ada 1 anggota kodomain, yaitu Jakarta yang tidak dimasukkan. Yang sebelumnya telah dimasukkan siswa ke dalam anggota domain. Namun, jika melihat hasil wawancara yang dilakukan:

- P* : “Kalo kodomain apa?”
S4 : “Daerah kawan, himpunan kedua.”
P : “Kalo gitu, seharusnya anggota kodomain apa aja?”
S4 : “Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, sama DIY.”

Dari jawaban siswa ini, tampak siswa kurang memahami soal dengan baik, sehingga siswa mengalami kebingungan dalam menjawab pertanyaan dalam soal.

Kesimpulan: Siswa 4 sudah memahami memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Namun siswa 4 belum memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

5) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.112 Jawaban Siswa 5

Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, DIY

Dari jawaban siswa tampak bahwa siswa sudah dapat menyebutkan anggota kodomain dengan baik. Siswa sudah memahami pengertian daerah kawan dengan baik. Walaupun DIY tidak memiliki pasangan, siswa tetap memasukkannya ke dalam anggota kodomain. Selain itu, walaupun siswa tidak menuliskan anggota kodomain dalam kurung kurawal, siswa sudah memahami bahwa kodomain merupakan suatu himpunan. Hal ini tampak pula pada hasil wawancara berikut:

P : “Kenapa jawabannya kayak gitu?”

S5 : “Karna kodomain itu himpunan yang kedua mba. Ini juga harus pake kurung kurawal mba.”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Selain itu siswa 5 juga sudah memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

6) Jawaban Siswa 6



Karena pada soal sebelumnya siswa menjawab dengan tidak tepat, maka berdampak pada soal bagian d).

Pada jawaban siswa ini, bila dikaitkan dengan jawaban siswa pada bagian a), tampak siswa mampu menyebutkan anggota kodomain dengan baik. Walaupun Jakarta tidak memiliki pasangan, siswa memasukkannya dalam anggota kodomain. Jika melihat dari hasil wawancara, siswa menjawab anggota kodomain yang seharusnya:

P : “Kalo yang kodomain gimana?”
 Na : “Ehm... Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, DIY.”

Kesimpulan: Siswa 6 sudah memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Namun siswa 6 belum dapat memahami kodomain sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

Kesimpulan :

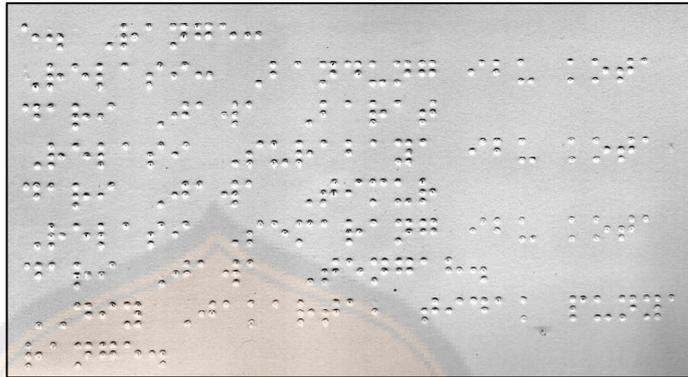
Lewat soal d ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai kodomain atau daerah kawan.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, hanya siswa 5 yang sudah memahami kodomain sebagai daerah kawan yang merupakan anggota himpunan kedua dalam sebuah relasi yang harus dituliskan dalam kurung kurawal. Siswa 1, siswa 4, dan siswa 6 sebenarnya sudah memahami kodomain namun mereka belum dapat memahami kodomain sebagai suatu himpunan, dengan tidak menuliskannya dalam kurung kurawal.

Siswa 2 dan siswa 3 belum dapat memahami kodomain sebagai daerah kawan suatu relasi. Namun siswa 2 sudah dapat memahami bahwa kodomain merupakan suatu himpunan yang seharusnya dituliskan dalam kurung kurawal.

e. Sebutkan range dari relasi di atas!

1) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.114 Jawaban Siswa 1

Range =

Relasi Bandung ibukota dari Jawa Barat

Relasi Surabaya ibu kota dari Jawa Timur

Relais ibu kota dari Jawa Tengah

DIY Jakarta tidak punya range

Dari jawaban siswa sangat tampak bahwa siswa belum memahami pengertian range. Hal ini tampak juga dari hasil wawancara di bawah ini:

P : "Range itu apa?"

S1 : "Daerah hasil."

P : "Maksudnya daerah hasil itu apa?"

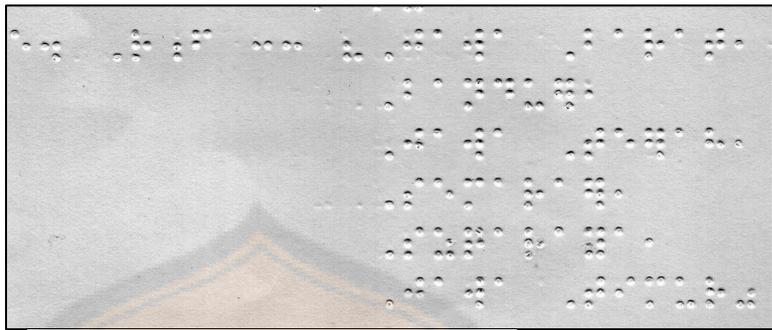
S1 : Siswa diam.

P : "Daerah hasil itu maksudnya apa?" (Peneliti bertanya sampai tiga kali tetapi siswa masih diam)

S1 : "Ga tau mba."

Kesimpulan: Siswa 1 belum memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi. Selain itu siswa 1 juga belum dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

2) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.115 Jawaban Siswa 2

{Jawa Barat, Bandung, Jawa Tengah, Semarang, Surabaya, Jawa Timur}

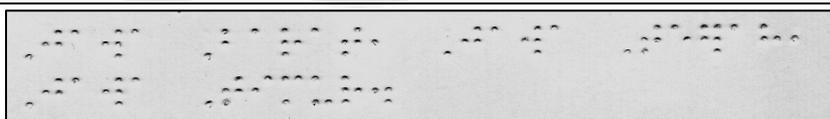
Jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum dapat menyebutkan anggota range. Siswa belum memahami makna daerah hasil. Hal ini tampak dari jawaban siswa pada saat wawancara:

P : “Daerah hasil itu apa?”

S2 : “Ehm...(siswa diam sejenak) ya pokoknya tak gabung-gabungan, Jawa Barat sama Bandung, Jawa Tengah sama Semarang, trus Surabaya sama Jawa Timur.”

Kesimpulan: Siswa 2 belum memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi. Namun siswa 2 sudah dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

3) Jawaban Siswa 3



D Gb. 4.116 Jawaban Siswa 3

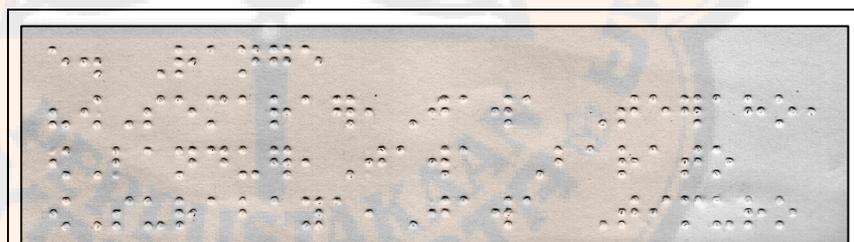
a Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur

ri jawaban siswa, tampak siswa belum dapat menyebutkan anggota range. Siswa belum memahami pengertian daerah hasil. Siswa menganggap bahwa anggota range adalah anggota domain yang mempunyai pasangan di kodomain. Hal ini tampak dari penjelasan siswa di bawah ini:

P : “Kenapa kok jawabnya Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur?”
S3 : “Range itu kan anggota domain yang punya pasangan di kodomain.”

Kesimpulan: Siswa 3 belum memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi. Selain itu siswa 3 juga belum dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

4) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.117 Jawaban Siswa 4

(Semarang,Jawa Tengah), (Bandung,Jawa Barat),
 (Surabaya,Jawa Timur)

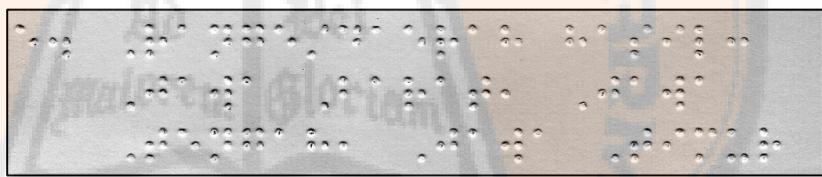
Jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum dapat menyebutkan anggota range. Siswa belum memahami makna

daerah hasil. Hal ini tampak dari jawaban siswa pada saat wawancara:

- P* : “Kenapa kok jawabannya kayak gitu?”
S4 : “Ach, ga tau mba. Ngawur.”
P : “Kalo menurut kamu range itu apa?”
S4 : “Daeraha hasil.”
P : “Daerah hasil tu yang kayak gimana?”
S4 : (Siswa diam sejenak) ”Ga tau mba...”

Kesimpulan: Siswa 4 belum memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi. Selain itu siswa 4 juga belum dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

5) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.118 Jawaban Siswa 5

Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur

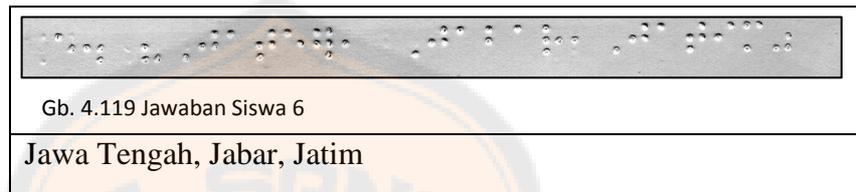
Dari jawaban siswa tampak bahwa siswa sudah dapat menyebutkan anggota range dengan baik. Siswa sudah memahami pengertian daerah hasil dengan baik. Hal ini tampak dari penjelasan siswa pada saat wawancara:

- P* : “Daerah hasil itu maksudnya apa?”
S : “Ya itu anggota kodomain yang punya pasangan di domain mba.”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi.

Selain itu siswa 5 juga sudah dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

6) Jawaban Siswa 6



Dari jawaban siswa, tampak siswa belum dapat menyebutkan anggota range. Siswa belum memahami pengertian daerah hasil.

Hal ini tampak dari jawaban siswa pada saat wawancara:

P : “Kenapa kok jawabnya Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur?”

Na : “Harusnya Semarang, Bandung, Surabaya.”

P : “Kenapa kok jawabannya itu?”

Na : “Yang punya pasangan.”

P : “Maksudnya?”

Na : “Yang punya pasangan di kodomain.”

Kesimpulan: Siswa 6 belum memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi.

Selain itu siswa 6 juga belum dapat memahami range sebagai suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

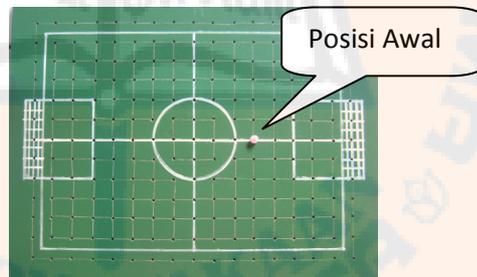
Kesimpulan :

Lewat soal d ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai range atau daerah hasil.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, hanya siswa 5 yang sudah memahami range atau daerah hasil sebagai anggota himpunan yang merupakan hasil dari suatu relasi. Siswa 1, siswa 2, siswa 3, siswa 4, dan siswa 6 belum memahami range atau daerah hasil. Namun siswa 2 sudah memahami range sebagai suatu himpunan yang harus dituliskan dalam kurung kurawal.

2. Latihan 2

Posisi bola seorang pemain sepak bola pada awalnya terdapat pada posisi (3,0). Untuk menciptakan sebuah gol, ia harus memasukkan bola ke gawang lawan yang berada pada sebelah kanan lapangan.

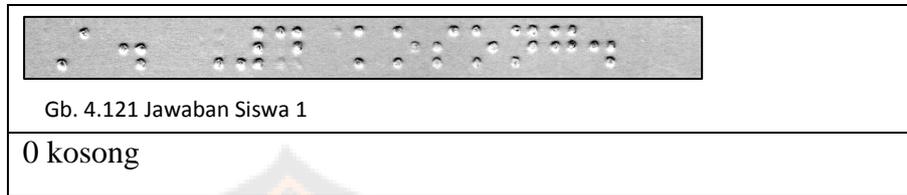


Gb.4.120 Posisi Bola 3 | 0

Untuk latihan 2 ini dalam pengerjaannya, siswa dibimbing dalam memahami soal.

Soal 1. Kartu-kartu berbilangan apa saja yang harus pemain dapatkan agar ia dapat mencetak suatu gol?

a) Jawaban Siswa 1

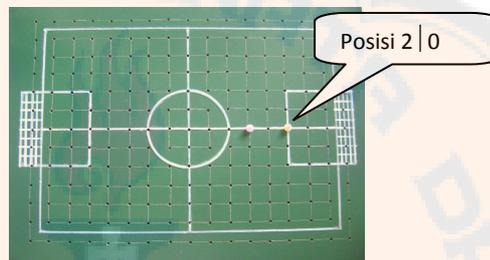


Dari jawaban siswa, tampak bahwa siswa tidak memahami soal dengan baik. Maka dari itu peneliti mencoba untuk menanyakannya kembali pada saat wawancara dengan siswa.

Pada awalnya peneliti menanyakan pada siswa tentang posisi awal bola (3,0) pada Siswa 1. Ketika ditanya Siswa 1 tampak bingung, maka peneliti mengingatkan kembali tentang aturan membaca kartu pada permainan sepak bola. Peneliti membimbing siswa melalui pertanyaan-pertanyaan mengenai jalannya bola yang ditunjukkan dua bilangan pada kartu. Berikut pertanyaan-pertanyaan peneliti pada Siswa1:

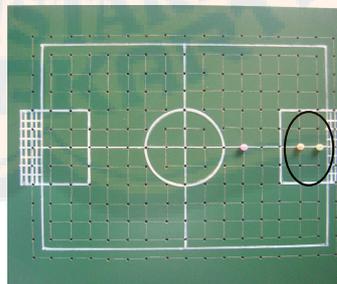
- 1) Bilangan pertama pada kartu menunjukkan bola harus berjalan ke mana?
- 2) Jika bilangan pertama positif, bola harus dijalankan ke mana, dan bagaimana pula jalannya bola jika bilangan pertama negatif?
- 3) Bilangan kedua pada kartu menunjukkan bola harus berjalan ke mana?
- 4) Jika bilangan kedua positif, bola harus dijalankan ke mana, dan bagaimana pula jalannya bola jika bilangan pertama negatif?
- 5) Maka dimana posisi (3,0)?

Untuk setiap pertanyaan yang diajukan peneliti, Siswa 1 mampu menjawab dengan benar. Kemudian peneliti mengarahkan tangan siswa untuk meraba jarak bola ke gawang dan keliling kotak gawang. Peneliti menanyakan bagaimana jalannya bola jika harus mencetak gol ke gawang yang ditunjuk. Pada awalnya siswa menjawab $2|0$, seperti pada gambar di bawah ini:



Gb. 4.122 Posisi Bola $2|0$

Kemudian peneliti meminta siswa untuk memeriksa kembali jawabannya dengan meraba bola pada posisi tersebut. Siswa 1 menyadari kesalahannya, karena posisi bola ada pada bibir gawang, kemudian Siswa 1 mencoba alternatif lain yaitu $3|0$, $3|1$, sehingga diperoleh posisi bola seperti gambar di bawah ini:

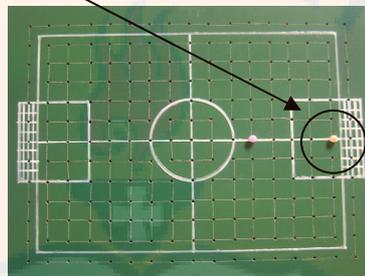


Kesimpulan: I Gb. 4.123 Posisi $3|0$ dan $3|1$ tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan

suatu titik dalam koordinat kartesius, meskipun dengan sedikit bimbingan dari peneliti.

b) Jawaban Siswa 2

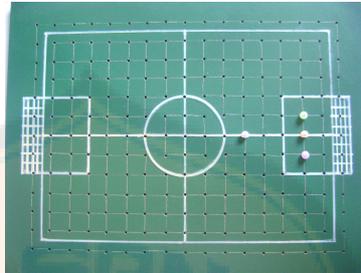

Gb. 4.124 Jawaban Siswa 2
(4,0)



Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat memahami permainan sepak bola yang terkait dengan diagram kartesius. Pemahaman siswa tentang hal ini diperkuat dalam wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta siswa untuk menjelaskan jawabannya. Kemudian Siswa 2 menjelaskan karena posisi awal bola adalah pada (3,0), maka agar bola gol atau masuk ke dalam gawang yang berada pada sebelah kanan gawang, Siswa 2 memilih kartu 4|0, sambil menunjuk menempatkan manik-manik pada papan sepak bola. Peneliti menanyakan pada siswa tentang kemungkinan kartu lain yang dapat mencetak suatu gol. Setelah berpikir beberapa saat,

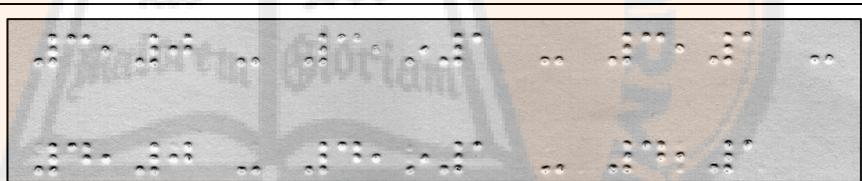
Siswa 2 menjawab kemungkinan lain $3 \mid 0, 3 \mid 1, 3 \mid -1$. Seperti pada gambar dibawah ini:



Gb. 4.125 Posisi $3 \mid 0, 3 \mid 1, 3 \mid -1$

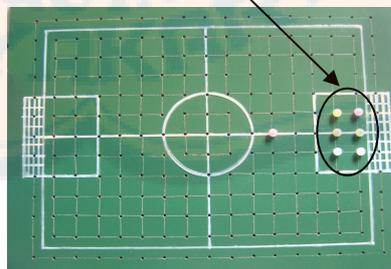
Kesimpulan: Dapat dilihat pemahaman siswa 2 tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan suatu titik dalam koordinat kartesius.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.126 Jawaban Siswa 3

Bilangan: $3,0 - 3,(-1) - 3,1 - 4,0 - 4,(-1) - 4,1$



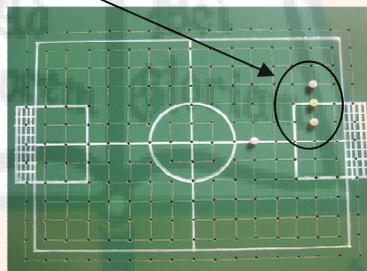
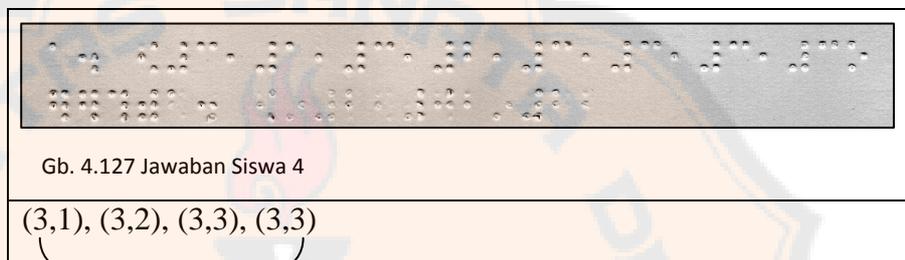
Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat memahami penggunaan diagram katesius. Siswa sudah dapat menentukan jalan

atau langkah menuju suatu posisi tertentu dalam diagram kartesius.

Bahkan siswa memberikan alternatif jawaban dengan benar.

Kesimpulan: Dapat dilihat pemahaman siswa 3 tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan suatu titik dalam koordinat kartesius.

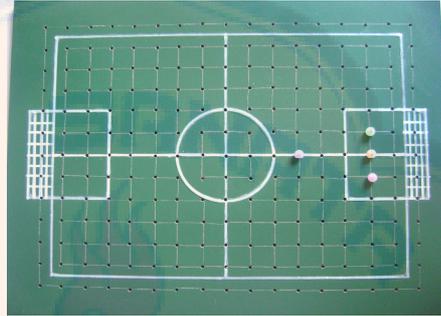
d) Jawaban Siswa 4



Dari jawaban siswa, hanya 1 kartu yang benar untuk dapat mencetak gol, yaitu (3,1). Maka dari itu, peneliti menanyakan hal ini lewat wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta Siswa 4 untuk menempatkan manik-manik pada papan sepak bola sesuai dengan jawabannya, kemudian meminta Siswa 4 untuk meraba hasil pekerjaannya. Kemudian peneliti menanyakan pada Siswa 4 tentang kebenaran jawabannya. Siswa diam sejenak, kemudian menyadari kesalahannya. Maka

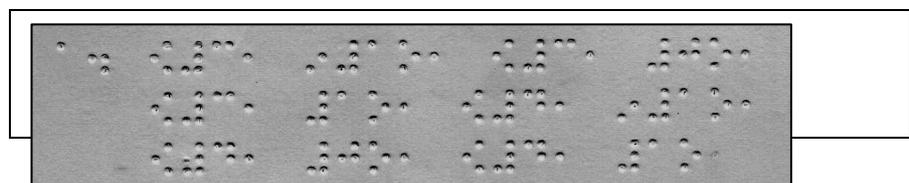
peneliti meminta siswa untuk mencari alternatif lain agar bola dapat mencetak gol. Siswa meraba papan sepak bola kemudian menjawab $3|0$ dan $3|-1$, seperti pada gambar di bawah ini:



Gb. 4.128 Posisi $3|0$, $3|1$, $3|-1$

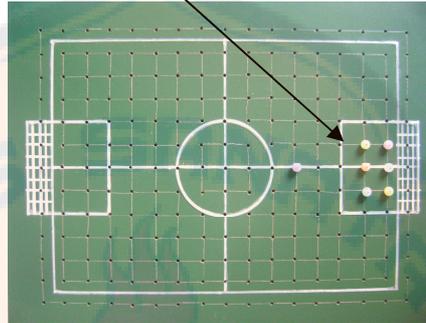
Kesimpulan: Dapat dilihat pemahaman siswa 4 tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan suatu titik dalam koordinat kartesius, meskipun dengan sedikit bimbingan dari peneliti.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.129 Jawaban Siswa 5

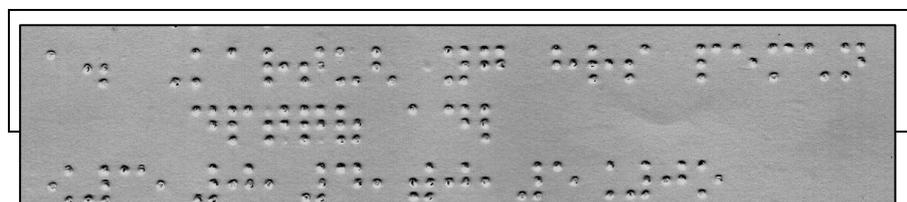
$(3,-1), (3,0), (3,1), (4,-1), (4,0), (4,1)$



Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat memahami penggunaan diagram katesius. Siswa sudah dapat menentukan jalan atau langkah menuju suatu posisi tertentu dalam diagram cartesius. Bahkan siswa memberikan alternatif jawaban dengan benar.

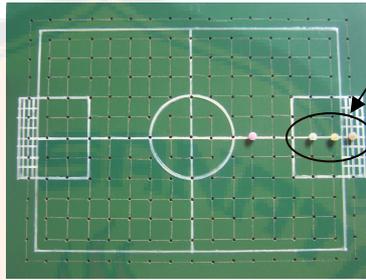
Kesimpulan: Dapat dilihat pemahaman siswa 5 tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan suatu titik dalam koordinat kartesius.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.130 Jawaban Siswa 6

Kartu yang pemain dapatkan adalah : (3,0 , 4,0 , 5,0)



Dari jawaban siswa, ada 1 kartu yang kurang tepat untuk dapat mencetak gol, yaitu (5,0). Maka dari itu, peneliti menanyakan hal ini lewat wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta siswa untuk menempatkan manik-manik pada posisi sesuai dengan jawabannya. Setelah itu peneliti menanyakan pada siswa apakah jawabannya sudah tepat. Siswa menjawab bahwa jawabannya sudah tepat. Kemudian peneliti meminta siswa untuk meraba kembali garis tepi lapangan bola. Hingga akhirnya Siswa 6 menyadari bahwa posisi 5 | 0 tidak masuk dalam gawang.

Kesimpulan: Dapat dilihat pemahaman siswa 6 tentang aturan koordinat kartesius sudah baik. Siswa sudah dapat memprediksikan suatu titik dalam koordinat kartesius.

Kesimpulan :

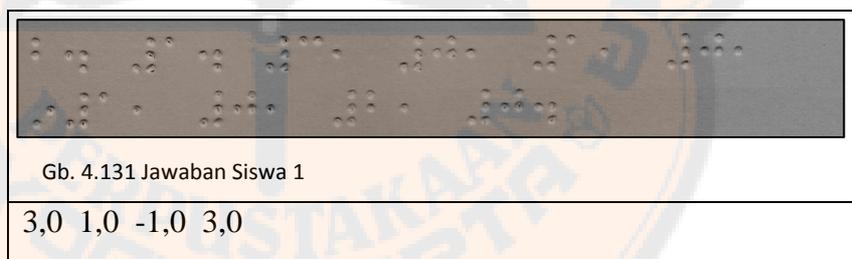
Lewat soal nomor 1 ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai aturan dalam diagram kartesius. Lewat pemilihan kartu berbilangan dalam permainan sepak bola ini dapat dilihat kemampuan siswa tentang sumbu x, sumbu y, dan titik koordinat dalam diagram kartesius.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara sebenarnya keenam siswa sudah memahami aturan dalam diagram kartesius dengan baik. Namun siswa 1 dan siswa 4 dalam memahami ini, masih memerlukan bimbingan secara individual.

Soal 2. Jika pemain tersebut mendapatkan kartu berbilangan -2 dan 0 sebanyak 3 kali; Jawaban Siswa 1

Soal 2a. Sebutkan posisi-posisi bola yang terbentuk!

a) Jawaban Siswa 1

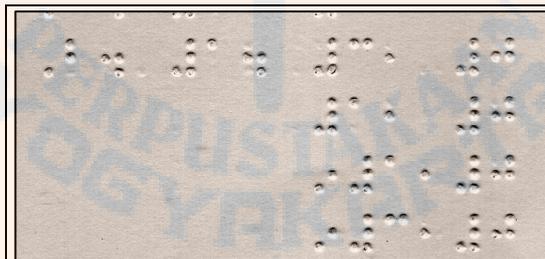


Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat menentukan suatu titik koordinat tertentu kemudian membacanya. Untuk memperkuat dugaan peneliti, peneliti melakukan wawancara siswa.

Peneliti memintasiswa untuk menjelaskan tentang jawabannya. Sejenak siswa diam, namun peneliti menanyakan kembali dimana letak (3,0). Lalu jika pemain mendapatkan kartu -

2|0 sebanyak 3 kali bagaimana posisi-posisi bola. Kemudian Siswa 1 menjalankan manik-manik ke kiri 2 langkah sebanyak 3 kali. Lalu peneliti meminta siswa untuk membaca posisi-posisi manik-manik yang terbentuk jika manik-manik tersebut merupakan suatu titik koordinat. Siswa 1 menjawab -3,1 -1,0 1,0 3,0. Siswa 1 sudah dapat membaca suatu titik koordinat dengan baik. Kemudian peneliti menanyakan kembali tentang penulisan titik koordinat. Siswa 1 pun menjawab bahwa cara penulisan suatu titik koordinat seperti pasangan terurut, yakni (-3,0), (-1,0), (1,0), (3,0). Kesimpulan: Siswa 1 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 1 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.132 Jawaban Siswa 2

3,0 1,0 -1,0 -3,0

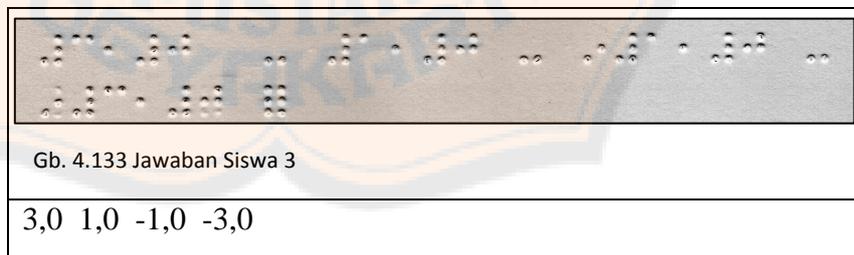
Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat menentukan suatu titik koordinat tertentu kemudian membacanya, namun

masih kurang tepat dalam hal penulisan. Maka dari itu peneliti menanyakan hal ini lewat wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta Siswa 2 untuk menjelaskan kembali jawabannya. Kemudian dengan manik-manik Siswa menempatkan posisi-posisi bola pada papan sepak bola, lalu menunjukkan posisi-posisi tersebut dan membancanya. Peneliti menanyakan tentang penulisan suatu titik koordinat. Siswa 2 menjawab dengan benar bahwa penulisan titik koordinat seperti pasangan terurut, dan mengatakan bahwa penulisan titik koordinat tersebut $(-3,0)$, $(-1,0)$, $(1,0)$, $(3,0)$. Siswa 2 mengatakan bahwa ia lupa menuliskannya pada saat menjawab pertanyaan.

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 2 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik.

c) Jawaban Siswa 3



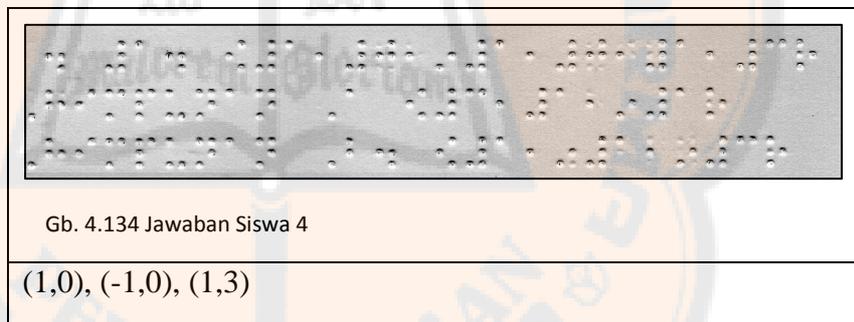
Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat menentukan suatu titik koordinat tertentu kemudian membacanya, namun masih

kurang tepat dalam penulisannya. Hal ini ditanyakan peneliti pada saat wawancara dengan siswa.

Pada saat wawancara, Siswa 3 mampu menjelaskan tentang jawabannya. Dan mampu pula membaca posisi-posisi bola dengan baik. Seperti Siswa 2, Siswa 3 mampu menjelaskan cara penulisan suatu titik koordinat, yaitu seperti pasangan terurut.

Kesimpulan: Siswa 3 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 3 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik.

d) Jawaban Siswa 4



Dari jawaban siswa, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Maka dari itu peneliti mencoba membimbing siswa lewat wawancara dengan siswa.

Peneliti pada awalnya meminta siswa untuk memahami kembali soal yang diberikan. Siswa 4 tampak kebingungan dalam hal ini, maka peneliti terlebih dahulu meminta siswa untuk

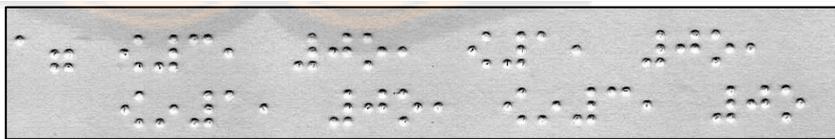
menempatkan manik-manik pada posisi awal yaitu (3,0). Siswa 4 mampu menempatkan manik-manik dengan tepat.

Lalu peneliti meminta Siswa 4 untuk menempatkan manik-manik pada posisi dimana kemudian pemain mendapatkan kartu $-2|0$. Siswa 4 pun mampu menempatkan manik-manik pada posisi yang tepat. Kemudian peneliti menanyakan pada siswa jika pemain mendapatkan kartu yang sama sebanyak 3 kali, bagaimana posisi bola yang terbentuk. Siswa 4 pun dapat menempatkan manik-manik dengan benar.

Peneliti meminta siswa untuk memabaca posisi-posisi bola tersebut dalam diagram cartesius beserta dengan cara penulisannya. Siswa 4 menjawab dengan benar, bahwa posisi yang terbentuk adalah (-3,0), (-1,0), (1,0), (3,0).

Kesimpulan: Siswa 4 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 4 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik.

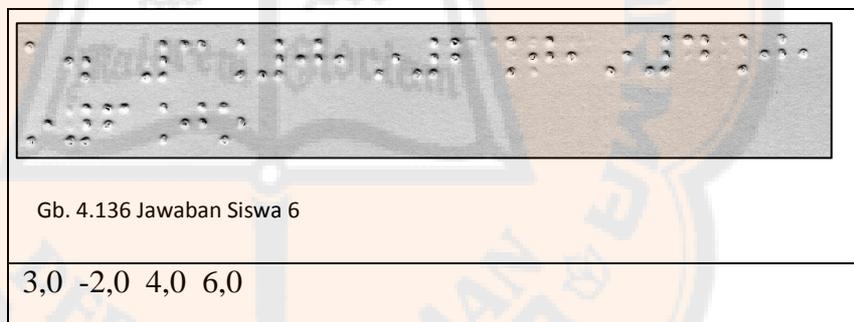
e) Jawaban Siswa 5


Gb. 4.135 Jawaban Siswa 5
(3,0), (1,0), (-1,0), (-3,0)

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat menentukan titik koordinat, membaca suatu titik koordinat dengan baik, serta sudah dapat menuliskan titik koordinat dengan baik. Peneliti melakukan wawancara pula dengan siswa untuk memperkuat dugaan ini, dan memang terbukti bahwa Siswa 5 memang sudah memahami dengan baik.

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 5 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik.

f) Jawaban Siswa 6



Dari jawaban siswa, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Maka dari itu peneliti mencoba membimbing siswa lewat wawancara dengan siswa.

Bimbingan yang dilakukan peneliti pada Siswa 6 sama seperti Siswa 4. Peneliti pada awalnya meminta siswa untuk memahami kembali soal yang diberikan. Kemudian Siswa 6 menempatkan manik-manik dengan tepat pada posisi (3,0).

Lalu peneliti meminta Siswa 6 untuk menempatkan manik-manik pada posisi dimana kemudian pemain mendapatkan kartu $-2|0$. Siswa 6 pun mampu menempatkan manik-manik pada posisi yang tepat. Kemudian peneliti menanyakan pada siswa jika pemain mendapatkan kartu yang sama sebanyak 3 kali, bagaimana posisi bola yang terbentuk. Siswa 6 pun dapat menempatkan manik-manik dengan benar.

Peneliti meminta siswa untuk memabaca posisi-posisi bola tersebut dalam diagram cartesius beserta dengan cara penulisannya. Siswa 6 menjawab dengan benar, bahwa posisi yang terbentuk adalah $(-3,0)$, $(-1,0)$, $(1,0)$, $(3,0)$.

Kesimpulan: Siswa 6 sebenarnya sudah dapat menentukan titik-titik koordinat tertentu dan dapat membaca pula titik-titik koordinat tertentu. Siswa 6 juga sudah memahami penulisan titik koordinat dengan baik, namun dalam memahami permasalahan Siswa 6 perlu diberikan sedikit bimbingan.

Kesimpulan :

Lewat soal 2a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa dalam menentukan titik koordinat dan membaca posisi suatu titik koordinat.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, keenam siswa sudah dapat menentukan titik koordinat dan memabaca posisi suatu titik koordinat dengan baik. Hanya saja siswa 4 dan siswa 6 membutuhkan bimbingan secara individual dalam memahami soal.

Soal 2b. Jika absis-absis awal posisi bola dinyatakan sebagai himpunan domain, dan absis-absis posisi bola setelahnya merupakan rangenya, relasi apakah yang terjadi pada perubahan posisi bola tersebut? Jelaskan alasanmu!

a) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.137 Jawaban Siswa 1

Himpunan A : (3,1,-1)

Himpunan B : (1,-1,-3)

(3,1), (1,-1), (-1,-3)

Lebih dari 2

Dari jawaban siswa tampak siswa sudah memahami soal dengan baik. Siswa menunjukkan relasi yang terjadi dalam pasngan terurut. Namun untuk relasi yang siswa nyatakan memang kurang

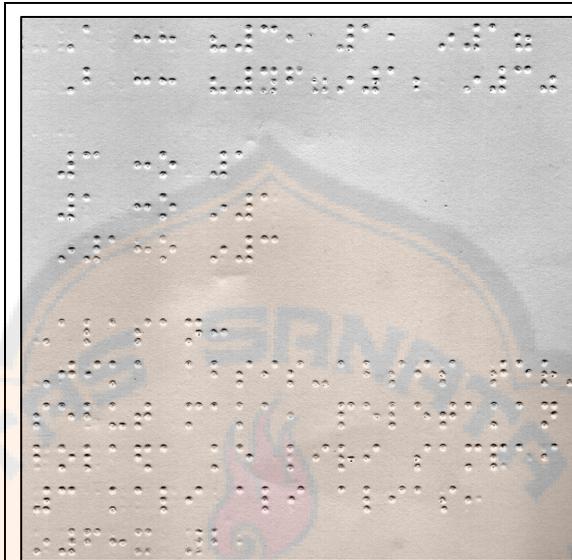
tepat. Hal ini ditanyakan oleh peneliti dalam wawancara dengan siswa.

Peneliti menanyakan tentang maksud dari relasi lebih dari 2, yang dijawab oleh Siswa 1. Siswa 1 hanya diam, kemudian peneliti mencoba untuk mengajak siswa untuk membaca kembali pasangan terurut jawaban siswa. Peneliti menanyakan hubungan apa yang terdapat antara 3 dan 1, 1 dengan (-1), dan (-1) dengan (-3). Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan ini. Maka peneliti membantu Siswa 1 dengan membandingkan 3 dengan 1, 3 lebih kecil atau lebih besar dari 1. Siswa mengatakan bahwa 3 lebih besar dari 1 begitu pula 1 lebih besar dari (-1) dan (-1) lebih besar dari (-3).

Kemudian peneliti menanyakan berapa selisih anantara kedua bilangan itu, dan siswa menjawab 2. Kemudian peneliti meminta untuk menyimpulkan relasi apa yang terbentuk di antaranya. Siswa 1 tidak dapat menyimpulkan, siswa hanya dapat mengatakan relasi yang terjadi merupakan relasi lebih dari. Maka peneliti menjelaskan bahwa relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 1 dalam menyatakan relasi yang berkaitan dengan bilangan agak sedikit mengalami kesulitan. Namun pada dasarnya siswa 1 sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.138 Jawaban Siswa 2

$$A = \{3, 1, -1\}$$

$$B = \{1, -1, -3\}$$

$$3 \rightarrow 1$$

$$1 \rightarrow -1$$

$$-1 \rightarrow -3$$

Alasan: jika absis-absis tersebut maka, peletakan bolanya kekiri sampai 3 kali alias (-2,2)

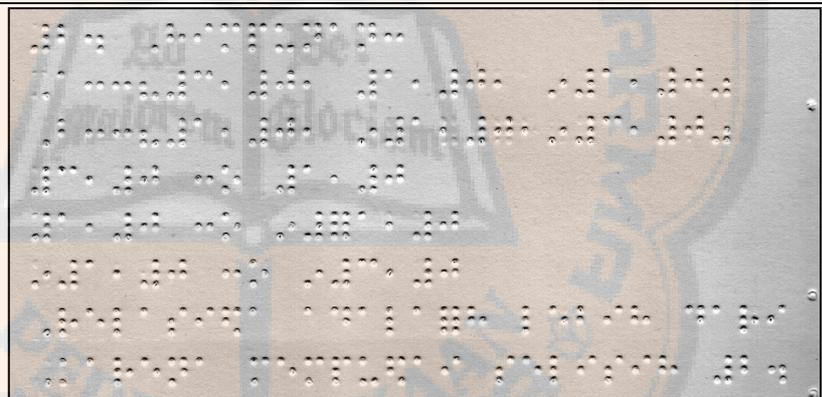
Dari jawaban siswa sampai diagram panah tampak siswa sudah memahami soal dengan baik. Namun dalam memberikan alasan, siswa tampak kurang memahami pertanyaan. Maka peneliti membimbing siswa melalui wawancara dengan siswa.

Peneliti menanyakan hubungan apa yang terdapat antara 3 dan 1, 1 dengan (-1), dan (-1) dengan (-3). Siswa menjawab bahwa relasinya lebih dari tapi jaraknya 2, Siswa 2 mengatakan ia

kesulitan dalam menentukan relasi yang seperti itu. Maka peneliti menjelaskan bahwa relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan. Hanya saja dalam soal ini siswa agak kesulitan dalam membahasakan relasi yang terjadi antara dua himpunan yang terbentuk.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.139 Jawaban Siswa 3

$$(3,0) \rightarrow (1,0)$$

$$(1,0) \rightarrow (-1,0)$$

$$(-1,0) \rightarrow (-3,0)$$

Relasinya lebih dari, karena mempunyai selisih 2.

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah mengerti maksud dari soal hanya saja dalam penulisannya siswa masih terlihat bingung. Maka peneliti menanyakan hal ini lewat wawancara dengan siswa.

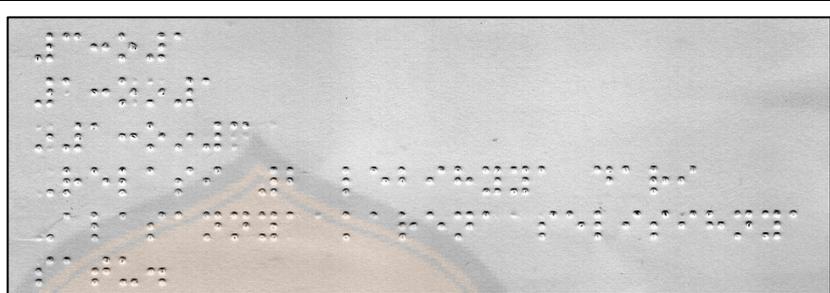
Peneliti meminta siswa untuk membaca kembali soal di nomor ini, kemudian menanyakan maksud dari soal tersebut. Siswa 3 hanya diam, tidak mampu menjawab. Maka peneliti menanyakan kembali tentang absis-absis dari posisi bola sebelum dengan posisi bola sesudah yang telah terbentuk. Siswa 3 mampu menjawab bahwa absis-absis posisi sebelum tersebut adalah 3, 1, (-1), dan (-3) dan absis-absis posisi sesudah adalah 1, (-1), (-3).

Peneliti meminta siswa untuk memasangkan keduanya jika himpunan absis-absis posisi sebelum merupakan domain, dan absis-absis posisi sesudah merupakan range. Setelah siswa memasangkan, peneliti menanyakan relasi apa yang dapat terbentuk. Jawaban Siswa 3 sama seperti Siswa 2, yaitu lebih dari tapi jaraknya 2-2. Maka peneliti menjelaskan bahwa relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 3 sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

Hanya saja dalam soal ini siswa agak kesulitan dalam membahasakan relasi yang terjadi antara dua himpunan yang terbentuk.

d) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.140 Jawaban Siswa 4

$$3 \rightarrow 1$$

$$1 \rightarrow -1$$

$$-1 \rightarrow -3$$

Relasi 2 lebihnya dari, alasannya karena selisihnya satu

Jawaban siswa ini benar, namun jika dikaitkan dengan jawaban siswa sebelumnya, jawaban tidak saling berkaitan. Maka dari itu ada kemungkinan jawaban siswa ini bukan berdasarkan pemikirannya sendiri. Sehingga peneliti menanyakannya dalam wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta Siswa 4 untuk menjelaskan jawabannya. Siswa 4 tidak dapat menjelaskan karena ia mendapat jawaban tersebut dari Siswa 3. Kemudian peneliti mengajak Siswa 4 untuk mengerjakan soal tersebut.

Awalnya peneliti meminta Siswa 4 untuk memahami soal terlebih dahulu. Kemudian peneliti menanyakan kembali tentang absis-absis dari posisi bola sebelum dengan posisi bola sesudah yang telah terbentuk. Siswa 3 mampu menjawab bahwa absis-absis

posisi sebelum tersebut adalah 3, 1, (-1), dan (-3) dan absis-absis posisi sesudah adalah 1, (-1), (-3).

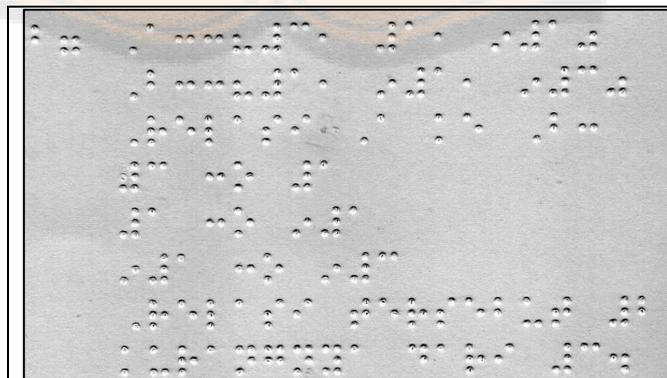
Peneliti meminta siswa untuk memasangkan keduanya. Peneliti menanyakan hubungan apa yang terdapat antara 3 dan 1, 1 dengan (-1), dan (-1) dengan (-3). Siswa mengatakan bahwa 3 lebih besar dari 1 begitu pula 1 lebih besar dari (-1) dan (-1) lebih besar dari (-3).

Kemudian peneliti menanyakan berapa selisih anantara kedua bilangan itu, dan siswa menjawab 2. Kemudian peneliti meminta untuk menyimpulkan relasi apa yang terbentuk di antaranya. Siswa 4 dapat menyimpulkan, relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 4 sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

Hanya saja siswa agak kesulitan dalam memahami soal, sehingga siswa harus dibimbing secara individual.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.141
Jawaban
Siswa 5

$$A = \{3, 1, -1\}$$

$$B = \{1, -1, -3\}$$

Relasi dari A ke B : $3 \rightarrow 1$

$$1 \rightarrow -1$$

$$-1 \rightarrow -3$$

Relasi tersebut 2 kurangnya dari 3

Dari jawaban siswa tampak siswa sudah memahami soal dengan baik. Siswa juga dapat menuliskan kedua himpunan dengan baik dan menyatakan relasi yang terbentuk dengan diagram panah. Namun dari relasi yang terbentuk, siswa belum dapat menyimpulkan relasi apa yang terdapat di dalam kedua himpunan tersebut. Maka dari itu peneliti mencoba membimbing siswa dalam wawancara.

Peneliti menanyakan tentang jawaban siswa tentang relasi “2 kurangnya dari 3”. Siswa 5 tidak dapat menjelaskan karena Siswa 5 menjawab dengan asal. Maka peneliti membimbing Siswa dengan menanyakan hubungan apa yang terdapat antara 3 dan 1, 1 dengan (-1), dan (-1) dengan (-3). Siswa mengatakan bahwa 3 lebih besar dari 1 begitu pula 1 lebih besar dari (-1) dan (-1) lebih besar dari (-3).

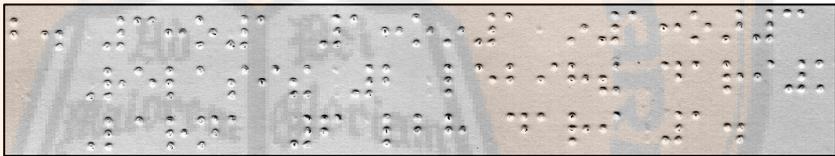
Kemudian peneliti menanyakan berapa selisih antara kedua bilangan itu, dan siswa menjawab 2. Kemudian peneliti meminta untuk menyimpulkan relasi apa yang terbentuk di antaranya. Siswa

5 menyimpulkan bahwa relasinya lebih dari tapi selisihnya 2. Kemudian peneliti menjelaskan, relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

Hanya saja dalam soal ini siswa agak kesulitan dalam membahasakan relasi yang terjadi antara dua himpunan yang terbentuk.

f) Jawaban Siswa 6


<p>Gb. 4.142 Jawaban Siswa 6</p>
<p>$3 \rightarrow 1 \quad 1 \rightarrow -1 \quad -1 \rightarrow -3$</p> <p>Relasi 2 lebihnya dari karena 6 lebih dari 1</p>

Jawaban siswa ini benar, namun jika dikaitkan dengan jawaban siswa sebelumnya, tidak salig berkaitan. Maka dari itu ada kemungkinan jawaban siswa ini bukan berdasarkan pemikirannya sendiri. Sehingga peneliti menanyakannya dalam wawancara dengan siswa.

Peneliti meminta Siswa 6 untuk menjelaskan jawabannya. Siswa 6 tidak dapat menjelaskan karena ia mengikuti jawaban

siswa 4. Kemudian peneliti mengajak Siswa 6 untuk mengerjakan soal tersebut.

Awalnya peneliti meminta Siswa 6 untuk memahami soal terlebih dahulu. Kemudian peneliti menanyakan kembali tentang absis-absis dari posisi bola sebelum dengan posisi bola sesudah yang telah terbentuk. Siswa 3 mampu menjawab bahwa absis-absis posisi sebelum tersebut adalah 3, 1, (-1), dan (-3) dan absis-absis posisi sesudah adalah 1, (-1), (-3).

Peneliti meminta siswa untuk memasangkan keduanya. Peneliti menanyakan hubungan apa yang terdapat antara 3 dan 1, 1 dengan (-1), dan (-1) dengan (-3). Siswa mengatakan bahwa 3 lebih besar dari 1 begitu pula 1 lebih besar dari (-1) dan (-1) lebih besar dari (-3).

Kemudian peneliti menanyakan berapa selisih antara kedua bilangan itu, dan siswa menjawab 2. Kemudian peneliti meminta untuk menyimpulkan relasi apa yang terbentuk di antaranya. Siswa 6 dapat menyimpulkan, relasi yang terjadi adalah relasi dua lebihnya dari karena bilangan pertama lebih dari bilangan kedua namun selisihnya 2.

Kesimpulan: Siswa 6 sebenarnya sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

Hanya saja siswa agak kesulitan dalam memahami soal, sehingga siswa harus dibimbing secara individual.

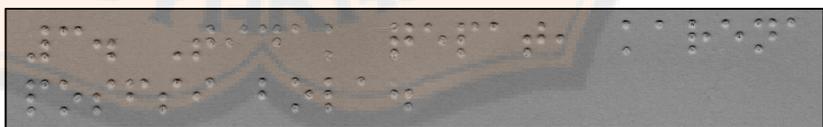
Kesimpulan :

Lewat soal 2b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa dalam menentukan absis suatu titik koordinat dan menentukan suatu relasi dari suatu pernyataan.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, keenam siswa sudah dapat menentukan absis suatu titik koordinat dengan baik. Dalam menyatakan relasi, Siswa 2, Siswa 3, dan Siswa 5 sudah dapat hanya saja mereka kesulitan dalam membahasakan relasi yang terbentuk. Siswa 4 dan siswa 6 dalam memahami maslah ini butuh bimbingan secara individual.

Soal 2c. Apakah kartu yang ia dapat sudah tepat agar dapat mencetak suatu gol?

a) Jawaban Siswa 1



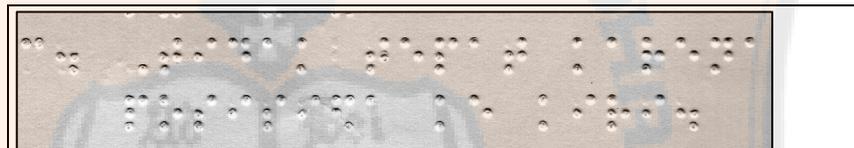
Gb. 4.143 Jawaban Siswa 1

Tidak tepat karena posisi bola

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 1 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa 1 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi bola yang menggambarkan suatu titik koordinat.

b) Jawaban Siswa 2



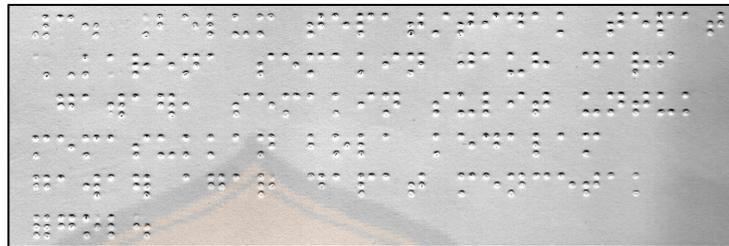
Gb. 4.144 Jawaban Siswa 2

Tidak tepat karena posisinya ke kiri

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 2 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa 2 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi bola yang menggambarkan suatu titik koordinat.

c) Jawaban Siswa 3



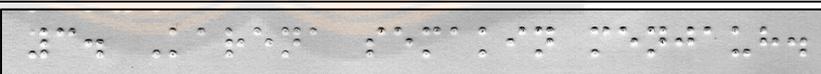
Gb. 4.145 Jawaban Siswa 3

Belum tepat/tidak tepat karena semakin jauh dari gawang. Semakin sulit untuk memasukan bola ke dalam gawang agar dapat mencetak gol

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 3 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa 3 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi bola yang menggambarkan suatu titik koordinat beserta alasannya yang sangat jelas.

d) Jawaban Siswa 4



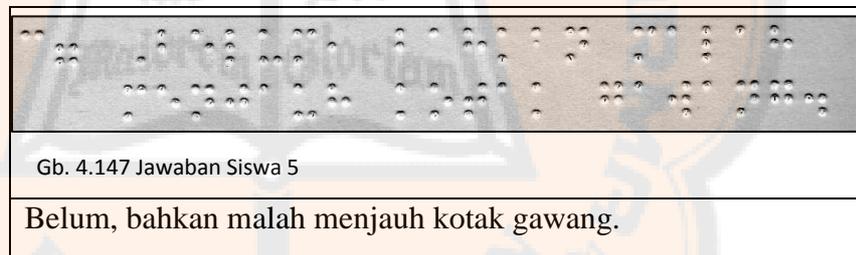
Gb. 4.146 Jawaban Siswa 4

Karena semakin menjauhi

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik, walaupun hanya menuliskan alasannya saja. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 4 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa4 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi bola yang menggambarkan suatu titik koordinat beserta alasannya yang sangat jelas.

e) Jawaban Siswa 5

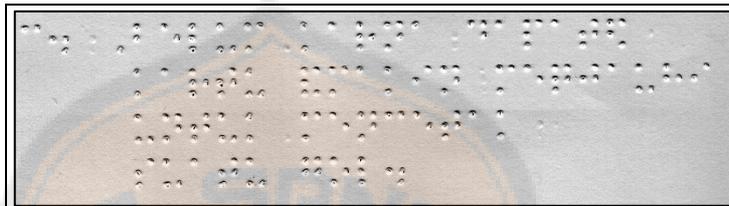


Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 5 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa 6 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi

bola yang menggambarkan suatu titik koordinat beserta alasannya yang sangat jelas.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.148 Jawaban Siswa 6

Belum karena dapat kartu makin menjauhi untuk mencetak suatu gol

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah memahami permainan sepak bola dengan baik. Dalam wawancara dengan siswa pun, Siswa 6 mampu menunjukkan dengan benar bahwa posisi-posisi bola yang terbentuk semakin menjauhi gawang yang terletak di sebelah kanan.

Kesimpulan: Siswa 6 tampak sudah memahami penggunaan diagram kartesius. Hal ini tampak dari prediksi siswa tentang posisi bola yang menggambarkan suatu titik koordinat beserta alasannya yang sangat jelas.

Kesimpulan :

Lewat soal 2c ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa tentang aturan dalam diagram kartesius lewat prediksi posisi bola dalam permainan sepak bola.

Dari hasil lembar jawab siswa dan wawancara, keenam siswa tampak sudah memahami aturan dalam diagram kartesius.

3. Latihan 3

Adi mempunyai hobi menyanyi

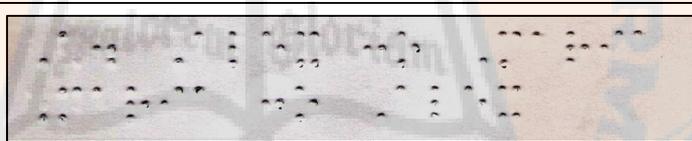
Cita mempunyai hobi menggambar

Alex dan Maria mempunyai hobi membaca

Gerad mempunyai hobi memasak

Soal : Dari keterangan di atas buatlah sebuah relasi yang menunjukkan sebuah fungsi dan bukan fungsi! Jelaskan alasannya mengapa fungsi dan bukan fungsi!

a) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.149 Jawaban Siswa 1.1

Alek → Maria

Maria → Aleks



Gb. 4.150 Jawaban Siswa 1.2

<p>Bukan fungsi</p> <p>(Andi,Cita)</p> <p>(Alex,Maria)</p> <p>(Great,Andi)</p>
--

Siswa tidak memahami soal dengan baik. Hal ini tampak dari jawaban siswa yang tidak memiliki makna. Selain itu tampak pula siswa belum dapat membentuk suatu relasi dari keterangan yang sebelumnya diketahui.

Namun, pada saat wawancara, peneliti meminta siswa untuk menyatakan relasi “hobby dari” dalam diagram panah, dan siswa dapat menjawab dengan benar. Siswa juga mampu menyebutkan domain dan kodomain dari relasi tersebut.

Peneliti juga menanyakan apakah relasi tersebut merupakan fungsi atau bukan, siswa mampu menjawab dengan benar namun dengan bimbingan dari peneliti. Berikut kutipan wawancaranya:

P : “Relasi hoby dari itu fungsi bukan?”

SI : (Siswa hanya diam)

P : “Semua anggota domain punya pasangan ga?”

SI : “Punya.”

P : “Trus masing-masing pasangannya berapa?”

SI : “Satu.”

Peneliti meminta siswa menyebutkan pasangan dari tiap-tiap anggota domain

P : “Nah, semua anggota domain punya pasangan 1?”

SI : “Ga, ada yang 2. Membaca.”

P : “Jadi, relasi yang kayak gitu fungsi bukan?”

SI : “Bukan.”

P : “Karena?”

SI : “Karna pasangannya lebih dari 1.”

P : “Siapa yang punya pasangan lebih dari 1?”

S1 : "Membaca."

Lalu peneliti juga melakukan hal yang sama untuk relasi yang sebaiknya. Berikut kutipan wawancaranya:

P : "Kalo sekarang kita buat relasi yang kebalikannya relasi hobi dari, gimana? Dalam diagram panah."

S1 : "Andi-menyanyi, Cita-menggambar, Aleks-membaca, Maria-Membaca, Gerard-memasak."

P : "Kalo relasinya kayak gitu, domainnya apa?"

S1 : "Andi, Cita, Aleks, Maria, Gerard."

P : "Trus, kodomainnya?"

S1 : "Menyanyi, menggambar, membaca, memasak."

P : "Oke sip. Nah, kalo gitu, semua anggota domain punya pasangan ga?"

S1 : "Punya."

P : "Masing-masing berapa?"

S1 : "Dua?"

P : "Coba diinget lagi ya, andi pasangannya berapa?"

S1 : "dua."

P : "Apa aja?"

S1 : "Eh, 1 deng."

(Lalu peneliti meminta siswa menyebutkan banyak pasangan masing-masing anggota domain)

P : "Jadi, semua anggota domain pasangannya berapa?"

S1 : "Satu."

P : "Ok, kalo gitu relasi itu fungsi bukan?"

S1 : "Fungsi."

P : "Kenapa?"

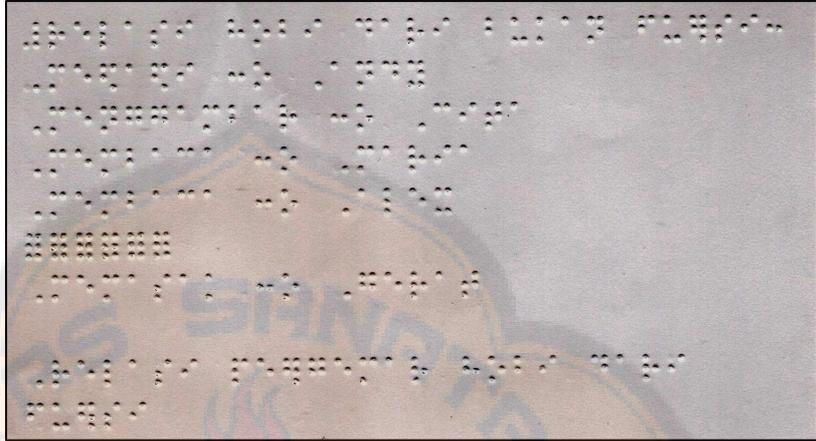
S1 : "masing-masing pasangannya 1."

Kesimpulan: Siswa 1 belum dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui, jika belum ditentukan relasinya.

Namun siswa 1 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain memiliki pasangan tepat 1 di kodomain.

Siswa sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi, walaupun dengan sedikit bimbingan dari peneliti.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.151 Jawaban Siswa 2.1

Relasi hobi dari bukan fungsi

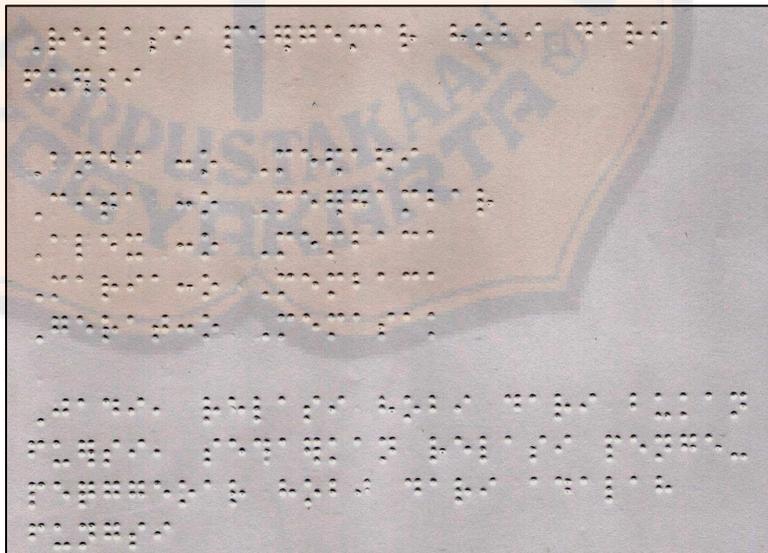
Menyanyi → Andi

Menggambar → Cita

Membaca → Alex

Membaca → Maria

Memasak → Gerat



Gb. 4.152 Jawaban Siswa 2.2

Relasi penggemar hobi dari fungsi

Andi → menyanyi

Cita → menggambar

Alek → membaca

Maria → membaca

Gerat → memasak

Jadi relasi hobi dari bukan fungsi sedangkan relasi penggemar hobi dari adalah fungsi.

Dari jawaban siswa tampak siswa sudah dapat memahami soal dengan baik. Siswa sudah dapat menyusun suatu relasi dari keterangan yang diketahui. Dari jawaban siswa juga tampak siswa dapat membedakan relasi yang fungsi dan bukan fungsi.

Dalam lembar jawab siswa, siswa memang tidak menjelaskan mengapa relasi tersebut disebut fungsi atau bukan fungsi. Hal ini di jelaskan siswa dalam wawancara sebagai berikut:

P : "Relasi yang pertama, kamu menyebutkan kalo itu bukan fungsi. Kenapa?"

S2 : "Itu, karna membaca pasangannya 2. Aleks dan Maria."

P : "Trus, kalo yang relasi yang kedua kenapa disebut fungsi?"

S2 : "Ya karna semua anggotanya punya pasangan 1."

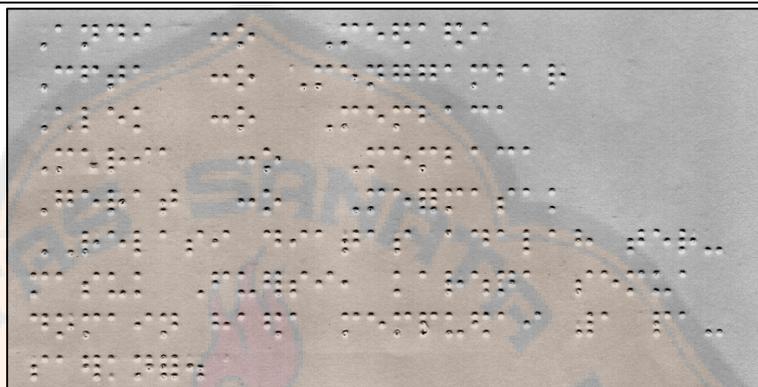
P : "Anggotanya siapa?"

S2 : "Domain."

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui dengan baik. Siswa 2 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain

memiliki pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa 2 juga sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.153 Jawaban Siswa 3.1

Andi → menyanyi

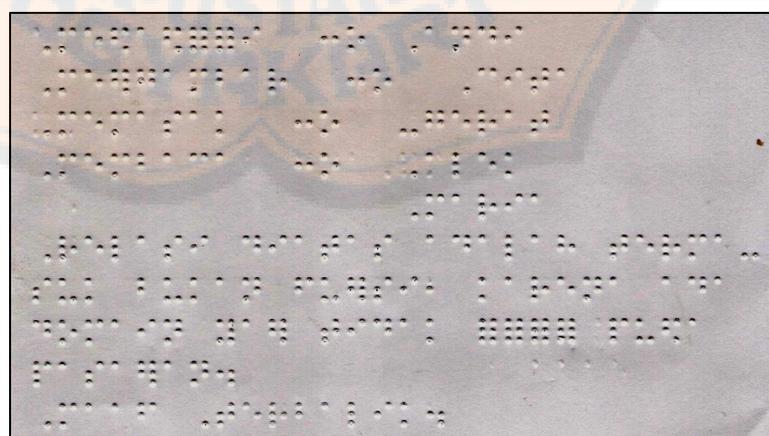
Cita → menggambar

Alek → membaca

Maria → membaca

Gerat → memasak

Relasi di atas adalah termasuk fungsi karena semua domain hanya mempunyai 1 pasangan.



Gb. 4.154 Jawaban Siswa 3.2

Menyanyi → Andi

Menggambar → Cita

Memasak → Gerat

Membaca → Aleks

→ Maria

Relasi di atas adalah termasuk bukan fungsi karena ada domain yang tidak punya pasangan

Dari jawaban siswa tampak siswa sudah dapat memahami soal dengan baik. Siswa sudah dapat menyusun suatu relasi dari keterangan yang diketahui. Siswa juga sudah dapat membuat suatu relasi yang fungsi dan bukan fungsi, namun ada alasan yang masih kurang relevan dengan jawaban siswa. Hal ini merupakan kesalahan yang tidak disengaja, Hal ini tampak dari hasil wawancara berikut:

P : “Untuk relasi yang kedua, kenapa disebut bukan fungsi?”

S3 : (Sambil tertawa) “Itu salah mba.”

P : “Yang bener gimana?”

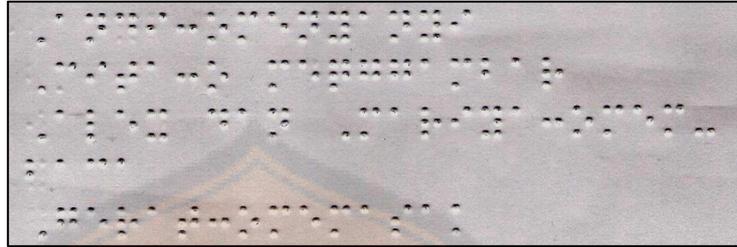
S3 : “Itu bukan fungsi karna memiliki lebih dari 1 pasangan.”

P : “Yang mana?”

S3 : “Membaca.”

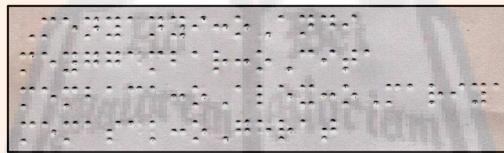
Kesimpulan: Siswa 3 sudah dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui dengan baik. Siswa 3 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain memiliki pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa 3 juga sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi.

d) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.155 Jawaban Siswa 4.1

Andi → menyanyi
 Cita → menggambar
 Alek dan Maria → membaca
 Gerat → memasak



Gb. 4.156 Jawaban Siswa 4.2

Menyanyi → Andi
 D
 Menggambar → Cita
 Membaca → Aleks dan Maria
 Memasak → Gerat

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat menyusun suatu relasi dari keterangan yang diberikan. Namun siswa belum dapat menyatakan relasi dalam diagram panah dengan baik. Hal ini tampak dari menggabungkan anggota himpunan yang memiliki pasangan yang sama.

Dalam lembar jawab siswa, siswa belum menjawab manakah relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi. Hal ini dijelaskan oleh lewat wawancara dengan peneliti. Siswa 4 sebenarnya sudah dapat menjelaskan tentang fungsi. Namun siswa harus dibimbing oleh peneliti.

Peneliti terlebih dahulu mengingatkan siswa 4 tentang relasi “Anak dari” yang pernah disampaikan pada saat pembelajaran.

Dengan keterangan sebagai berikut:

Pak Jono bapak dari Sobari, Sipur, dan Topo

Pak Sudin bapak dari Sukir dan Esti

Pak Joko belum mempunyai anak

Peneliti meminta siswa untuk membuat relasi “Anak dari” dalam diagram panah.

P : “Coba inget, relasi anak dari gimana? Coba dalam diagram panah.”

S4 : “Sobari-Jono, Topo-Jono, Sipur-Jono, Esti-Sudin, Sukir-Sudin, trus Joko ga ada pasangannya”

P : “Coba diinget ya, untuk relasi anak dari, semua anggota domain punya pasangan ga?”

S4 : “Punya.”

P : “Terus, masing-masing anggota domain pasangannya berapa?”

S4 : “Satu.”

P : “Nah, kalo relasi yang kayak gitu fungsi bukan? Coba diinget-inget.”

S4 : Siswa diam sejenak, “Fungsi mba.”

P : “Kenapa disebut fungsi?”

S4 : “Semua anggota punya pasangan 1.”

P : “Anggotanya siapa?”

S4 : “Domain.”

P : “Sip. Berarti fungsi itu apa to?”

S4 : Siswa diam

P : “Relasi yang...”

S4 : “Relasi yang semua anggotanya mempunyai pasangan 1.”

P : “Anggotanya siapa?”

S4 : "Domain."

Setelah diberikan contoh relasi "anak dari", siswa dapat menjawab pertanyaan soal, berikut kutipan wawancaranya:

P : "Sekarang coba untuk relasi pertama yang kamu buat, itu fungsi bukan?"

S4 : "Ehm..."

P : "Dibaca, semua anggotanya punya pasangan ga?"

S4 : "O iya, fungsi mba."

P : "Alasannya?"

S4 : "Domainnya semua pasangan 1."

P : "Sip, trus kalo relasi yang kedua, itu fungsi bukan?"

S4 : "Siswa diam sejenak sambil membaca kembali jawabannya. "Bukan mba."

P : "Alasannya?"

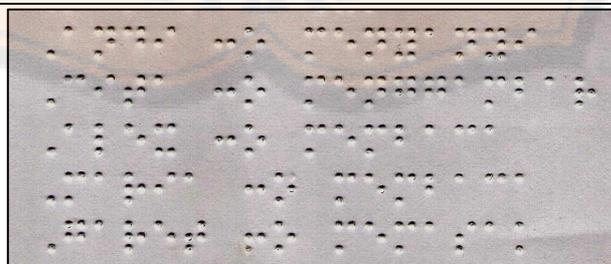
S4 : "Ada yang punya pasangan 2."

P : "Siapa yang punya pasangan 2?"

S4 : "Membaca."

Kesimpulan: Siswa 4 sudah dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui. Siswa 4 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain memiliki pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi, walaupun dengan sedikit bimbingan dari peneliti.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.157 Jawaban Siswa 5.1

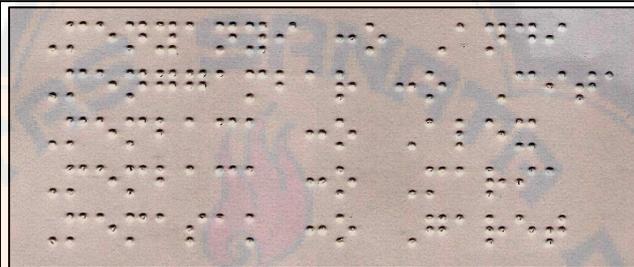
Andi → menyanyi

Cita → menggambar

Alex → membaca

Maria → membaca

Gerat → memasak



Gb. 4.158 Jawaban Siswa 5.2

Menyanyi → Andi

Menggambar → Cita

Membaca → Alex

Membaca → Maria

Memasak → Gerat

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat membentuk suatu relasi dari keterangan yang diberikan. Siswa pun sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah dengan baik.

Dalam lembar jawab siswa, siswa memang tidak menjelaskan manakah relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi. Hal ini di jelaskan siswa dalam wawancara sebagai berikut:

P : “Untuk relasi yang pertama kamu buat, itu fungsi bukan?”

S5 : Siswa diam sejenak sambil membaca kembali jawabannya.
“Fungsi mba.”

P : “Alasannya?”

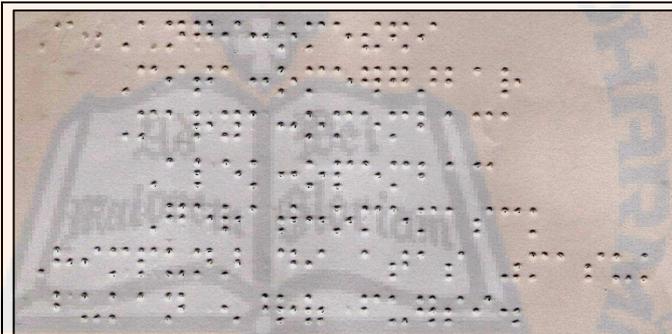
S5 : “Semua anggota domain punya pasangan 1 di kodomain”

P : “Sip, terus kalo relasi yang kedua?”

- S5 : “Bukan mba.”
P : “Kenapa?”
S5 : “Karna ada anggota domain yag punya pasangan 2. Membaca mba.”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui dengan baik. Siswa 5 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain memiliki pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa 5 juga sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.159 Jawaban Siswa 6.1

Andi → menyanyi

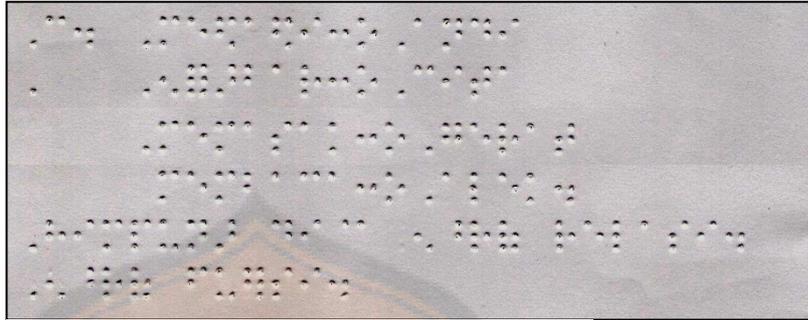
Cita → menggambar

Marya → membaca

Aleks → membaca

Gerat → memasak

Himpunan di atas masuk bukan yang fungsi



Gb. 4.160 Jawaban Siswa 6.2

Menyanyi → Andi
 Menggambar → Cita
 Memasak → Gerat
 Membaca → Aleks
 Himpunan di atas yang relasi yang fungsi

Dari jawaban siswa, tampak siswa sudah dapat membentuk suatu relasi dari keterangan yang diberikan. Siswa pun sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah dengan baik.

Namun siswa belum memahami fungsi dengan baik. Dalam wawancara, siswa tampak bingung dalam membedakan relasi yang merupakan fungsi dengan yang bukan fungsi. Padahal siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi, hal ini tampak dalam kutipan wawancara di bawah ini:

- P* : “Fungsi menurut kamu itu apa?”
S6 : “Relasi yang semua anggotanya memiliki pasangan 1.”
P : “Anggotanya siapa?”
S6 : “Domain.”
P : “Memiliki pasangan dimana?”
S6 : “Di kodomain.”
P : “Oke, terus kalo kita baca relasi yang kamu buat, mana yang merupakan fungsi dan yang bukan fungsi?”
S6 : “Kalo yang kedua itu bukan fungsi.”
P : “Kenapa?”
S6 : “Soalnya membaca punya pasangan 2.”

- P : "Oke bagus, trus kalo relasi yang pertama fungsi bukan?"
- S6 : "Bukan"
- P : "Kenapa?"
- S6 : "Soalnya ada yang punya pasangan 2."
- P : "Yang mana?"
- S6 : (Sambil membaca jawabannya) "Ach, susah mba, bingung."
- P : "Lho, kok bingung. Tadi untuk relasi yang kedua kamu bisa. Coba dibaca lagi, untuk relasi yang pertama itu, semua anggota domain punya pasangan ga?"
- S6 : "Punya."
- P : "Trus, masing-masing pasangannya berapa?"
- S6 : "Ehm..."
- P : "Andi pasangannya berapa?"
- S6 : "satu"
- P : Peneliti meminta siswa untuk menyebutkan banyak pasangan dari masing-masing anggota domain.
"Jadi, semua anggota domain pasangannya berapa?"
- S6 : "Satu"
- P : "Nah, kalo gitu, relasinya fungsi bukan?"
- S6 : "Fungsi."
- P : "Alasannya?"
- S6 : "Karna domainnya mempunyai pasangan hanya satu."

Kesimpulan: Siswa 6 sudah dapat menyusun suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui. Siswa 6 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domain memiliki pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi, walaupun dengan sedikit bimbingan dari peneliti.

Kesimpulan :

Lewat latihan 3 ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi khususnya membentuk suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui sebelumnya. Selain itu peneliti juga

ingin melihat pemahaman siswa tentang fungsi, dan membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, siswa 1 belum dapat membentuk suatu relasi dari dua himpunan yang telah diketahui sebelumnya. Untuk siswa yang lain, mereka sudah dapat membentuk suatu relasi dengan baik.

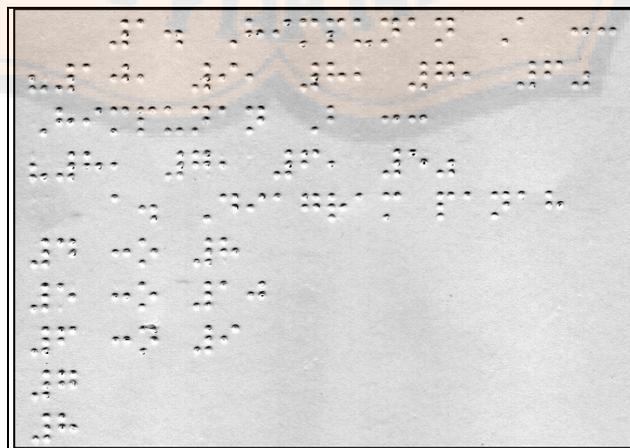
Dalam pemahaman tentang fungsi, keenam siswa sudah memahami fungsi dengan baik, dan sudah dapat membedakan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi. Meskipun pada awalnya siswa 1, siswa 4, dan siswa 6 mengalami kebingungan, namun dengan sedikit bimbingan, ketiga siswa tersebut dapat memahami fungsi dengan baik.

4. Tes Akhir

Soal 1. Misalkan terdapat himpunan $A = \{10, 9, 8, 7, 6\}$ dan himpunan $B = \{8, 7, 6, 5, 4\}$. Jika relasi “tiga lebihnya dari” ;

Soal 1a. Nyatakan relasi dalam bentuk diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius

a) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.161
Jawaban Siswa
1.1



Gb. 4.162 Jawaban Siswa 1.2

(4,8), (5,10), (6,9)

Dari jawaban siswa, tampak siswa belum dapat memahami soal dengan baik. Hal ini tampak dari wawancara dengan siswa berikut ini:

- P* : “Kenapa kamu memasangkan 4 dengan 8, 5 dengan 10, dan 6 dengan 9?”
- SI* : “Kan 4 kalo ditambah 4 sama dengan 8, trus 5 ditambah 5 sama dengan 10.”
- P* : “Trus kalo yang 6?”
- SI* : “Itu kelipatan 3.”
- P* : “Relasi yang diminta itu apa?”
- SI* : “Tiga lebihnya dari”
- P* : “Oke, tiga lebihnya dari tu maksudnya apa?”
- SI* : Siswa diam, “Ga tau mba...”

Peneliti mencoba memberikan permasalahan lain yang lebih sederhana.

Jika himpunan $A = \{2, 4, 6\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$ dan relasinya “Dua kalinya dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut dalam diagram panah.

- SI* : “1 dengan 2, 2 dengan 4.”
P : “Dua kalinya dari itu maksudnya apa?”
SI : “Ehm... ga tau mba.”
P : “dua kalinya itu maksudnya anggota himpunan A dua kalinya dari anggota himpunan B. Atau kelipatannya dari.”
SI : “2 dengan 4 ya mba?”
P : “Bearti 2 itu dua kalinya dari 4?”
SI : Siswa hanya diam
P : “Bingung ya?”
SI : “Iya.”

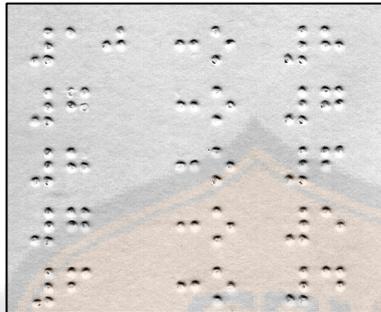
Kemudian peneliti mencoba untuk memberikan soal lain yang tidak menyangkut bilangan.

Jika Himpunan $A = \{AA, AB, AD\}$ dan himpunan $B = \{Yogyakarta, Magelang, Solo, Jakarta\}$. Jika relasinya adalah “Plat nomor dari”, nyatakan relasi dari A ke B dalam diagram panah!

- SI* : “AA tanda panah Magelang, AB tanda panah Yogyakarta, AD tanda panah Solo.”
P : “Kenapa jawabanya kayak gitu?”
SI : “Kan AA plus nomor kendaraan di Magelang.”

Kesimpulan: Siswa 1 belum dapat memahami relasi yang berhubungan dengan bilangan. Siswa 1 hanya memahami relasi dalam hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Namun bila dilihat dari jawaban siswa, siswa 1 sudah dapat membentuk suatu diagram panah dari suatu relasi. Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 1 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 1 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki. Namun siswa 1 belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Siswa tidak menuliskannya dalam kurung kurawal.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.163 Jawaban Siswa 2.1

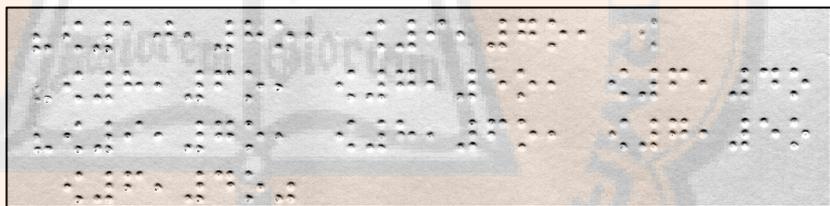
10 → 8

9 → 7

8 → 6

7 → 5

6 → 4



Gb. 4.164 Jawaban Siswa 2.2

{(10,8), (9,7), (8,6), (7,5), (6,4)}

Dari jawaban siswa, tampak siswa belum dapat memahami soal dengan baik. Hal ini tampak dari hasil wawancara di bawah ini:

P : “Coba jelaskan kenapa kamu memasangkan 10 dengan 8, 9 dengan 7, 8 dengan 6, 7 dengan 5, sama 6 dengan 4?”

S2 : “Yak arena selisihnya 2.”

P : “Memang, relasi yang diminta apa?”

S2 : Siswa membaca kembali soal yang diberikan. “Tiga lebihnya dari mba.”

P : “Tiga lebihnya dari tu maksudnya apa?”

S2 : “Ehm....., apa ya mba? Ga tau.”

Peneliti mencoba memberikan permasalahan lain yang lebih sederhana.

Jika himpunan $A = \{2, 4, 6, 8\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan relasinya “Dua kalinya dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut dalam diagram panah.

S2 : “2 panah 1, 4 panah 2, 6 panah 3”

P : “8-nya ditulis ga?”

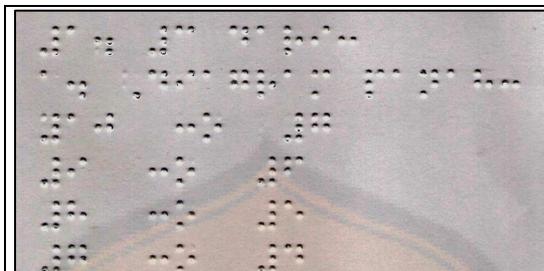
S2 : “Ga, karna ga punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat memahami relasi, tidak hanya yang berupa keterangan melainkan juga yang berkaitan dengan bilangan. Namun khusus untuk soal yang ini siswa tampak kurang mengerti dengan istilah “tiga kalinya dari”.

Dalam penyajian relasi, siswa 2 masih melakukan kesalahan dalam penyajian diagram panah. Siswa tidak memasukkan semua anggota domain, melainkan hanya yang memiliki pasangan saja.

Pada penyajian pasangan terurut, bila dikaitkan dengan relasi yang siswa buat, siswa sudah menuliskan pasangan terurut dengan benar. Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 2 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 2 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki.

c) Jawaban Siswa 3



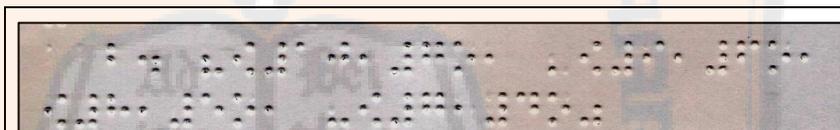
Gb. 4.165 Jawaban Siswa 3.1

$$10 \rightarrow 7$$

$$9 \rightarrow 6$$

$$8 \rightarrow 5$$

$$7 \rightarrow 4$$



Gb. 4.166 Jawaban Siswa 3.2

$$\{(10,7), (9,6), (8,5), (7,4)\}$$

Dari jawaban siswa, siswa sudah mampu memahami relasi yang diminta. Hal ini juga tampak dari wawancara berikut:

P : “Kenapa kamu jawabnya seperti itu?”

S3 : “Karena tiga lebihnya dari.”

P : “3 lebihnya dari itu maksudnya apa?”

S3 : “lebih dari 3.”

P : “Siapa yang lebih dari 3?”

S3 : “Himpunan pertama.”

P : “Trus diagram panahmu itu, kok ga ada 6 sama 8?”

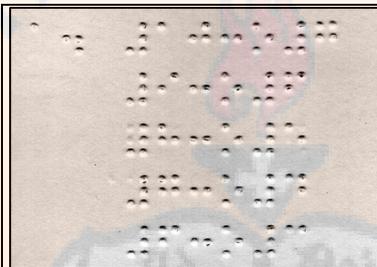
S3 : “6 sama 8 ga punya pasangan, jadi ga dimasukin dalam diagram panah.”

Kesimpulan: Siswa 3 sudah dapat memahami relasi yang berkaitan dengan bilangan. Siswa juga sudah memahami penyajian relasi dalam pasangan terurut dengan baik. Namun siswa masih belum

memahami penyajian relasi dalam diagram panah. Siswa tidak memasukkan semua anggota himpunan pertama sebagai domain, melainkan hanya yang memiliki pasangan saja.

Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 3 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 3 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki.

d) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.167 Jawaban Siswa 4.1

10 → 7
 9 → 6
 8 → 5
 7 → 4
 6 → 3



Gb. 4.168 Jawaban Siswa 4.2

(10,7), (9,6), (8,5), (7,4), (6,3)

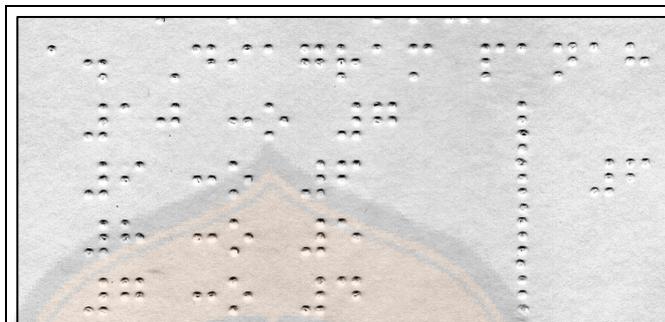
Dari jawaban siswa, siswa sudah mampu memahami relasi yang diminta. Namun dari jawaban siswa, siswa kurang memperhatikan kedua himpunan yang disajikan. Siswa menuliskan bilangan 3 dalam diagram panah dan pasangan terurut. Padahal tidak ada bilangan 3 dalam himpunan kedua. Hal ini tampak dari hasil wawancara dengan siswa berikut ini:

- P : "Coba tolong jelasis, kenapa kamu jawabnya kayak gitu?"*
S4 : "Kan relasinya 3 lebihnya dari, 10 kan lebih dari 7."
P : "10 juga lebih dar 6, kok ga dipasangin sama 6?"
S4 : "Kan 3 lebihnya dari, $7 + 3 = 10$."
P : "Oke, sip! Terus, itu 6 juga dipasangkan dengan 3?"
S4 : "Sambil membaca lagi soal, "Ga deng mba, harusnya 3 ga ada. Soalnya 3 ga ada di kodomain."
P : "Oke, trus 6-nya tetep ditulis ga kalo di diagram panah?"
S4 : "Ga, kan ga punya pasangan."
P : "Trus kalo yang pasangan terurut itu harusnya jawabnya gimana?"
S4 : "(6,3)-nya ga ada."

Kesimpulan: Siswa 4 sudah dapat memahami relasi yang berkaitan dengan bilangan. Namun dalam penyajian relasi siswa masih kurang memahami. Dalam diagram panah, siswa tidak memasukkan semua anggota himpunan pertama sebagai domain, melainkan hanya yang memiliki pasangan saja. Dan dalam pasangan terurut, siswa belum menuliskannya dalam kurung kurawal.

Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 4 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 4 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.169 Jawaban Siswa 5.1

10 → 7
 9 → 6
 8 → 5
 7 → 4

6



Gb. 4.170 Jawaban Siswa 5.2

{(10,7), (9,6), (8,5), (7,4)}

Dari jawaban siswa, siswa sudah mampu memahami relasi yang diminta. Namun, siswa menuliskan bilangan 6 di samping kanan jawaban. Hal ini dijelaskan siswa dalam wawancara dengan siswa berikut:

P : "Coba jelasin tentang jawabanmu! Kenapa pasangannya kayak gitu?"

S5 : "Karna relasinya tiga lebihnya dari. $10 - 3 = 7$. Jadi 10 pasangannya 7 mba. Yang laen juga gitu mba."

P : "Sip! Nah trus, bilangan 6 yang kamu tulis di sebelah kanan tu maksudnya apa?"

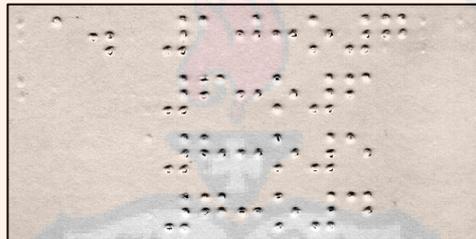
S5 : Sambil tertawa "O..itu saya lupa mba."

P : "Maksudnya?"

S5 : "Iya, haruse 6 tu ditulis dibawahnya 7. Nah saya lupa, terlanjur nulis jawaban yang b. Ya udah, saya tulis d sebelahnya mba."

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat memahami relasi yang berkaitan dengan bilangan. Selain itu, siswa juga sudah dapat menyajikan relasi dalam diagram panah, dan pasangan terurut dengan baik. Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 5 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 5 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.171 Jawaban Siswa 6.1

10 → 7
 9 → 6
 8 → 5
 7 → 4



Gb. 4.172 Jawaban Siswa 6.2

{(10,7), (9,6), (8,5), (7,4)}

Dari jawaban siswa, siswa sudah mampu memahami relasi yang diminta. Hal ini tampak pula dalam wawancara dengan siswa sebagai berikut:

- P : “Kenapa pasangannya kayak gitu?”
S6 : “Ya karna relasinya 3 lebihnya dari?”
P : “Maksudnya?”
S6 : “Yang lebih dari 7 tapi jaraknya 10.”
P : “Oke, trus dalam relasi itu anggota domainnya apa aja?”
S6 : “10, 9, 8, 7, 6.”
P : “Nah, trus di diagram panahmu, 6 ga ada kenapa?”
S6 : “Eh, harusnya ada mba.”
P : “Kalo ada ditulisnya dimana?”
S6 : “Di bawahnya 7.”

Kesimpulan: Siswa 6 sudah dapat memahami relasi yang berkaitan dengan bilangan. Selain itu, siswa juga sudah dapat menyajikan relasi dalam diagram panah, dan pasangan terurut dengan baik. Dalam menyatakan relasi dengan diagram cartesius, siswa 6 juga sudah memahami dengan baik. Siswa 6 sudah dapat menentukan titik-titik koordinat yang dikehendaki.

Kesimpulan :

Lewat soal nomor 1a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai relasi khususnya membentuk suatu relasi dari dua himpunan bilangan yang telah diketahui sebelumnya. Selain itu peneliti ingin melihat kemampuan siswa tentang penyajian relasi dalam diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, siswa 5 dan siswa 6 sudah memahami relasi, baik yang berupa bilangan maupun yang berupa keterangan. Selain itu mereka juga sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius dengan baik.

Siswa 2 dan siswa 3 juga sudah dapat memahami relasi dengan baik, namun dalam penyajian relasi, mereka hanya menguasai penyajian dalam pasangan terurut dan diagram kartesius. Sedangkan penyajian dalam diagram panah, mereka masih melakukan kesalahan dalam penulisan anggota himpunan.

Siswa 4 sudah dapat memahami relasi dengan baik, namun dalam penyajiannya, siswa 4 hanya memahami penyajian relasi dalam diagram kartesius. Dalam diagram panah, siswa masih melakukan kesalahan dalam penulisan anggota himpunan. Sedangkan dalam pasangan terurut siswa belum dapat menuliskannya dalam kurung kurawal.

Siswa 1 belum dapat menyatakan relasi dari dua himpunan bilangan, dan belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut. Siswa belum dapat menuliskan pasangan terurut dengan kurung kurawal. Namun dalam penyajian relasi dalam diagram panah dan diagram kartesius, siswa 1 sudah memahami dengan baik.

Soal 1b. Sebutkan anggota domain, kodomain, dan rangenya!

a) Jawaban Siswa 1

Siswa 1 tidak menjawab soal ini. Hal ini karena siswa belum dapat menyatakan relasinya. Ketika peneliti memberikan soal lain yang lebih sederhana yaitu:

(Jika himpunan $A = \{2, 4, 6\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$ dan relasinya “Dua kalinya dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut

dalam diagram panah), siswa juga tidak dapat menyebutkan domain, kodomain, dan rangenya karena siswa tidak dapat menyatakan relasinya.

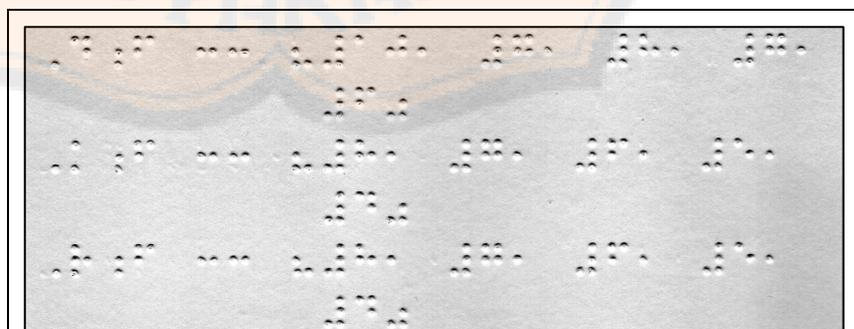
Namun ketika siswa diberi masalah yang kedua tentang “Plat nomor dari” siswa dapat menyebutkan domain, dan kodomainnya.

Namun belum dapat menyebutkan rangenya. Berikut wawancara dengan siswa:

- P* : “Kalo relasi “Plat nomor dari, domainnya apa”
- SI* : “AA, AB, AD”
- P* : “Kalo kodomainnya”
- SI* : “Yogyakarta, Magelang, Solo, Jakarta”
- P* : “Kalo rangenya?”
- SI* : Siswa diam sejenak “Yogyakarta, Magelang, Solo.”

Kesimpulan: Siswa 1 sudah dapat menyebutkan domain, kodomain, dan range namun siswa hanya dapat menyebutkan dari relasi yang himpunannya berupa keterangan. Namun siswa 1 dalam menuliskan domain dan kodomain belum menggunakan kurung kurawal.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.173 Jawaban Siswa 2

D : {10, 9, 8, 7, 6}

K : {8, 7, 6, 5, 4}

R : {8, 7, 6, 5, 4}

Jawaban siswa ini belum tepat. Hal ini dikarenakan siswa 2 belum memahami relasi dalam soal ini dengan baik. Pada saat peneliti memberikan soal lain yaitu: (Jika himpunan $A = \{2, 4, 6, 8\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan relasinya “Dua kalinya dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut dalam diagram panah), peneliti menanyakan tentang domain, kodomain, dan range kepada siswa 2.

Berikut wawancara dengan siswa:

P : “Untuk relasi dua kalinya dari, domainnya apa?”

S2 : “2, 4, 6.”

P : “8 itu bukan anggota domain?”

S2 : “Bukan, kan ga ada pasangannya mba.”

P : “Kalo kodomainnya?”

S2 : “1, 2, 3”

P : “Kalo range?”

S2 : “2, 1 4, 2 6, 3”

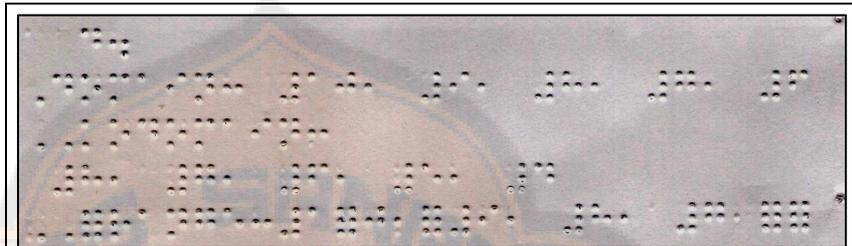
P : “Domain, kodomain, sama range itu cara penulisannya gimana?”

S2 : “Kaya himpunan mba. Pake kurung kurawal.”

Kesimpulan: Siswa 2 belum memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Untuk domain dan kodomain siswa masih berfikir bahwa yang termasuk domain dan kodomain hanyalah anggota himpunan yang memiliki pasangan. Sedangkan untuk range, siswa memahami daerah hasil seperti pasangan terurut. Walau demikian, siswa sudah memahami bahwa domain,

kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.174 Jawaban Siswa 3

Domain = 10, 9, 8, 7, 6

Kodomain = 8, 7, 6, 5, 4

Range = 10, 9, 8, 7

Dari jawaban siswa, siswa sudah dapat menyebutkan anggota domain dan kodomain. Namun tampak siswa belum dapat menyebutkan anggota range. Hal ini tampak pula pada wawancara dengan siswa berikut:

P : "Range itu apa?"

S3 : "Anggota domain yang punya pasangan di kodomain."

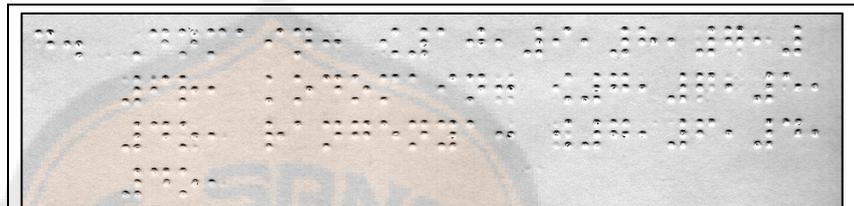
P : "Kalo domain, kodomain, dan range itu cara penulisannya gimana?"

S3 : "Ya langsung ditulis aja mba anggotanya."

Kesimpulan: Siswa 3 sudah memahami domain, kodomain, dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Namun untuk range, siswa belum memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Selain itu, siswa juga belum

memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

d) Jawaban Siswa 4



Gb. 4.175 Jawaban Siswa 4

Domain = (10, 9, 8, 7, 6)

Kodomain = (7, 6, 5, 4)

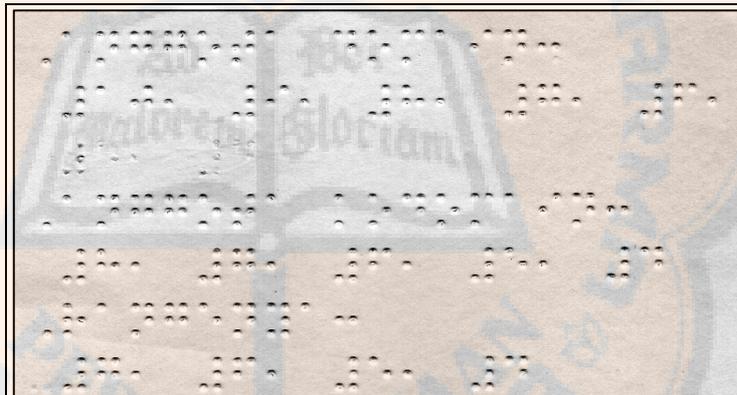
Range = (7, 6, 5, 4)

Dari jawaban siswa, tampak siswa 4 sudah mampu menyebutkan anggota domain, dan range. Namun tidak demikian untuk kodomain. Hal ini tampak pada wawancara berikut:

- P : “Kodomainya 7, 6, 5, 4 ya?”
- S4 : “Iya mba.”
- P : “8nya ga masuk?”
- S4 : “Ga.”
- P : “Kenapa?”
- S4 : “Ga punya pasangan.”
- P : “Ehm...kalo di domain, kok 6nya masuk? 6 kan juga ga punya pasangan?”
- S4 : Siswa diam sejenak. “Oya mba, harusnya 6nya ga masuk.”
- P : “Kenapa kok ga masuk?”
- S4 : “Ya itu, ga punya pasangan.”
- P : “Trus, coba dibaca jawabanmu yang range. Coba jelasin ke mba Metta, kenapa jawabannya kayak gitu?”
- S4 : Siswa diam agak lama, dan sambil tersenyum, “Ga tau mba.”
- P : “Domain, kodomain, dan range itu penulisannya gimana to?”
- S4 : “Ya kayak gitu mba.”
- P : “Kayak gitu gimana?”
- S4 : “Langsung ditulis angkanya.”

Kesimpulan: Siswa 4 belum memahami domain, kodomain, dengan baik. Siswa belum memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Siswa hanya menyebutkan anggota himpunan yang memiliki pasangan saja untuk domain dan kodomain. Dan untuk range, siswa juga belum memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa juga belum memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.176 Jawaban Siswa 5

Domain : 10, 9, 8, 7, 6

Kodomain : 8, 7, 6, 5, 4

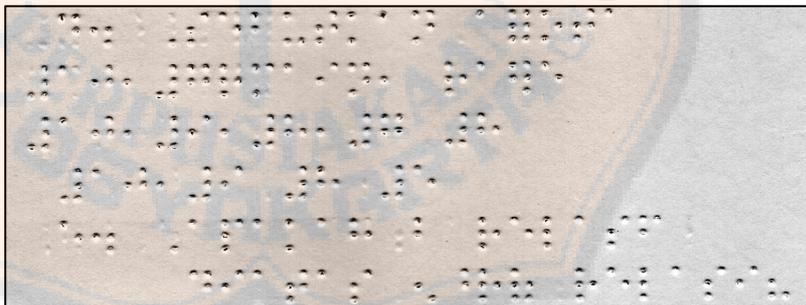
Range : 7, 6, 5, 4

Dari jawaban siswa pada lembar jawab, tampak siswa 5 sudah dapat memahami domain kodomain, dan range dengan baik. Hal ini tampak pula pada wawancara dengan siswa berikut:

- P : "Range itu apa to?"
 S5 : "Hasilnya relasi itu to mba? Anggota kodomain yang punya pasangan di domain."
 P : "Domain, kodomain, dan range itu, cara penulisannya gimana?"
 S5 : "Pake kurung kurawal."
 P : "Nah, ini di jawabanmu kok ga pake?"
 S5 : "Iya pa mba? (siswa membaca lagi jawabannya) O iya, berarti saya lupa mba."
 P : "Kenapa to harus pake kurung kurawal?"
 S5 : "Yak an itu himpunan mba."

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Dan untuk range, siswa juga memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa sudah memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.177 Jawaban Siswa 6

Domain = 10, 7

Kodomain = 8, 7, 6, 5, 4

Range = 10, 9, 8, 7

Dari jawaban siswa, tampak siswa mengalami kebingungan dalam menyebutkan anggota range. Hal ini tampak dari wawancara dengan siswa berikut:

- P* : “Untuk domainnya itu maksud jawaban kamu itu apa?”
S6 : “Sambil membaca kembali jawabannya “Ehm, kayaknya itu salah deh mba.”
P : “Harusnya gimana?”
S6 : “Itu harusnya 10, 9, 8, 7, 6.”
P : “Kenapa kok jawabannya gitu?”
S6 : “domain itu himpunan pertama to mba?”
P : “Oke, kalo kodomain itu apa?”
S6 : “Himpunan yang kedua.”
P : “Kalo range?”
S6 : “Siswa hanya diam, kemudian “Ga tau mba.”

Kesimpulan: Siswa 6 sudah memahami domain dan kodomain dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Namun untuk range, siswa belum memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa juga belum memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

Kesimpulan :

Lewat soal nomor 1b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai domain, kodomain, dan range serta penyajiannya sebagai suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, Siswa 5 dan siswa 1 sudah memahami domain, kodomain, dan range. Siswa 5 juga

sudah mampu memahami penulisan domain, kodomain, dan range dalam kurung kurawal. Namun tidak demikian dengan siswa 1

Siswa 3 dan siswa 6 sudah memahami domain dan kodomain, namun tidak demikian dengan range. Mereka juga belum dapat menuliskan anggota domain, kodomain, dan range dalam kurung kurawal.

Siswa 2 dan siswa 4 belum dapat memahami domain dan kodomain, namun tidak demikian dengan range. Namun siswa 2 sudah dapat menuliskan anggota domain, kodomain, dan range dengan kurung kurawal.

Soal 1c. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

a) Jawaban Siswa 1

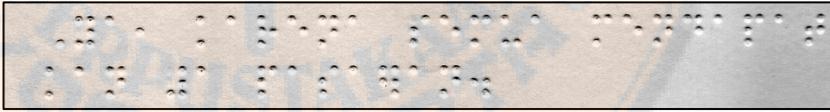
Siswa 1 tidak menjawab soal ini, karena dari awal siswa belum dapat memahami soal dengan baik. Namun untuk melihat pemahaman siswa tentang fungsi, peneliti memberikan soal yang lebih sederhana. Pada saat siswa diberikan soal yang berkaitan dengan bilangan: Jika himpunan $A = \{2, 4, 6\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$ dan relasinya “Dua kalinya dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut dalam diagram panah. Siswa tidak dapat menjelaskan apakah relasi tersebut fungsi atau bukan. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami relasi antara 2 himpunan yang berkaitan dengan bilangan. Namun, pada saat peneliti memberikan soal lain: Jika Himpunan $A = \{AA, AB, AD\}$ dan

himpunan $B = \{\text{Yogyakarta, Magelang, Solo, Jakarta}\}$. Jika relasinya adalah “Plat nomor dari”, nyatakan relasi dari A ke B dalam diagram panah! Siswa dapat menjelaskan dengan baik. Hal ini tampak dari wawancara dengan siswa berikut:

P : “Untuk relasi plat nomor dari ini, fungsi bukan?”
 S6 : “Fungsi.”
 P : “Alasannya?”
 S6 : “Semuanya punya pasangan 1.”
 P : “Apanya?”
 S6 : “Domainnya.”

Kesimpulan: Pemahaman siswa 1 tentang fungsi sebenarnya sudah baik. Siswa 1 sudah memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain, namun hanya pada relasi yang berupa keterangan saja. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman siswa tentang relasi yang berhubungan dengan bilangan.

b) Jawaban Siswa 2


Gb. 4.178 Jawaban Siswa 2
Ya, karena semua mendapatkan 1 pasang

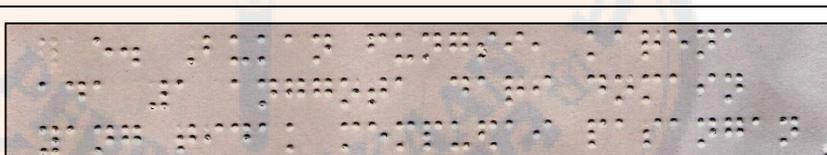
Bila dikaitkan dengan soal ini, jawaban siswa belum tepat, karena sejak awal, siswa belum memahami soal dengan baik. Namun bila dikaitkan dengan jawaban siswa yang nomor a, jawaban siswa benar. Pada saat peneliti member soal lain yaitu: Jika himpunan $A = \{2, 4, 6, 8\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan relasinya “Dua kalinya

dari”, nyatakan relasi dari A ke B tersebut dalam diagram panah, siswa dapat menjelaskan tentang fungsi dengan benar. Berikut wawancara dengan siswa:

- P* : “Kalo relasi ini, fungsi bukan?”
S2 : “Fungsi”
P : “Alasannya?”
S2 : “Kan semua anggota domain punya pasangan 1.”
P : “Emang anggota domainnya apa aja?”
S2 : “2, 4, 6.”
P : “8-nya ga?”
S2 : “Ga, kan ga punya pasangan.”

Kesimpulan: Siswa 2 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Siswa mengalami kesalahan dalam menyatakan relasi “dua kalinya dari” karena kurangnya pemahaman siswa domain.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.179 Jawaban Siswa 3

Bukan fungsi karena ada 1 anggota dari domain yang tidak mempunyai pasangan

Dari jawaban siswa, siswa sudah dapat memahami fungsi. Hal ini juga tampak dari wawancara dengan siswa:

- P* : “Anggota domain yang ga punya pasangan apa?”
S3 : “6 mba.”
P : “Oke. Emangnya fungsi itu apa to?”

S3 : “Relasi yang semua domainnya punya pasangan 1 di kodomain.”

Kesimpulan: Siswa 3 sudah memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain.

d) Jawaban Siswa 4

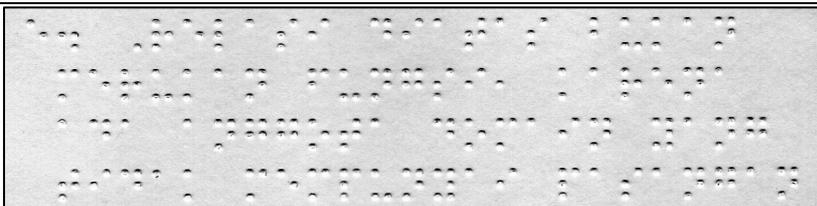

<p>Gb. 4.180 Jawaban Siswa 4</p>
<p>Ya, karena selisihnya 1 dari</p>

Dari jawaban siswa, sangat tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Peneliti mencoba untuk membimbing siswa dalam memahami soal lewat wawancara dengan siswa.

- P : “Fungsi itu apa to?”
- S4 : “Semua pasangannya 1.”
- P : “Coba lebih jelas lagi? Siapa yang punya pasangan 1?”
- S4 : “Semua anggota domain mempunyai pasangan hanya 1.”
- P : “Oke, kalo gitu relasi yang kamu buat itu fungsi bukan?”
- S4 : “Iya, kan semua anggota punya pasangan 1.”

Kesimpulan : Siswa 4 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun karena pemahaman siswa yang kurang tentang domain dan kodomain, maka untuk menjawab soal ini siswa kurang tepat.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.181 Jawaban Siswa 5

Relasi di atas bukan merupakan fungsi karena ada anggota domain yang tidak mempunyai pasangan

Dari jawaban siswa tampak siswa sudah memahami fungsi dengan baik. Hal ini tampak juga pada wawancara dengan siswa:

P : "Fungsi itu apa to?"

S5 : "Relasi yang semua anggota domain punya pasangan 1 di kodomain mba."

P : "Sip!"

Kesimpulan: Siswa 5 sudah dapat memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.182 Jawaban Siswa 6

Ya, karena semua anggota memiliki 1 pasangan masing-masing pasangan beranggotakan 1

Dari lembar jawab siswa, sepertinya siswa sudah mengerti fungsi. Peneliti mencoba untuk menanyakan kembali tentang jawaban siswa pada saat wawancara:

- P* : “Fungsi itu apa?”
S6 : “Relasi yang masing-masing anggota mempunyai pasangan 1.”
P : “Siapa yang punya pasangan 1?”
S6 : “Siswa diam sejenak “Domain.”
P : “Oke, berarti syarat fungsi itu ada berapa?”
S6 : “2.”
P : “Apa aja?”
S6 : “Siswa diam sejenak “Semua domainnya punya pasangan trus pasangannya 1 mba.”
P : “Oke, kalo gitu relasi ini fungsi bukan?”
S6 : “Sambil tertawa “Bukan mba.”
P : “Kenapa?”
S6 : “Kan 6 ga punya pasangan mba.”
P : “Oke, sip!”

Kesimpulan: Siswa 6 sebenarnya sudah memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam menjawab pertanyaan siswa harus dibimbing perlahan-lahan.

Kesimpulan :

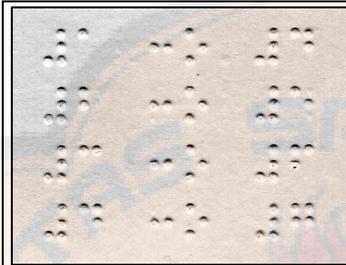
Lewat soal nomor 1c ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai fungsi yang merupakan relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, keenam siswa sudah memahami fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun terkadang siswa 2 dan siswa 4 mengalami kesalahan dalam menenrukan suatu relasi atau bukan, karena kurangnya pemahaman siswa tentang domain.

Soal 2. Misalkan terdapat himpunan $A=\{1, 2, 3, 4\}$ dan himpunan $B=\{4, 5, 6, 7\}$. dengan relasi “kurangnya dari” ;

Soal 2a. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

a) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.183 Jawaban Siswa 1.1

1 → 4
 2 → 5
 3 → 6
 4 → 7

Dalam menyatakan relasi “kurang dari” siswa hanya memasangkan anggota pertama himpunan A dengan anggota pertama himpunan pertama himpunan B, dan seterusnya. Siswa tidak memperhatikan anggota himpunan lain. Dalam wawancara peneliti mencoba untuk membimbing siswa dalam memahami relasi “kurang dari”

- P : “Coba jelasin sama mba Metta diagram yang kamu buat ini, alasannya apa kamu memasang-masangkan ini?”
 S2 : “Ya itu mba, 1-4, 2-5, 3-6, 4-7 itu kan 1 kurang dari 4, 2 kurang dari 5, 3 kurang dari 6, 4 kurang dari 7, jalannya 3-3 mba.”
 P : “Maksudnya?”
 S2 : “Yo kan $1+3=4$, $2+3=5$, $3+3=6$, $4+3=7$.”
 P : “Emangnya relasi yang diminta itu apa to?”
 S2 : “Kurang dari mba.”
 P : “Trus 3-nya dari mana?”
 S2 : “O iya, salah ya mba?” Sambil tertawa.

- P : “Nah sekarang kamo relasinya kurang dari gimana?”
 S2 : “Yo, kayak gitu mba? Kan 1 kurang dari 4, 2 kurang dari 5, 3 kurang dari 6, 4 kurang dari 7.”
 P : “Coba dibaca lagi himpunannya, 1 kurang dari berapa?”
 S2 : “Siswa diam sejenak sambil membaca soalnya “O iya, 1 kurang dari 4, 5, 6, 7. 2 juga. 3 juga. Tapi kalo 4 Cuma kurang dari 5, 6, 7”
 P : “Nah betul. Berarti kalo kita buat relasinya dalam diagram panah gimana?”
 S2 : “1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7. Wuah akeh banget” (baca: wuah banyak sekali.)
 P : “Nah kalo gitu fungsi bukan?”
 S2 : “Bukan mba, soalnya domainnya pasangannya banyak banget, ga mung 1.”
 P : “Iya, betul.”

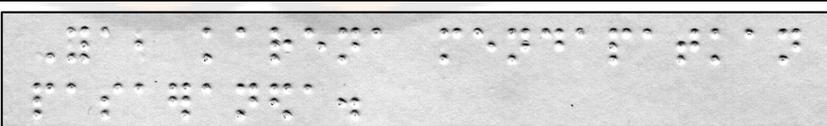


Gb. 4.184 Jawaban Siswa 1.2

Bukan, karena tidak mempunyai pasangan

Dari jawaban siswa ini tampak siswa tidak memahami soal dengan baik. Dari soal nomor 1 tampak pemahaman siswa yang kurang tentang relasi yang berhubungan dengan bilangan. Namun terkait dengan fungsi siswa sudah memahami dengan baik.

b) Jawaban Siswa 2



D

a

Gb. 4.185 Jawaban Siswa 2

r

Ya, karena mendapatkan pasangannya

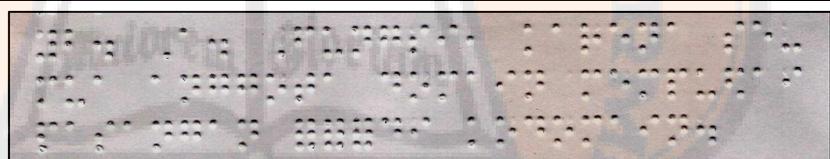
i jawaban siswa bila dikaitkan dengan diagram panah yang telah

siswa buat, jawaban ini benar. Peneliti menanyakan kembali tentang relasi yang dibuat siswa, dan peneliti pun menanyakan tentang fungsi pada siswa.

- P* : “Nah kalo gitu fungsi bukan?”
S2 : “Bukan mba, soalnya domainnya pasangannya banyak banget, ga mung 1.”
P : “Iya, betul.”

Kesimpulan: Siswa 2 sudah memahami dengan baik fungsi. Siswa 2 sudah memaham fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam memahami relasi siswa harus dibimbing secara perlahan.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.186 Jawaban Siswa 3

Fungsi karena semua anggota domain mempunyai pasangan di kodomain.

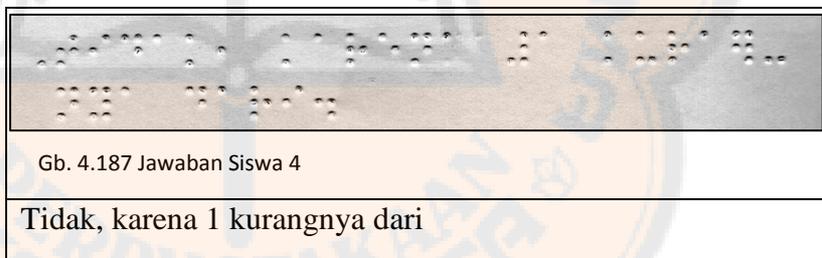
Dari jawaban siswa, ada kemungkinan dalam menyatakan relasi “kurang dari” siswa hanya memasangkan anggota pertama himpunan A dengan anggota pertama himpunan pertama himpunan B, dan seterusnya. Hal ini dipertanyakan kembali oleh peneliti pada siswa.

- P* : “Relasi yang diminta apa?”
S3 : “Kurang dari mba.”
P : “Trus, jawaban kamu gimana?”

- S3 : "1-4, 2-5, 3-6, 4-7."
 P : "1 tu kurang dari berapa?"
 S3 : *Sambil membaca kembali soal dan tertawa "Oya, mba."*
 P : "Apa?"
 S3 : "1 juga kurang dari 5, 6, sama 7."
 P : "Kalo gitu relasinya yang bener gimana?"
 S3 : "1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7".
 P : "Sip! Bearti fungsi bukan?"
 S3 : "Bukan mba."
 P : "Alasannya?"
 S3 : "Semua anggotanya pasangannya banyak."
 P : "Anggotanya siapa?"
 S3 : "Domainnya."

Kesimpulan: Siswa 3 sudah memahami dengan baik fungsi. Siswa 3 sudah memaham fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam memahami relasi siswa harus dibimbing secara perlahan.

d) Jawaban Siswa 4



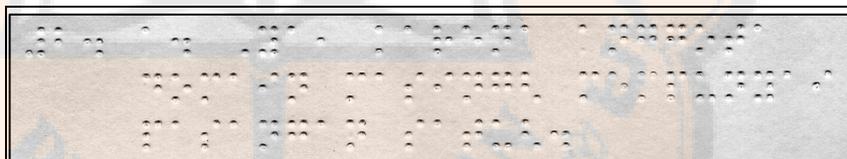
Dari jawaban siswa, tampak siswa belum memahami soal dengan baik. Pada saat wawancara pun, ketika peneliti menanyakan tentang jawaban siswa, siswa tidak dapat menjawab. Maka dari itu peneliti mencoba membimbing siswa dalam memahami relasi "kurang dari" lewat wawancara dengan siswa di bawah ini:

- P : "Coba ya, kita baca lagi soalnya. Relasi yang diminta apa?"
 S4 : "Kurang dari"
 P : "Itu maksudnya apa?"
 S4 : *Siswa diam agak lama "Ehm, ya kurang dari."*

- P : "Oke, nah trus kalo kita buat diagram panah gimana?"
 S4 : Siswa diam
 P : "Coba, 1 itu kurang dari berapa?"
 S4 : "7."
 P : "Cuma 7?"
 S4 : Siswa diam sejenak "O iya, kurang dari 6, 5, sama 4 juga."
 P : "Oke, bearti sekarang kalo dibuat diagram panah gimana?"
 S4 : "1-7, 1-6, 1-4, 1-5, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 3-5, 3-7, 3-4, 4-5, 4-6, 4-7."
 P : "Oke, Sip! Sekarang, kalo relasinya kayak gitu, fungsi bukan?"
 S4 : "Bukan ya mba?"
 P : "Kenapa bukan?"
 S4 : "Semua domainnya pasnagannya banyak banget. Ga Cuma 1. Berati kan bukan fungsi."
 P : "Yap! Betul sekali."

Kesimpulan: Siswa 4 sudah memahami dengan baik fungsi. Siswa 3 sudah memaham fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam memahami relasi siswa harus dibimbing secara perlahan.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.188 Jawaban Siswa 5

Ya, karena anggota domain masing-masing mempunya pasangan satu-satu

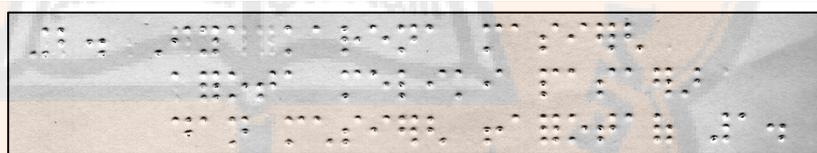
Dari jawaban siswa tampak siswa mengalami kesalahan dalam menyatakan relasi. Hal ini dijelaskan siswa lewat wawancara dengan siswa:

- P : "Relasi yang kamu buat itu gimana?"
 S5 : "1-4, 2-5, 3-6, 4-7."
 P : "Relasi yang diminta apa to?"
 S5 : "Kurang dari mba."

- P : "Oke, nah coba kaitkan jawaban kamu sama relasinya?"
 S5 : "Bener to mba? Kan 1 kurang dari 4, 2 kurang dari 5, 3 kurang dari 6, 4 kurang dari 7."
 P : "Coba, diperhatikan lagi, 1 kurang dari 4, ada lagi ga yang lebih dari 1?"
 S5 : "Sambil membaca kembali soal yang diberikan, dan tertawa "O iya mba, 1 kurang dari 5 juga, 6 iya, 7 ya iya."
 P : "Ya iya, trus coba dibenerin, harusnya gimana?"
 S5 : "1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7".
 P : "Sip! Kalo gitu, fungsi bukan?"
 S5 : "Sambil tertawa "Kalo gitu bukan mba, pasangannya anggota domain akeh banget (baca: banyak sekali)."

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami dengan baik fungsi. Siswa 5 sudah memaham fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam memahami relasi siswa harus dibimbing secara perlahan.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.189 Jawaban Siswa 6

Ya, karena masing-masing anggota memiliki pasangan dan masing-masing anggotanya 1

Dari jawaban siswa tampak siswa mengalami kesalahan dalam menyatakan relasi. Hal ini dijelaskan siswa lewat wawancara dengan siswa:

- P : "Coba, kamu jelasin ke mba Metta, diagram panah yang kamu buat gimana?"
 S6 : "1-4, 2-5, 3-6, 4-7."
 P : "Ehm, relasi yang diminta itu apa sich?"
 S6 : "Kurang dari."
 P : "Kok kamu buat relasinya begitu, coba jelasin ke mba Metta!"

- S6 : "1 kan kurang dari 4 mba, 2 kurang dari 5, 3 juga kurang dari 6, 4 juga."
P : "Oke, 1 itu Cuma kurang dari 4."
S6 : Siswa hanya diam cukup lama sambil membaca soal kembali
P : "Ada bilangan lain ga yang di himpunan ke-2 yang lebih dari 1?"
S6 : "Ehm, 5 ya mba?"
P : "1 kurang dari 5 ga"
S6 : "Iya, o iya 1 kurang dari 5, 6, 7.."
P : "Oke, kalo udah ngerti, jawabanmu bener ga?"
S6 : "Iya mba, kurang."
P : "Harusnya gimana?"
S6 : "1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7".
P : "Betul betul betul..."

Kesimpulan: Siswa 6 sudah memahami dengan baik fungsi. Siswa 6 sudah memaham fungsi sebagai relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Namun dalam memahami relasi siswa harus dibimbing secara perlahan.

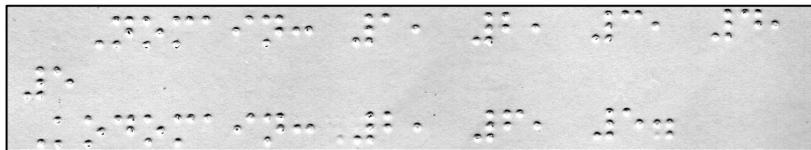
Kesimpulan :

Lewat soal nomor 2a ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai fungsi yang merupakan relasi yang semua anggota domainnya mempunyai pasangan tepat 1 di kodomain. Selain itu peneliti ingin melihat kemampuan berfikir dan ketelitian siswa dalam memahami relasi.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, keenam siswa sudah memahami fungsi dengan baik. Namun keenam siswa masih perlu dibimbing dalam memahami soal ini.

Soal 2b. Sebutkan domain, kodomain, dan rangenya!

a) Jawaban Siswa 1



Gb. 4.190 Jawaban Siswa 1

Domain : 1, 2, 3, 4

Kodomain : 2, 6, 5

Dari jawaban siswa ini, tampak siswa kurang memahami soal dengan baik. Hal ini tampak dari jawaban siswa yang memasukkan bilangan 2 ke dalam anggota kodomain. Padahal pada himpunan ke dua, bilangan 2 tidak termasuk di dalamnya. Hal ini dikarenakan juga kurangnya kemampuan siswa dalam menyatakan relasi yang berkaitan dengan bilangan. Sehingga siswa dalam menjawab sedikit mengalami kebingungan.

Ketika peneliti memberikan soal lain, siswa dapat menyebutkan anggota domain dan kodomain dengan benar. Namun tidak pada range. Siswa masih mengalami kebingungan dalam menentukan range.

b) Jawaban Siswa 2



Gb. 4.191 Jawaban Siswa 2

D : {1, 2, 3, 4}

$K : \{4, 5, 6, 7\}$

$R : \{4, 5, 6, 7\}$

Jika dikaitkan dengan jawaban siswa pada nomor sebelumnya, jawaban siswa untuk domain dan kodomain memang benar, tapi tidak untuk range. Lewat wawancara peneliti ingin melihat pemahaman siswa 2 tentang domain, kodomain, dan range

P : "Domain itu apa?"

S2 : "Daerah asal."

P : "Yang bagaimana?"

S2 : "Ya itu mba, himpunan pertama yang punya pasangan."

P : "Kalo kodomain"

S2 : "Sama cuma himpunan yang kedua."

P : "Range?"

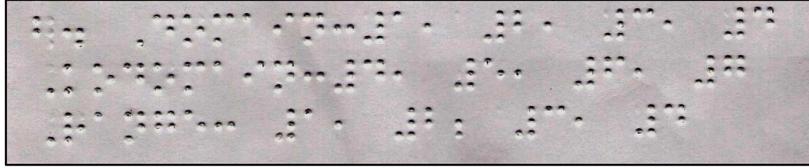
S2 : "Hasilnya mba, itu jawaban saya salah mba. Harusnya pasangan-pasangan gitu mba..."

P : "Gimana?"

S2 : "Kalo yang bener itu (1,4), (1,5), (1,6),..., (3,7)" Siswa menyebutkan anggota range sama seperti pasangan berurut.

Kesimpulan: Siswa 2 belum dapat memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Namun siswa sudah dapat memahami bahwa domain, kodomain, dan range merupakan suatu himpunan yang dalam penulsiannya harus menggunakan kurung kurawal.

c) Jawaban Siswa 3



Gb. 4.192 Jawaban Siswa 3

Domain = 1, 2, 3, 4

Kodomain = 8, 7, 6, 5, 4

Range = 10, 9, 8, 7

Dari jawaban siswa bila dikaitkan dengan jawaban siswa yang sebelumnya memang benar. Namun untuk melihat pemahaman siswa tentang domain, kodomain, dan range, dilakukan wawancara sebagai berikut:

P : "Domain itu yang bagaimana to?"

S3 : "Himpunan yang pertama."

P : "Semua anggota himpunan pertama?"

S3 : "Iya."

P : "Kodomain apa?"

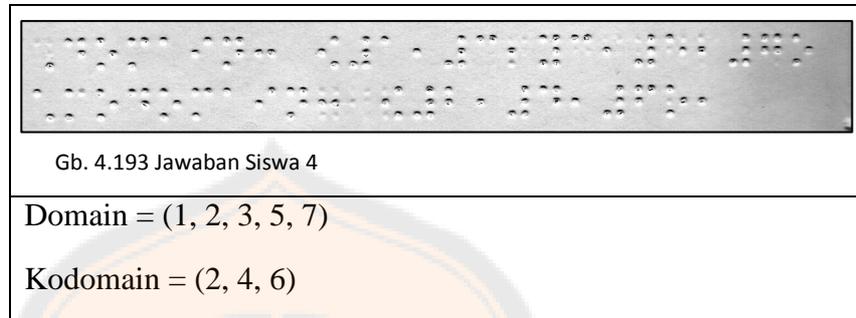
S3 : "Himpunan kedua"

P : "Range?"

S3 : "Anggota domain yang mempunyai pasangan di kodomain."

Kesimpulan: Siswa 3 sudah memahami domain dan kodomain, dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Namun untuk range, siswa belum memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Selain itu, siswa juga belum memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

d) Jawaban Siswa 4



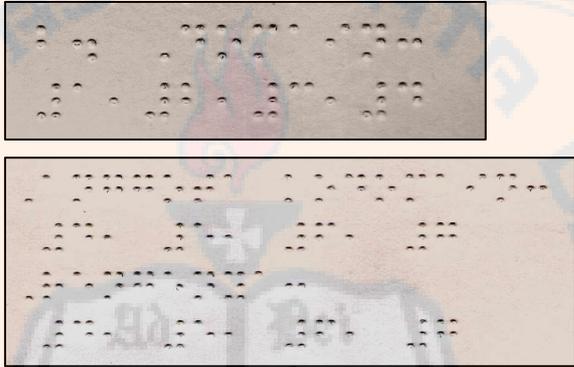
Dari jawaban siswa pada nomor b) ini dapat dikatakan siswa belum memahami soal dengan baik. Hal ini tampak dari jawaban siswa untuk anggota domain, bilangan 5 dan 7 seharusnya tidak terdapat pada himpunan kedua pada soal. Begitu pula dengan bilangan 2 pada kodomain. Untuk melihat pemahaman siswa tentang domain, kodomain, dan range, dilakukan wawancara sebagai berikut:

- P : "Domain itu yang bagaimana?"
- S4 : "Himpunan pertama."
- P : "Semua anggota himpunan pertama?"
- S4 : Siswa diam sejenak "Ga, yang punya pasangan aja."
- P : "Bearti nek ada yang ga punya pasangan, ga masuk domain?"
- S4 : "Iya."
- P : "Kalo kodomain?"
- S4 : "Himpunan kedua?"
- P : "Semua anggota himpunan kedua?"
- S4 : "Ga. Yang punya pasangan tok."
- P : "Range?"
- S4 : Siswa diam agak lama kemudian sambil tersenyum "Ga tau mba."

Kesimpulan: Siswa 4 belum memahami domain, kodomain, dengan baik. Siswa belum memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Siswa hanya menyebutkan anggota himpunan

yang memiliki pasangan saja untuk domain dan kodomain. Dan untuk range, siswa juga belum memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa juga belum memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

e) Jawaban Siswa 5



Gb. 4.194 Jawaban Siswa 5

Domain : {1, 2, 3, 4}

Kodomain : {4, 5, 6, 7}

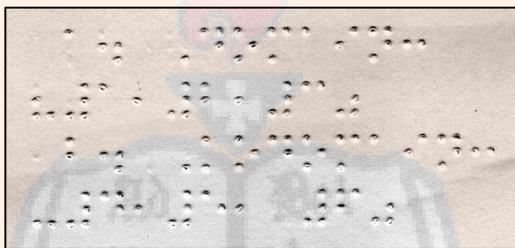
Range : {4, 5, 6, 7}

Dari lembar jawab, siswa sudah dapat menjawab dengan benar. Untuk melihat pemahaman siswa tentang domain, kodomain, dan range, dilakukan wawancara sebagai berikut:

- P : “Domain itu yang bagaimana?”
- S5 : “Ya himpunan yang kesatu mba.”
- P : “Kalo kodomain?”
- S5 : “Himpunan yang kedua.”
- P : “Kalo range?”
- S5 : “Daerah hasil mba, pokmen anggota kodomain yang punya pasangan di kodomain.”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Dan untuk range, siswa juga memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa sudah memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

f) Jawaban Siswa 6



Gb. 4.195 Jawaban Siswa 6

Domain = (1, 2, 3)

Kodomain = (4, 5, 6)

Dari jawaban siswa pada nomor b) ini dapat dikatakan siswa belum memahami soal dengan baik. Untuk melihat pemahaman siswa tentang domain, kodomain, dan range, dilakukan wawancara sebagai berikut:

P : "Coba kalo relasinya kaya tadi (Relasi yang sudah benar), domainnya apa?"

S6 : "Domain itu himpunan pertama kan mba?"

P : "Iya."

S6 : "1, 2, 3, 4."

P : "Oke, trus kodomainnya?"

S6 : "4, 5, 6, 7"

P : "Sip! Kalo rangenya?"

S6 : "Range itu pasangannya domain to mba?"

- P* : “Betul betul betul...”
S6 : “Bearti 4, 5, 6, 7”
P : “100 buat kamu! Trus, kalo domain, kodomain, dan range itu cara penulisannya gimana?”
S6 : “Kaya himpunan gitu ya mba?”
P : “Gimana?”
S6 : “Pake kurung apa itu... Siswa diam sejenak... kurung kurawal.”
P : “Sip!”

Kesimpulan: Siswa 5 sudah memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Siswa sudah memahami bahwa domain merupakan himpunan pertama dalam suatu relasi sedangkan kodomain adalah himpunan keduanya. Dan untuk range, siswa juga memahami range sebagai himpunan hasil suatu relasi. Siswa sudah memahami bahwa domain, kodomain, dan range adalah suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

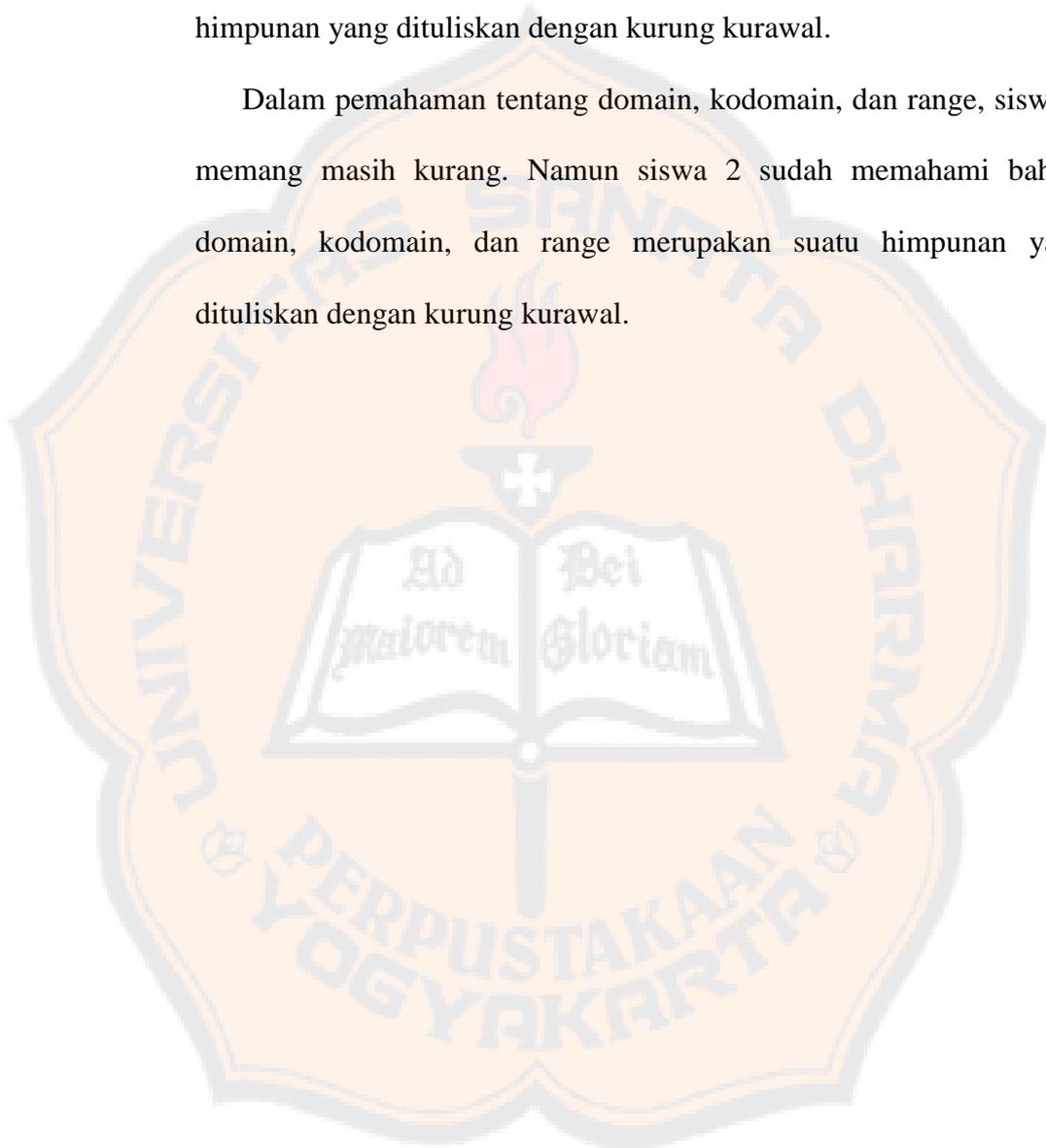
Kesimpulan :

Lewat soal nomor 2b ini peneliti ingin melihat sejauh mana pemahaman siswa mengenai domain, kodomain, dan range serta penyajiannya sebagai suatu himpunan yang dalam penulisannya menggunakan kurung kurawal.

Dari hasil lembar jawab dan wawancara dengan siswa, siswa 5 dan siswa 6 sudah dapat memahami domain, kodomain, dan range dengan baik. Mereka juga sudah memahami bahwa domain, kodomain, dan range merupakan suatu himpunan yang dituliskan dengan kurung kurawal.

Siswa 1, siswa 3, dan siswa 4 sudah memahami domain dan kodomain juga, namun belum untuk range. Mereka juga belum memahami bahwa domain, kodomain, dan range merupakan suatu himpunan yang dituliskan dengan kurung kurawal.

Dalam pemahaman tentang domain, kodomain, dan range, siswa 2 memang masih kurang. Namun siswa 2 sudah memahami bahwa domain, kodomain, dan range merupakan suatu himpunan yang dituliskan dengan kurung kurawal.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hal-hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah:

1. Membelajarkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis

Dalam membelajarkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra, peneliti menggabungkan Standar Pembelajaran PMRI dengan prinsip-prinsip dasar pelayanan pendidikan tunanetra. Berikut adalah langkah-langkah pembelajaran yang mengacu pada Standar Pembelajaran PMRI dan prinsip-prinsip dasar pelayanan pendidikan Tunanetra:

- a. Pertemuan I (materi: Relasi dan Diagram Panah)

Pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual yang sesuai dengan kehidupan siswa tunanetra (non visual) atau konkrit bagi tunanetra. Dalam penelitian ini masalah yang dihadirkan adalah sisilah keluarga salah satu siswa yang bersedia untuk menceritakannya. Dari cerita tersebut siswa diminta untuk mengelompokkan menjadi beberapa himpunan, yaitu Anak, Bapak, dan Ibu. Kemudian siswa diminta untuk melihat hubungan yang terjadi di antara dua himpunan. Sehingga siswa mampu menyimpulkan pengertian relasi.

Relasi dapat dinyatakan dalam tiga cara, yakni diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius. Dalam pertemuan I ini membahas tentang diagram panah. Peneliti menggunakan alat peraga Papan Panah dalam pembahasan. Alat peraga ini bertujuan untuk membantu siswa dalam membayangkan diagram panah, sehingga dapat menangkap maksud dari diagram panah. Alat peraga Papan Panah yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan siswa tunanetra. Alat peraga didesain sedemikian rupa sehingga siswa tunanetra mampu meraba dan memahami penggunaannya. Berdasarkan salah satu prinsip layanan pendidikan tunanetra yaitu individual, maka alat peraga yang disediakan pun sebanyak siswa.

Dalam penggunaan alat peraga ini seringkali siswa menanyakan kembali cara menggunakan alat peraga. Jawaban atas pertanyaan siswa tidak dapat dijawab oleh peneliti secara klasikal, karena kebutuhan siswa satu dengan siswa yang lain berbeda. Maka dari itu, peneliti harus membimbing satu-persatu siswa yang mengalami kesulitan.

Peneliti terlebih dahulu menjelaskan kepada siswa tentang penggunaan alat peraga. Kemudian siswa diminta untuk menyatakan relasi “Bapak dari” dengan menggunakan alat peraga, dan setelah itu meminta siswa untuk menuliskannya.

Dalam pembahasan diagram panah, peneliti juga membahas bersama dengan siswa tentang domain, kodomain, dan range.

Pada akhir pertemuan, peneliti bersama siswa menyimpulkan tentang materi yang telah dibahas pada hari tersebut.

b. Pertemuan II (materi: Pasangan Terurut dan Permainan Sepak Bola)

Pertemuan II ini diawali dengan pengingatan kembali materi yang telah dipelajari pada Pertemuan I. Peneliti menanyakan beberapa hal terkait relasi dan meminta siswa untuk menyatakan relasi “Anak dari” dalam diagram panah.

Masuk ke dalam pembahasan pasangan terurut, terlebih dahulu peneliti bertanya pada siswa, sejauh mana pengetahuan siswa tentang pasangan terurut. Kemudian peneliti mengarahkan siswa bahwa dalam pasangan terurut, elemen pertama adalah anggota dari domain dan elemen kedua adalah anggota dari range. Dimana range merupakan daerah hasil dari suatu relasi. Penulisan pasangan terurut yaitu $(\text{domain}, \text{range})$. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyatakan relasi “Anak dari” dalam pasangan terurut. Peneliti meminta siswa untuk mencatat dalam bukunya masing-masing. Agar siswa tidak cepat lupa.

Setelah pembahasan mengenai pasangan terurut, peneliti mengajak siswa dalam pembahasan diagram cartesius. Pada

awalnya peneliti menjelaskan tentang aturan permainan Sepak Bola pada siswa, dan meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing beranggotakan dua orang. Kemudian siswa diminta untuk memainkan permainan Sepak Bola.

Seperti halnya alat peraga Papan Panah, dalam memainkan permainan ini pun, beberapa siswa mengalami kebingungan. Maka peneliti pun membimbing siswa satu-persatu dalam memainkan permainan ini.

c. Latihan 1

Sebelum siswa mengerjakan Latihan 1, peneliti mengingatkan siswa tentang relasi, diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius melalui beberapa pertanyaan.

Kemudian peneliti membagikan lembar jawab dan lembar soal Latihan 1 pada siswa. Latihan 1 ini bertujuan untuk melihat kemampuan siswa dalam memahami relasi, domain, kodomain, range, dan cara menyatakan relasi dalam diagram panah dan pasangan terurut. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Latihan 1 ini sekitar 45 menit. Setelah jawaban siswa dikumpulkan, dilakukan pembahasan latihan 1. Pembahasan dilakukan dengan menawarkan siswa untuk menjawab soal latihan 1.

d. Pertemuan III (materi: Diagram Cartesius)

Pertemuan III ini diawali dengan cerita dari beberapa siswa tentang pengalamannya dalam memainkan Sepak Bola. Dari

pengalaman, peneliti meminta siswa untuk menarik kesimpulan tentang jalannya permainan tersebut.

Kemudian peneliti mengajak siswa untuk mengkaitkan permainan sepak bola tersebut dengan diagram cartesius. Kemudian dengan menggunakan alat peraga Diagram Cartesius, peneliti memberikan bebapa latihan untuk membiasakan siswa dalam menentukan suatu titik koordinat, membaca suatu titik koordinat, kemudian menyatakan relasi dalam diagram cartesius. Alat peraga Diagram Cartesius ini juga didesain sedemikian sehingga siswa tunanetra mampu meraba dan membayangkan Diagram Cartesius. Alat peraga ini digunakan secara individual.

e. Latihan 2

Latihan 2 ini, bertujuan untuk melihat kemampuan siswa tentang materi diagram cartesius Soal yang diberikan, melatih kemampuan siswa dalam menentukan suatu titik koordinat, membedakan absis dan ordinat, dan membaca posisi suatu titik koordinat tertentu.

Dalam mengerjakan soal ini, siswa dibantu oleh peneliti dalam memahami soal. Peneliti menjelaskan maksud dari setiap soal pada siswa. Ada pula beberapa siswa yang harus diberi pemahaman secara personal. Dalam mengerjakan Latihan 2 ini, siswa memerlukan waktu sekitar 60 menit.

f. Pertemuan IV (materi: Fungsi)

Pada awal pertemuan, peneliti mengatur tempat duduk siswa saling berpasangan. Peneliti memasangkan siswa yang memiliki kemampuan lebih dengan siswa yang kurang. Pembelajaran diawali dengan pengingatan kembali tentang materi pada pertemuan sebelumnya, yaitu tentang diagram cartesius.

Kemudian masuk ke dalam materi fungsi, peneliti memberikan dua paket alat peraga diagram panah pada tiap kelompok. Untuk memahami fungsi peneliti meminta tiap kelompok untuk menyatakan relasi “Bapak dari” dengan diagram panah, kemudian relasi “Anak dari”. Setelah kedua diagram panah terbentuk, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan terkait sifat fungsi. Lalu pada siswa diminta untuk menyimpulkan tentang pengertian fungsi.

Kemudian masuk ke dalam pengertian fungsi sebagai suatu aturan. Peneliti menghadirkan masalah kontekstual untuk membantu siswa mengenali aturan fungsi. Peneliti mengumpamakan fungsi sebagai suatu mesin setak Braille, yang membutuhkan suatu input agar dapat menghasilkan suatu produk. Pemilihan mesin cetak Braille sebagai perumpamaan karena mesin tersebut sering dijumpai oleh siswa tunanetra pada umumnya.

1. Dalam menerapkan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra dalam materi fungsi, perlu memperhatikan beberapa prinsip layanan pendidikan tunanetra, antarlain prinsip kekonkritan dan prinsip individual. Pemberian masalah kontekstual disesuaikan dengan pengalaman hidup siswa tunanetra. Penggunaan alat peraga disediakan sebanyak siswa, dan dalam membimbing siswa, peneliti lebih membimbing secara individual karena kebutuhan setiap siswa berbeda serta adanya keterbatasan kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara visual.
2. Dengan pendekatan PMRI, siswa tampak semakin aktif dalam pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:
 - a. Aktivitas siswa dalam pembelajaran secara umum
 - 1) Seluruh siswa selalu ingin menjawab pertanyaan yang diajukan peneliti secara lisan
 - 2) Ada beberapa siswa yang berani untuk menjelaskan secara lisan, jawaban atas permasalahan kepada teman-temannya
 - 3) Seluruh siswa tidak segan-segan bertanya pada peneliti sesuatu yang belum mereka pahami
 - 4) Dengan sedikit motivasi yang diberikan peneliti, beberapa siswa berani untuk menyampaikan usulan atau ide penyelesaian masalah

5) Dengan kesempatan yang diberikan oleh peneliti, beberapa siswa berani untuk menyimpulkan suatu materi yang telah dipelajari.

b. Aktivitas Siswa dalam Penggunaan Alat Peraga

1) Keenam siswa melakukan instruksi dari peneliti. Setiap siswa melakukan kegiatan penggunaan alat peraga dengan cukup antusias.

2) Jika siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan alat peraga, siswa tidak segan-segan bertanya pada peneliti atau pada teman yang lain.

3) Dalam menyelesaikan masalah dengan alat peraga siswa melakukannya hanya sebatas pelaksanaan instruksi dari peneliti.

c. Aktifitas siswa dalam diskusi kelompok

1) Dalam diskusi kelompok, masalah yang harus dikerjakan bersama membuat siswa berani untuk bertanya pada temannya. Tidak hanya dalam satu kelompok, beberapa siswa juga tidak segan-segan untuk bertanya pada siswa di kelompok lain

2) Atas pertanyaan yang diajukan oleh temannya, siswa mau menjelaskan hal yang ditanyakan. Bahkan ada satu siswa yang secara langsung (tanpa diminta) mau menjelaskan suatu permasalahan pada teman satu kelompoknya.

Dalam kelompok diskusi, terjadi suatu kerjasama yang baik di dalamnya. Hal ini tampak dari adanya pembagian tugas dalam menyelesaikan suatu masalah.

3. Dampak pendekatan PMRI terhadap hasil belajar siswa tunanetra kelas VIII MTs Yaketunis pada materi fungsi.

Penelitian ini mencakup pembahasan tentang relasi, cara menyatakan relasi; diagram panah, pasangan terurut, dan diagram cartesius, domain, kodomain, range, dan fungsi. Berikut kesimpulan hasil belajar siswa:

- a. Relasi

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum memahami relasi. Keenam siswa belum dapat memandang relasi sebagai suatu hubungan antara dua himpunan.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, keenam siswa sudah dapat memahami relasi dengan baik. Keenam siswa sudah dapat memahami bahwa relasi merupakan hubungan antara dua himpunan. Keenam siswa juga sudah dapat membentuk satu relasi dari dua himpunan yang diketahui.

Namun khusus untuk Siswa 1 dalam menyatakan suatu relasi harus diberi sedikit bimbingan. Siswa 1 hanya dapat memahami relasi pada himpunan yang berkaitan dengan suatu yang kongkrit, misalnya relasi “Bapak dari”, “Plat nomor dari”,

namun siswa belum memahami relasi pada himpunan yang berkaitan dengan bilangan; misalnya relasi “dua kalinya dari”, “dua kurangnya dari” dan sebagainya.

b. Menyatakan relasi dalam diagram panah

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum dapat menyatakan relasi dalam diagram panah. Namun Siswa 2 dan Siswa 5 sudah menunjukkan adanya kemampuan dalam menggambarkan diagram panah, meskipun masih salah karena lemahnya pemahaman siswa tentang relasi.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, terjadi kemajuan pada keenam siswa. Siswa 1, Siswa 5, dan Siswa 6 sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram panah dengan baik. Tetapi untuk Siswa 2, Siswa 3, dan Siswa 4 dalam menyatakan relasi dalam diagram panah, khususnya pada penulisan anggota domain, mereka hanya menuliskan anggota domain yang memiliki pasangan saja.

c. Menyatakan relasi dalam pasangan terurut

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut. Namun Siswa 2 sudah menunjukkan kemampuannya dalam menuliskan himpunan pasangan terurut. Siswa 2 mampu menuliskan pasangan terurut

sebagai suatu himpunan dengan menggunakan kurung kurawal, walaupun masih kurang tepat karena lemahnya pengetahuan siswa tentang relasi.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, terjadi kemajuan pada keenam siswa. Keenam siswa sudah dapat menyatakan relasi dalam pasangan terurut. Namun Siswa 1 dan Siswa 4 masih ada kekurangan dalam penulisan himpunan pasangan terurut. Mereka tidak menuliskannya dalam kurung kurawal.

d. Menyatakan relasi dalam diagram cartesius

Tes awal secara lisan yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum dapat menyatakan relasi dalam diagram cartesius. Hal ini tampak dari kurangnya pengetahuan para siswa tentang diagram cartesius. Hanya Siswa 5 yang sudah dapat menentukan titik koordinat.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, terjadi kemajuan pada keenam siswa. Keenam siswa sudah dapat menentukan suatu titik koordinat dan membaca suatu posisi titik koordinat. Keenam siswa sudah dapat menyatakan relasi dalam diagram cartesius.

e. Domain

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum memahami domain

sebagai anggota himpunan pertama dalam suatu relasi. Namun Siswa 2 sudah dapat memahami bahwa domain merupakan suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, terjadi kemajuan pada keenam siswa. Siswa 1, Siswa 3, Siswa 5, dan Siswa 6 sudah memahami domain dengan baik, Mereka sudah dapat menyebutkan anggota domain dari suatu relasi. Namun Siswa 3 dalam menuliskan anggota domain tidak menggunakan kurung kurawal.

Siswa 2 dan Siswa 4 belum memahami domain dengan baik. Mereka memahami domain sebagai anggota himpunan pertama yang memiliki pasangan dalam suatu relasi.

f. Kodomain

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum memahami kodomain sebagai anggota himpunan kedua dalam suatu relasi. Namun Siswa 2 sudah dapat memahami bahwa kodomain merupakan suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, terjadi kemajuan pada keenam siswa. Siswa 1, Siswa 3, Siswa 5, dan Siswa 6 sudah memahami kodomain dengan baik, Mereka sudah dapat menyebutkan anggota kodomain dari suatu relasi.

Namun Siswa 3 dalam menuliskan anggota kodomain tidak menggunakan kurung kurawal.

Siswa 2 dan Siswa 4 belum memahami kodomain dengan baik. Mereka memahami kodomain sebagai anggota himpunan pertama yang memiliki pasangan dalam suatu relasi.

g. Range

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum memahami range sebagai hasil dari suatu relasi atau anggota himpunan kedua yang merupakan pasangan dari domain. Namun Siswa 2 sudah dapat memahami bahwa domain merupakan suatu himpunan yang dituliskan dalam kurung kurawal.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, hanya Siswa 5 dan Siswa 6 yang sudah memahami range dengan baik.

h. Fungsi

Tes awal yang dilakukan sebelum pembelajaran memberikan hasil bahwa keenam siswa belum memahami pengertian dan makna dari suatu fungsi, sehingga untuk membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan, keenam siswa belum mampu.

Setelah mengikuti pembelajaran yang dibawakan peneliti, keenam siswa sudah memahami fungsi dengan baik. hanya saja

dalam memahami soal yang berkaitan dengan bilangan, siswa masih memerlukan bimbingan.

B. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

1. Kelebihan Penelitian

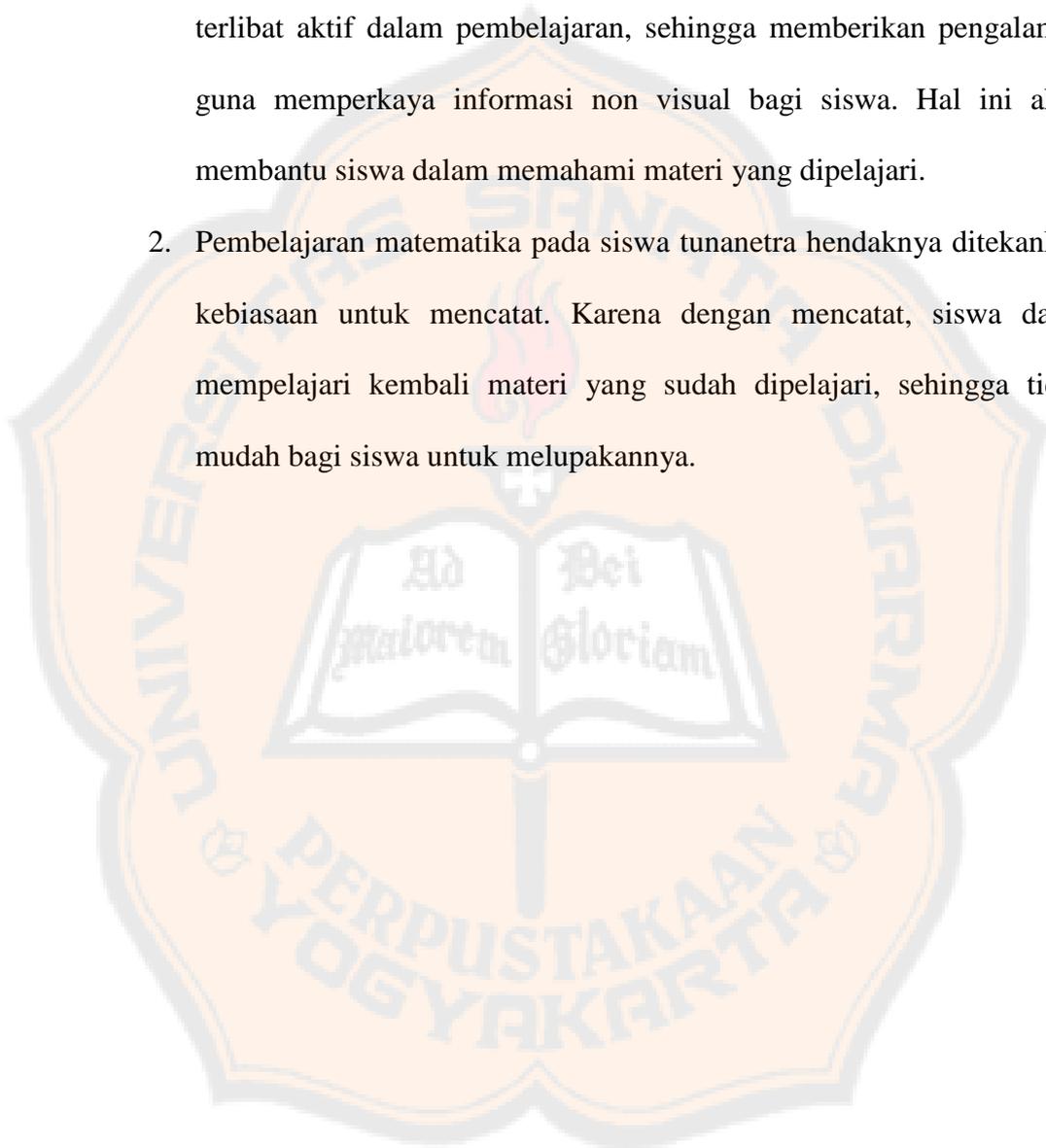
Kelebihan dari penelitian ini yaitu, dari penelitian ini dapat terungkap bahwa pendekatan PMRI tidak hanya dapat diterapkan pada siswa normal saja, melainkan dapat pula diterapkan pada siswa tunanetra. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan pendekatan PMRI di Indonesia. Bahwa tidak menutup kemungkinan pendekatan PMRI dapat diterapkan pada siswa difabel lainnya, tentunya dengan penyesuaian tertentu.

2. Keterbatasan Penelitian

- a. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah luar biasa yaitu MTs Yaketunis Yogyakarta kelas VIII. Sehingga belum dapat diambil kesimpulan secara umum, tentang penerapan pendekatan PMRI pada siswa tunanetra.
- b. Penelitian ini hanya membahas tentang materi fungsi, itupun hanya sampai pada pembahasan relasi yang merupakan fungsi atau bukan. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan waktu. Sehingga belum dapat diambil kesimpulan secara umum tentang penerapan PMRI pada materi matematika lainnya.

C. Saran

1. Dalam pembelajaran matematika pada siswa tunanetra hendaknya menggunakan pendekatan yang yang membuat siswa antusias dan terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga memberikan pengalaman guna memperkaya informasi non visual bagi siswa. Hal ini akan membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari.
2. Pembelajaran matematika pada siswa tunanetra hendaknya ditekankan kebiasaan untuk mencatat. Karena dengan mencatat, siswa dapat mempelajari kembali materi yang sudah dipelajari, sehingga tidak mudah bagi siswa untuk melupakannya.



Daftar Pustaka

- Ahmadi, Drs. H. Abu. 1991. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Azwandi, Yosfan. 2007. *Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus*.
Jakarta:Departemen Pendidikan Nasional
- Efendi, Mohammad. 2006. *Pengantar Pedagogi Anak Berkelainan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fefiyana, Andreas Peti. 2009. *Penggunaan Metode Kooperatif Numbered Heads Together dalam Menentukan Kedudukan dan Jarak yang Melibatkan Titik, Garis, dan Bidang pada Bangun Ruang Dimensi Tiga Kelas XI SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2008/2009*.Skripsi S1. Yogyakarta: Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Hastuti, Margarita Hary Dwi. 2009. *Penerapan Metode Inkuiri dalam Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Fungsi di Kelas VIII SMP Negeri 3 Godean*. Skripsi S1. Yogyakarta: Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Koess. 2008. *Belajar Sebagai Kontruksi Pengetahuan*. Dalam
<http://www.slideshare.net/koess/belajar-sebagai-konstruksi-pengetahuan>.
Diakses 16 April 2010.

- Marpaung, Yansen. 2009. *PMRI Merupakan Pendekatan Pembelajaran Matematika yang Memberdayakan Siswa*. Makalah yang disampaikan pada Seminar dalam Festival Sains III, 22 Mei 2009.
- Marpaung, Yansen. 2009. *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. Makalah.
- Moleong, Lexi. J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya.
- Nanawi, Ahmad. 2009. *Pentingnya Orientasi dan Mobilitas bagi Tunanetra*. Dalam <http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.PEND.LUARBIASA/195106011979031-DIDITARSIDI>. <http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.PEND.LUARBIASA/195412071981121-AHMADNAWAWI/GayaJalanTunanetra.pdf>. Diakses 17 Maret 2010.
- Nugraheni, Theresia Veni. 2009. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII B SMP Pangudi Luhur Kalibawang dalam Mengerjakan Soal-Soal pada Topik Operasi Bentuk Aljabat Tahun Ajaran 2008/2009*. Skripsi S1. Yogyakarta: Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Purwanta, Setia Adi. 2009. *Pengelolaan Pembelajaran bagi Tunanetra*. Makalah.
- Ramadhan, Hammad Fithry. 2009. *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Indonesia*. Dalam <http://www.H4mm4d.wordpress.com>. Diakses 16 April 2010.

Rudiyandi, Sari. 2002. *Buku Pegangan Kuliah Pendidikan Anak Tunanetra*.

Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Ruseffendi, E.T. 1979. *Dasar-Dasar Matematika Modern untuk Guru edisi ketiga*.

Bandung:Tarsito.

Ruseffendi, E.T. 1990. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini*.

Bandung:Tarsito.

Sadiman, Arief. S. 1984. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan*

Pemanfaatan. Jakarta:PT. Raja Grafindo Persada.

Santrock, John W. 2003. *Adolesence-Perkembangan Remaja, edisi kenam*.

Jakarta:Erlangga

Santrock, John W. 2007. *Perkembangan Anak, edisi kesebelas jilid 1*.

Jakarta:Erlangga

Soedjadi, R. 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta:Direktorat

Jendral Pendidikan Tinggi Depdiknas.

Stewart, James. 1998. *Kalkulus Edisi keempat Jilid 1*. Jakarta:Erlangga.

Suherman, H. Erman 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*".

Bandung:JICA-Universitas Pendidikan Indonesia.

Sukino. 2006. *Matematika SMP Jilid 2 Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.

Tampomas, Husein. 2006. *Matematika Plus 2A*. Bandung: Yudhistira.

Tarsidi, Didi. 2009. *Dampak Ketunanetraan terhadap Fungsi Kognitif Anak*.

Dalam [http://file.upi.edu/Direktori/](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.PEND.LUARBIASA/195106011979031-) FIP/JUR. PEND.

LUARBIASA/195106011979031-

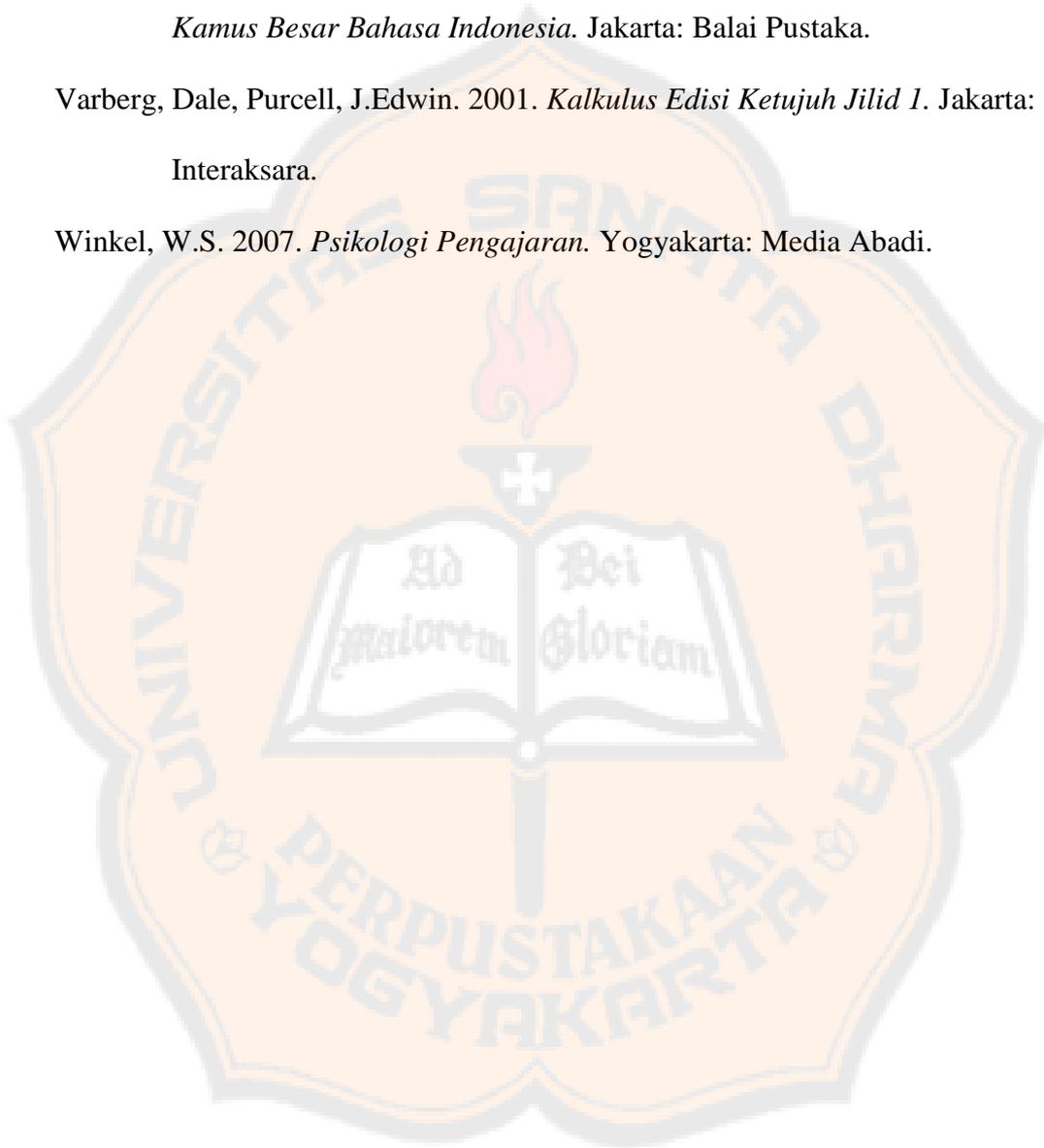
DIDITARSIDI/MakalahArtikel_Tarsidi_PLB/DampakKetunetraanerh
adapFungsiKognitifAnak.pdf. Diakses 17 Maret 2010.

Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1988.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.

Varberg, Dale, Purcell, J.Edwin. 2001. *Kalkulus Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta:
Interaksara.

Winkel, W.S. 2007. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.





JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(JPMIPA)

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 045/JPMIPA/SD/II/2010

Lamp. : -----

Hal : *Permohonan Ijin*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
MTs Yaketunis Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin observasi penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi di MTs Yaketunis Yogyakarta, untuk mahasiswa kami,

Nama : Maria Karina Metta II.
Nomor Mhs. : 061414069
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Fakultas : KIP

Dengan judul skripsi:

RANCANGAN PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PERAGA UNTUK MEMBANTU SISWA KELAS VIII MTs YAKETUNIS DALAM MEMAHAMI MATERI FUNGSI

Pelaksanaan observasi pada bulan Februari - Juni 2010

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 Februari 2010

Hormat kami,
Dekan FKIP USD



T. Sarkim, M.Ed., Ph.D.



**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 265/JPMIPA/SD/IV/2010
Lamp. : -----
Hal : *Permohonan Ijin penelitian*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
MTs Yaketunis Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi di MTs Yaketunis Yogyakarta untuk mahasiswa kami,

Nama : Maria Karina Metta H.
Nomor Mhs. : 061414069
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Fakultas : KIP

Dengan judul skripsi:

PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA SISW TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS YOGYAKARTA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA DALAM MATERI FUNGSI

Pelaksanaan penelitian pada bulan April - Juli 2010

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 16 April 2010

Hormat kami,
Dekan FKIP USD



[Signature]
Drs. T. Sarkim, M.Ed., Ph.D.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 046/JPMIPA/SD/II/2010

Lamp. : -----

Hal : *Permohonan Ijin*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SLB Negeri 3
Jl. Wates No. 147
Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi Bapak Setya Adi Purwanta, M.Pd. dan Ibu Atik dengan keperluan untuk konsultasi dalam rangka penyusunan Skripsi, untuk mahasiswa kami,

Nama : Maria Karina Metta H.
Nomor Mhs. : 061414069
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Fakultas : KIP

Dengan judul skripsi:

*RANCANGAN PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PERAGA UNTUK
MEMBANTU SISWA KELAS VIII MTs YAKETUNIS DALAM MEMAHAMI MATERI
FUNGSI*

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 Februari 2010



Dengan hormat kami,
Dekan FKIP USD

Drs. Y. Sarkim, M.Ed., Ph.D.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 070/3619/V/2010

Membaca Surat : Dekan FKIP-USD Yk

Nomor : 339/JPMIPA/SD/V/2010

Tanggal Surat : 24 Juni 2010

Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) kepada :

Nama : MARIA KARINA METTA H

NIP/NIM 061414069

Alamat : Paingan, Maguwoharjo, Depok Sleman, Yk

Judul : PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS YOGYAKARTA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA DALAM MATERI FUNGSI

Lokasi : Kota Yogyakarta

Waktu : 3(Tiga) bulan

Mulai tanggal : 03 Juni 2010 s/d 03 September 2010

Dengan ketentuan :

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 03 Juni 2010

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

J. SURAT DJUMADAL
NIP. : 19560403 198209 1 001

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq Ka Dinas Perijinan
3. Ka. Dinas Sosial Provinsi DIY;
4. Dekan FKIP-USD Yk
5. Yang Bersangkutan.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI
DINAS PERIZINAN

BEKERJA SAMA MELAKUKAN TRANSFORMASI
Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682
EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/1440
3642/34

Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/3619/V/2010 Tanggal : 03/06/2010

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 33 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/I.2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KKN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dijijinkan Kepada : Nama : MARIA KARINA METTA H. NO MHS / NIM : 061414069
Pekerjaan : Mahasiswa FKIP - USD Yogyakarta
Alamat : Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman Yogyakarta
Penanggungjawab : Hongki Julie, S. Pd., M
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS YOGYAKARTA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA DALAM MATERI FUNGSI

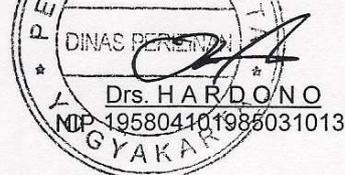
Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 03/06/2010 Sampai 03/09/2010
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan
Pemegang Izin

MARIA KARINA METTA H.

Dikeluarkan di : Yogyakarta
pada Tanggal : 3-6-2010

Ani Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris



Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**MADRASAH TSANAWIYAH (MTs)
YAYASAN KESEJAHTERAAN TUNANETRA ISLAM
(YAKETUNIS) YOGYAKARTA**

Alamat: Jl. Parangtritis No. 46 Yogyakarta 55143 Telp. (0274) 3022069, 377430

SURAT KETERANGAN

Nomor: 009/MTs/YKS/VIII/2010

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Maria karina Metta H
No. Mahasiswa : 061414069
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : KIP
Jurusan : PMIPA

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di MTs Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (YAKETUNIS) Yogyakarta, mulai April - Juli 2010, dalam rangka menyusun skripsi dengan judul:

PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA SISWA TUNANETRA KELAS VIII MTs YAKETUNIS YOGYAKARTA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA DALAM MATERI FUNGSI

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya kepada semua pihak yang bersangkutan agar menjadikan periksa adanya. .

Yogyakarta, 09 Agustus 2010

Kepala Madrasah,



Agus Suryanto, S.Ag, M.PdI
NIP. 19680518 199703 1 001

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : MTs Yaketunis
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit
Pertemuan : Pertama
Standar Kompetensi : Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus.
Kompetensi Dasar : Memahami relasi dan fungsi

A. Indikator

- Menjelaskan pengertian relasi
- Menyatakan relasi dalam diagram panah dan pasangan terurut
- Menjelaskan domain, kodomain, dan range

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan arti relasi
2. Siswa dapat memberikan contoh relasi
3. Siswa dapat menyatakan relasi dengan diagram panah
4. Siswa dapat menyatakan relasi dalam bentuk pasangan terurut
5. Siswa dapat menjelaskan tentang domain, kodomain, dan range

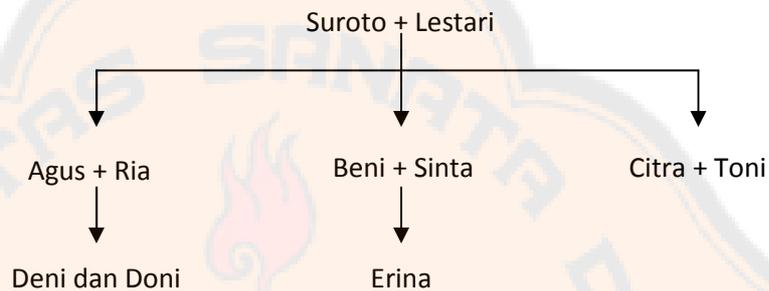
C. Materi Pokok

Relasi, diagram panah dan pasangan terurut

D. Materi Ajar

1. Relasi

Misalkan terdapat sebuah silsilah keluarga, seperti tergambar di bawah ini:



Pasangan Suroto dengan Lestari memiliki 3 orang anak, yaitu Agus, Beni, dan Citra. Dan ketiga anak mereka telah berkeluarga. Agus dan Ria memiliki 2 orang anak, yaitu Deni dan Doni, Beni dan Sinta memiliki 1 orang anak yaitu Erina, sedangkan Citra dan Tono belum memiliki anak.

Kita akan membentuk beberapa himpunan dari permasalahan di atas:

- Himpunan suami = {Suroto, Agus, Beni, Toni}
- Himpunan istri = {Lestari, Ria, Sinta, Citra}
- Himpunan ayah = {Suroto, Agus, Beni}
- Himpunan ibu = {Lestari, Ria, Sinta}
- Himpunan anak = {Agus, Beni, Citra, Deni, Doni, Erina}

Dari kelima himpunan tersebut, kita dapat melihat beberapa hubungan yang terjadi. Misalkan hubungan antara anggota himpunan ayah dengan anggota himpunan anak, seperti berikut:

1. Suroto adalah ayah dari Agus
2. Suroto adalah ayah dari Beni

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

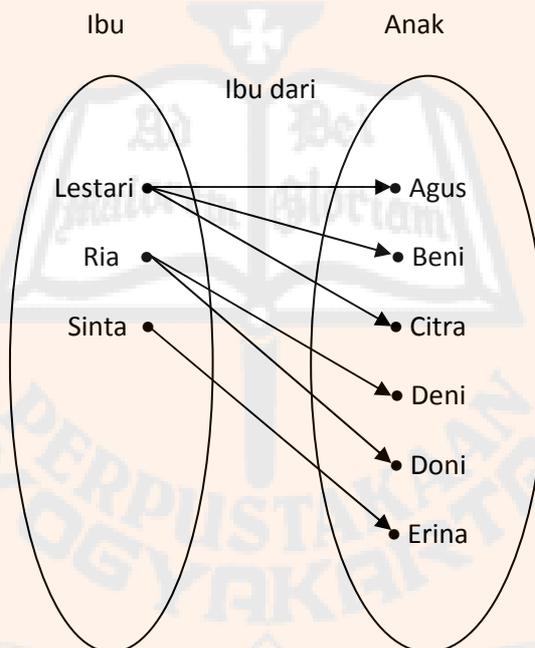
3. Suroto adalah ayah dari Citra
4. Agus adalah ayah dari Deni
5. Beni adalah ayah dari Erina

Hubungan dalam matematika kita sebut relasi. Dengan kata lain, relasi merupakan hubungan antara anggota dua himpunan.

2. Menyatakan suatu relasi

a. Diagram panah

Dalam diagram panah, kita harus terlebih dahulu menentukan daerah asal (domain), dan daerah kawan (kodomain). Misalkan relasi untuk “ibu dari”, akan melibatkan himpunan ibu sebagai domain, dan anak sebagai kodomain.



b. Pasangan terurut

Pasangan terurut dapat digunakan untuk menyatakan relasi dimana elemen pertama adalah anggota dari domain, dan elemen kedua adalah anggota dari range. Kita dapat menyatakan relasi itu dari himpunan ibu dan anak dengan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

menggunakan pasangan terurut. Himpunan semua pasangan terurut dari relasi “ibu dari” =

{(Lestari, Agus), (Lestari, Beni), (Lestari, Citra), (Ria, Deni), (Ria, Doni), (Sinta, Erina)}

E. Pendekatan dan Metode

- Pendekatan : pendekatan PMRI
- Metode pembelajaran : penemuan terbimbing dan diskusi interaktif

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Peneliti	Kegiatan Siswa
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam dan mengkondisikan siswa• Peneliti memulai pelajaran dengan mengajak siswa membicarakan tentang silsilah keluarganya	<ul style="list-style-type: none">• Siswa membalas salam• Siswa menceritakan tentang silsilah keluarganya
Kegiatan inti	<p>Relasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti meminta salah satu siswa untuk menjelaskan tentang silsilah keluarganya• Peneliti meminta siswa untuk mengelompokkan anggota keluarga temannya tadi ke dalam beberapa himpunan. Misalkan; himpunan ayah, himpunan anak, dan sebagainya• Peneliti meminta siswa untuk mendengarkan kemudian	<ul style="list-style-type: none">• Salah satu siswa menjelaskan silsilah keluarganya• Siswa mengelompokkan anggota keluarga temannya ke dalam beberapa himpunan dengan menyebutkan kemudian menuliskannya• Siswa yang lain menyebutkan hubungan yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>menyebutkan beberapa hubungan yang ada dalam keluarga tersebut</p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti menanyakan kepada siswa tentang hobi mereka masing-masing siswa• Peneliti membimbing siswa untuk membentuk himpunan siswa dan himpunan <i>hobi</i>, kemudian meminta siswa untuk menemukan kemudian menyebutkan hubungan apa yang terjadi antara kedua himpunan tersebut• Peneliti membimbing siswa untuk menyimpulkan pengertian relasi <p><u>Diagram Panah</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti mengajak siswa untuk mengingat kembali relasi yang terjadi di antara silsilah keluarganya dan siswa dan hobi, kemudian menyebutkannya dalam kalimat• Peneliti menjelaskan tentang domain dan kodomain dengan menggunakan relasi yang telah disebutkan oleh siswa. Bahwa himpunan yang pertama	<p>ada dalam keluarga siswa yang maju.</p> <ul style="list-style-type: none">• Siswa menyebutkan <i>hobi</i>-nya masing-masing• Siswa membentuk dua himpunan; siswa dan <i>hobi</i>, kemudian menyebutkan hubungan yang terjadi antara kedua himpunan, misalkan: Menyanyi adalah hobi dari Siswa 1, dan sebagainya• Siswa menyimpulkan pengertian relasi• Siswa menentukan sebuah relasi antara dua himpunan. Misalnya: Relasi di antara silsilah keluarganya.• Dengan menggunakan relasi yang sebelumnya disebutkan siswa, siswa menyebutkan anggota domain dan kodomain dari kedua
--	--	--

	<p>merupakan daerah asal atau domain dan himpunan kedua merupakan daerah kawan atau kodomain. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyebutkan anggota domain dan kodomain dalam relasi “hobi dari”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti membimbing siswa menggunakan alat peraga “Papan Panah” untuk memahami diagram panah • Peneliti meminta siswa menuliskan pernyataan relasi dalam diagram panah, dengan <i>Braille</i> • Peneliti meminta siswa untuk 	<p>himpunan</p> <p>Penggunaan Alat Peraga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menuliskan anggota kedua himpunan pada kertas yang disediakan - Meletakkan kertas anggota himpunan pada posisi domain dan kodomain yang terdapat pada alat peraga “Papan Panah” - Menusukkan <i>push pin</i> pdi samping tulisan - Menghubungkan anggota domain ke kodomain sesuai dengan relasi, dengan mengkaitkan tali dari <i>push pin</i> domain ke <i>push pin</i> kodomain • Siswa menuliskan pernyataan relasi dalam diagram panah, dengan <i>Braille</i> • Siswa berdiskusi tentang
--	---	--

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>mendiskusikan bagaimana menyatakan relasi yang terjadi dalam silsilah keluarga, dalam diagram panah kemudian menuliskannya dalam Braille</p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti meminta siswa mengingat kembali diagram panah yang sudah dibuat. Semua anggota kodomain yang berelasi dengan anggota dalam domain disebut <i>range</i>. <p><u>Pasangan Terurut</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti menjelaskan, relasi dapat juga dinyatakan dengan pasangan terurut atau pasangan terurut• Peneliti menjelaskan bahwa pasangan yang terdapat dalam diagram panah, dapat dinyatakan dalam bentuk pasangan terurut dengan bentuk (A,B), dalam hal ini A adalah anggota domain, dan B merupakan anggota domain yang merupakan pasangan anggota kodomain (Range).• Peneliti meminta siswa menyatakan relasi “hobi dari” dan silsilah keluarga	<p>relasi yang terjadi dalam silsilah keluarga, kemudian menyatakannya dalam diagram panah, kemudian menuliskannya</p> <ul style="list-style-type: none">• Siswa mendengarkan penjelasan peneliti kemudian menuliskan pasangan terurut dari relasi.• Siswa menyatakan relasi “hobi dari” dan silsilah keluarga sebelumnya dalam
--	---	--

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	sebelumnya dalam pasangan terurut.	pasangan terurut.
Penutup	Peneliti mengadakan latihan soal untuk melihat pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari	Siswa mengerjakan tes (individu)

G. Sumber dan Media Pembelajaran

- Sumber : Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan Sukino, Erlangga, dan buku Teori himpunan, karangan Lipchutz.
- Media pembelajaran : Alat peraga “Papan Panah”

Yogyakarta, 13 Mei 2010

Mengetahui,



Warno, S.Pd.

Guru Matematika

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : MTs Yaketunis

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/I

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Pertemuan : Kedua

Standar Kompetensi : Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi,
dan persamaan garis lurus.

Kompetensi Dasar : Memahami relasi dan fungsi

A. Indikator

- Menyatakan relasi dalam diagram kartesius

B. Tujuan Pembelajaran

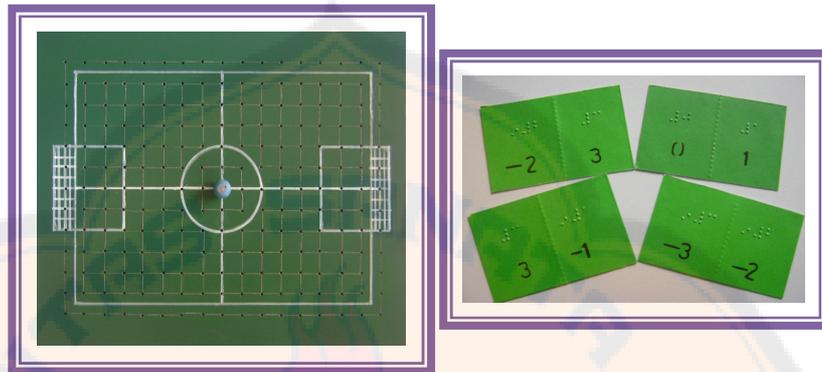
1. Siswa dapat menentukan koordinat dalam diagram kartesius
2. Siswa dapat menyatakan titik-titik kordinat ke dalam pasangan terurut.
3. Siswa dapat menyatakan relasi dengan diagram kartesius
4. Siswa dapat menyatakan relasi yang sudah dinyatakan dalam diagram kartesius ke dalam himpunan pasangan terurut

C. Materi Pokok

Relasi dan diagram kartesius

D. Materi Ajar

Berangkat dari permainan sepak bola yang memiliki struktur seperti diagram kartesius dengan kartu sebagai penentu Bergeraknya bola.

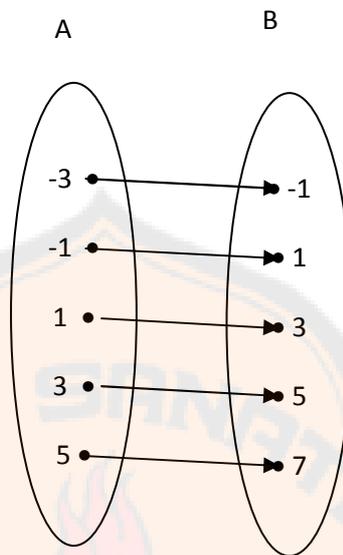


Gb 1. Permainan Sepak Bola

Garis penghubung gawang, dalam diagram kartesius merupakan sumbu X dan garis yang berpotongan dengan garis penghubung merupakan sumbu Y dalam diagram kartesius. Dua bilangan yang terdapat pada kartu, menunjukkan suatu pasangan terurut yang menunjukkan suatu titik koordinat. Misal: Siswa mendapat kartu dengan bilangan pertama (-3) dan bilangan kedua 4, berarti siswa harus menggerakkan bola sejauh 3 langkah ke kiri kemudian 4 langkah ke atas. Jika dalam diagram kartesius, posisi bola terletak pada titik koordinat (-3,4), dimana (-3) merupakan elemen pada sumbu x dan 4 merupakan elemen pada sumbu y.

Jika pada posisi (-3,4), kemudian siswa mendapatkan kartu (2,0) sebanyak 5 kali, maka terbentuklah titik-titik koordinat yaitu: (-1,4), (1,4), (3,4), (5,4), (7,4). Tampak disini terjadi perubahan pada absis, tetapi tidak pada ordinat. Jika himpunan absis-absis dari koordinat sebelumnya merupakan daerah asal dalam sebuah relasi tertentu, yang kita beri nama A, dan himpunan absis-absis yang baru kita beri nama B, maka dapat kita gambarkan relasi terjadi dalam diagram panah seperti di bawah ini.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Dari diagram panah di atas, dapat dibuat suatu relasi, yaitu relasi “2 kurangnya dari” dari himpunan A ke B. Sedangkan jika himpunan pasangan terurut yakni: $(-3, -1)$, $(-1, 1)$, $(1, 3)$, $(3, 5)$, $(5, 7)$. Maka absis pada pasangan terurut yang terbentuk merupakan anggota dalam domain dan ordinatnya merupakan anggota dalam range.

E. Pendekatan dan Metode

- Pendekatan : pendekatan PMRI
- Metode pembelajaran : penemuan terbimbing dan diskusi interaktif

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Peneliti	Kegiatan Siswa
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam• Peneliti memulai pelajaran dengan mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang pelajaran yang telah diajarkan pada pertemuan sebelumnya, yaitu menyatakan relasi dengan diagram panah dan pasangan terurut. Kemudian	<ul style="list-style-type: none">• Siswa membalas salam• Siswa mengingat kembali materi pertemuan sebelumnya dan menjawab pertanyaan dari peneliti

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>mengajukan beberapa pertanyaan pada siswa terkait materi pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang sudah kita pelajari pada pertemuan kemarin? 2. Apa yang dimaksud dengan relasi? Berikan contohnya! Bagaimana jika relasi tersebut dinyatakan dalam diagram panah dan pasangan terurut? 3. Dari contoh tadi, mana domain, kodomain, dan rangenya? 	
<p>Kegiatan inti</p>	<p><u>Mengenal Diagram Kartesius</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti mengajak siswa membicarakan tentang sepak bola, dan piala dunia yang akan berlangsung. • Peneliti menanyakan kepada siswa tentang permainan sepak bola • Peneliti mengajak siswa untuk bermain sepak bola, dengan menggunakan papan permainan sepakbola. Dalam 1 permainan terdiri dari 2 orang siswa. Peneliti meminta siswa untuk bermain dengan teman sebangkunya • Peneliti menjelaskan aturan bermainan sepakbola, dan mengizinkan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memberikan komentar tentang sepak bola yang mereka ketahui • Siswa menjelaskan tentang permainan sepak bola sejauh apa yang mereka tahu • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 2 orang untuk bermain • Siswa mendengarkan penjelasan dari peneliti

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>untuk mencoba permainannya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Setiap pemain berusaha memasukkan bola ke gawang lawan dengan menggunakan kartu- Setiap pemain pada mulanya mendapatkan 4 buah kartu- Pada setiap kartu terdapat 2 buah bilangan yan terletak di bagian kiri dan kanan kartu- Bilangan yang terletak pada bagian kiri menunjukkan sejauh mana pemain menggerakkan bola kekanan atau kekiri. Bilangan positif berarti ke kanan, dan bilangan negatif berarti ke kiri.- Bilangan yang tertera di bagian kanan menunjukkan sejauh mana pemain menggerakka bola ke atas atau ke bawah. Bilangan positif berarti ke atas, dan bilangan negatif berarti ke bawah.- Setelah pemain menggerakkan bola sesuai kartu, kartu yang sudah dijalankan ditutup, dan kemudian diganti dengan kartu yang baru. Jadi pemain selalu memiliki 4 buah kartu. Dari keempat kartu yang dimiliki, pemain berhak memilih kartu yang akan dimainkan.- Gol dinyatakan sah, bila bola dapat melintasi garis gawang	<p>tentang aturan main sepak bola, sambil saling mencoba permainan.</p>
--	---	---

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<ul style="list-style-type: none">- Jika bola melewati garis gawang, dilakukan tendangan gawang dengan meletakkan bola didaerah gawang kemudian menggerakkan bola ke dalam sebanyak 4 langkah (ke kiri atau ke kanan)- Jika bola melewati garis tepi, maka pemain lawan menggerakkan bola ke dalam sejauh 3 langkah (ke samping dan ke depan atau ke samping dan ke belakang)• Peneliti memberikan waktu 15 menit untuk siswa bermain sepak bola• Setelah permainan usai, peneliti meminta siswa untuk menceritakan pengalaman atau komentar tentang permainan yang baru saja mereka mainkan• Siswa diminta untuk meraba papan permainan.• Peneliti meminta siswa untuk mengingat kembali tentang diagram kartesius yang telah dipelajari pada waktu SD. Peneliti bertanya pada siswa, garis penghubung antara dua gawang, jika pada diagram kartesius disebut apa? Lalu, garis lain yang memotong garis	<ul style="list-style-type: none">• Siswa bermain sepak bola dengan teman sebangkunya• Siswa memberikan komentarnya, baik perasaannya maupun kesulitan yang mereka hadapai selama bermaian• Siswa meraba papan permainan dan mengingat kembali apa yang sudah diajarkan ketika di SD• Siswa menceritakan pengalamannya sambil memeragakan dengan papan permaianan dan diagram cartesius
--	---	--

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>penghubung tadi, jika dalam diagram kartesius disebut apa?</p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti meminta siswa untuk menceritakan bagaimana mereka menjalankan bola dari titik awal hingga gol, kemudian menunjukkannya dengan menjalankan bolanya. Kemudian menjalankan bola pada alat peraga diagram kartesius• Peneliti menanyakan kepada siswa, jika permainan sepak bola ini kita kaitkan dengan diagram kartesius, titik pusat lapangan merupakan titik apa dalam diagram kartesius?• Kemudian peneliti menanyakan kembali, 2 bilangan yang terdapat dalam kartu, bagaimana jika dikaitkan dengan diagram kartesius. Bilangan pertama menunjukkan apa? Dan bilangan kedua menunjukkan apa?• Peneliti melatih kemampuan siswa dalam memahami diagram kartesius dengan menyebutkan beberapa posisi bola sesuai kartu namun tidak menggunakan papan permainan sepak bola, melainkan dengan alat peraga diagram kartesius.	<ul style="list-style-type: none">• Siswa menjawab: jika dalam diagram kartesius, titik pusat lapangan merupakan titik (0,0)• Siswa menjawab: bilangan pertama menunjukkan bilangan pada sumbu x (absis) dan bilangan kedua merupakan bilangan pada sumbu y.• Siswa menempatkan manik-manik yang sesuai.
--	---	--

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>1. Peneliti meminta siswa menempatkan manik-manik/bola titik (0,0), kemudian pemain mendapatkan kartu yang betuliskan bilangan 2 dan 3. Kemudian peneliti menanyakan pada siswa, jika dalam diagram kartesius, posisi bola terletak pada posisi berapa?</p> <p>2. Kemudian pemain mendapatkan kartu yang betuliskan bilangan -3 dan -1. Kemudian peneliti menanyakan pada siswa, jika dalam diagram kartesius, posisi bola terletak pada posisi berapa?</p> <p>3. Kemudian pemain mendapatkan kartu yang betuliskan bilangan -2 dan 2. Kemudian peneliti menanyakan pada siswa, jika dalam diagram kartesius, posisi bola terletak pada posisi berapa?</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemudian peneliti menanyakan pada siswa bagaimana jika pada posisi terakhir yang diperoleh, pemain mendapatkan kartu yang betuliskan bilangan 2 dan 0 sebanyak 5 kali? Peneliti meminta siswa untuk memberikan manik-manik pada setiap titik yang terbentuk. <ul style="list-style-type: none">• Peneliti meminta siswa untuk	<ul style="list-style-type: none">• Siswa menempatkan posisi manik-manik yang sesuai. <ul style="list-style-type: none">• Siswa menyebutkan
--	---	---

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>menyebutkan titik-titik koordinat yang terbentuk, kemudian menanyakan pada siswa adakah pola yang terbentuk atau perubahan apa yang terjadi?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika himpunan absis-absis dari koordinat sebelumnya merupakan daerah asal dalam sebuah relasi tertentu, yang kita beri nama A, dan himpunan absis-absis yang baru kita beri nama B, peneliti meminta siswa untuk membentuknya dalam papan panah. Kemudian meminta siswa untuk menyimpulkan relasi apa yang terjadi di antara dua himpunan tersebut. • Peneliti membimbing siswa untuk menyimpulkan bahwa absis-absis pada pasangan terurut yang terbentuk merupakan anggota dalam domain dan ordinatnya merupakan anggota dalam range. 	<p>titik-titik koordinat yang terbentuk, kemudian menyebutkan perubahan yang terjadi pada setiap titik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyatakan dua himpunan tersebut dalam suatu relasi dengan papan panah • Siswa menyimpulkan dengan bimbingan guru.
<p>Penutup</p>	<p>Peneliti mengadakan tes untuk melihat pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari</p>	<p>Siswa mengerjakan tes (individu)</p>

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

G. Sumber dan Media Pembelajaran

- Sumber : Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan Sukino dan Husein Tampomas, Erlangga, dan Teori Himpunan, karangan Lipchutz,
- Media pembelajaran : Permainan sepak bola dan alat peraga “Diagram Kartesius”

Yogyakarta, 13 Mei 2010

Mengetahui,



Warno, S.Pd.

Guru Matematika

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: MTs Yaketunis
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/I
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Pertemuan	: Ketiga
Standar Kompetensi	: Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus.
Kompetensi Dasar	: Memahami relasi dan fungsi

A. Indikator

- Menjelaskan pengertian fungsi
- Membedakan relasi yang merupakan fungsi dan relasi yang bukan fungsi

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi dengan kata-katanya sendiri
2. Siswa dapat menuliskan notasi fungsi
3. Siswa dapat menjelaskan perbedaan relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi

C. Materi Pokok

Fungsi

D. Materi Ajar

Fungsi dari A ke B adalah relasi yang memasangkan setiap elemen dalam A dengan tepat satu elemen di B. Himpunan A disebut *domain* (daerah asal) fungsi. Himpunan B disebut *kodomain* (daerah kawan) fungsi. Sedangkan semua anggota *kodomain* yang berelasi dengan anggota dalam *domain* disebut *range* (daerah hasil).

Untuk membedakan relasi yang merupakan fungsi atau bukan, dapat diperlihatkan dari contoh beberapa relasi di bawah ini.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Misalkan dalam sebuah keluarga :

Pak Soni memiliki anak bernama Citra dan Nugi

Pak Anton belum memiliki anak

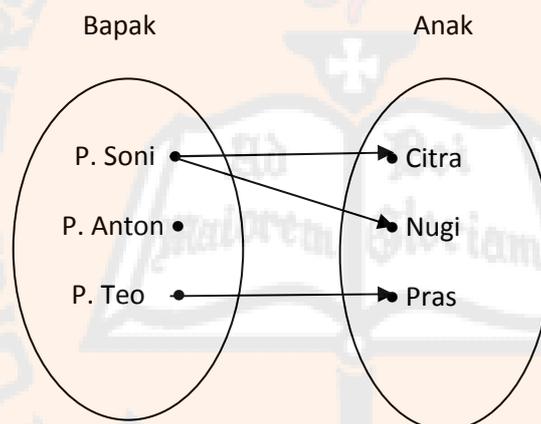
Pak Teo memiliki anak bernama Pras

Maka himpunan ayah : {Pak Soni, Pak Anton, Pak Teo} dan himpunan

anak : {Citra, Nugi, Pras}

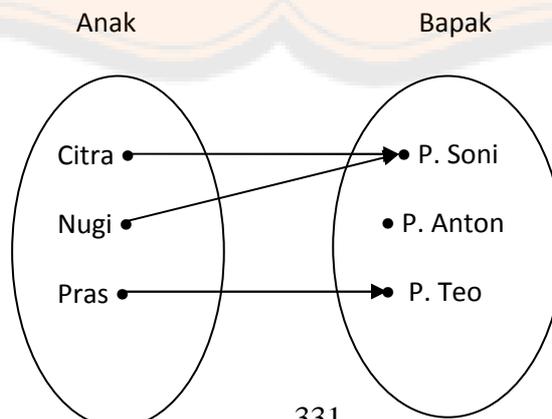
Relasi yang dapat dibentuk dari kedua himpunan di atas adalah relasi “Bapak dari” dari himpunan bapak ke anak dan relasi “Anak dari” dari himpunan anak ke bapak. Diperlihatkan dalam diagram panah di bawah ini.

Relasi “Bapak dari”



Relasi di atas *bukan merupakan fungsi* karena terdapat 1 anggota daerah asal yang tidak mempunyai kawan dan terdapat anggota yang memiliki 2 kawan di daerah kawan.

Relasi “Anak dari”

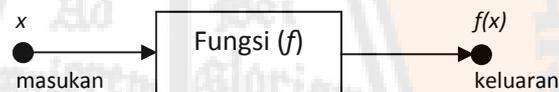


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

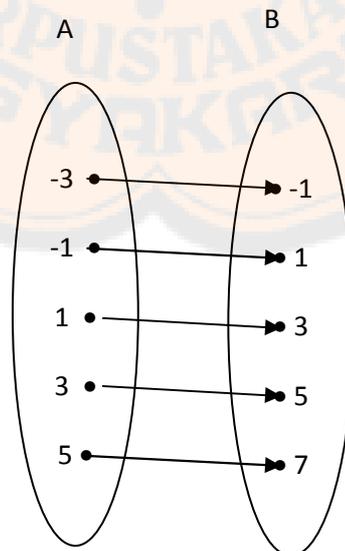
Relasi di atas merupakan fungsi karena semua anggota daerah asal mempunyai kawan tepat satu di daerah kawan.

Untuk memberi nama fungsi dipakai sebuah huruf tunggal f (atau g atau F). maka $f(x)$, yang dibaca “ f dalam x ” atau “ f dalam x ”, menunjukkan nilai yang diberikan oleh f kepada x (Purcell, 2001:58).

Suatu fungsi dapat kita ibaratkan suatu mesin hitung (Stewart, 1998 dan Purcell, 2001). Ia mengambil bilangan (masukan) dan memproduksi hasil (keluaran). Jika x adalah daerah asal fungsi f , maka pada waktu x memasuki mesin, dia diterima sebagai masukan, kemudian mesin menghasilkan keluaran $f(x)$ menurut aturan fungsi. Jadi, kita dapat memikirkan daerah asal sebagai himpunan semua masukan yang mungkin dan daerah hasil sebagai himpunan semua keluaran yang mungkin.



Sebagai contoh, pada pertemuan sebelumnya, telah terbentuk suatu relasi “dua kurangnya dari” dari relasi himpunan A ke B. Dimana himpunan A merupakan himpunan absis-absis awal. Digambarkan dalam diagram panah di bawah ini:



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Himpunan daerah asal sebagai masukan yang di proses dalam sebuah mesin hitung dengan $f(x) = x + 2$

$$f(-3) = -3 + 2 = -1$$

$$f(-1) = -1 + 2 = 1$$

$$f(1) = 1 + 2 = 3$$

$$f(3) = 3 + 2 = 5$$

$$f(5) = 5 + 2 = 7$$

E. Pendekatan dan Metode

- Pendekatan : pendekatan PMRI
- Metode pembelajaran : penemuan terbimbing dan diskusi interaktif

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Peneliti	Kegiatan Siswa
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam• Peneliti memulai pelajaran dengan mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang pelajaran yang telah diajarkan pada pertemuan sebelumnya, yaitu tentang diagram kartesius. Kemudian mengajukan beberapa pertanyaan pada siswa terkait materi pada pertemuan sebelumnya. <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Dimanakah titik koordinat bola jika posisi bola awalnya terletak pada titik (2,-3) kemudian pemain sepakbola mendapat kartu dengan bilangan -3 dan -3,2. Dengan menggunakan diagram kartesius, tunjukkan manakah	<ul style="list-style-type: none">• Siswa membalas salam• Siswa mengingat kembali materi pertemuan sebelumnya dan menjawab pertanyaan dari peneliti

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

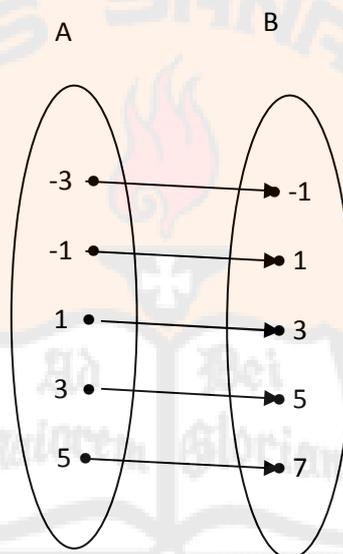
	yang merupakan sumbu x dan sumbu y!	
Kegiatan inti	<p><u>Fungsi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti memberikan beberapa contoh relasi yang merupakan fungsi dan bukan fungsi dalam bentuk diagram panah. Misalnya: Himpunan Bapak = {Pak Soni, Pak Anton, Pak Teo} Himpunan Anak = {Citra, Nugi, Pras} 1. Relasi “Anak dari” 2. Relasi “Bapak dari” <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa terkait 2 relasi tersebut. 1. Pada relasi “Anak dari”, adakah anggota domain yang tidak memiliki teman pada anggota kodomain ? 2. Pada relasi “Anak dari”, berapakah teman dari anggota domain yang dimiliki oleh setiap anggota domain? <p>Dari jawaban siswa, peneliti mengatakan bahwa itulah fungsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kemudian peneliti mengajukan pertanyaan yang sama untuk relasi “Bapak dari”. <p>Dari jawaban siswa, peneliti mengatakan bahwa relasi tersebut</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan kemudian menyatakan relasi-relasi tersebut dalam diagram panah dengan menggunakan alat peraga papan panah. • Siswa menjawab pertanyaan peneliti • Siswa menjawab pertanyaan peneliti

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>bukan merupakan fungsi.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan apa itu fungsi atau ciri-ciri fungsi.• Peneliti memberikan 2 contoh relasi dengan ketentuan Pak Ahmad memiliki istri Bu Maya dan Bu Mulan Pak Soni memiliki istri Bu Erna Pak Joko memiliki istri Bu Sri Dari keterangan diatas, siswa diminta untuk membentuk relasi “Suami dari” dan “Istri dari”, kemudian manakah yang merupakan fungsi.• Kemudian peneliti menjelaskan tentang fungsi dengan mengibaratkannya sebagai mesin hitung. Mesin mengambil bilangan (masukan) dan memproduksi hasil (keluaran). Jika x adalah daerah asal fungsi f, maka pada waktu x memasuki mesin, dia diterima sebagai masukan, kemudian mesin menghasilkan keluaran $f(x)$ menurut aturan fungsi. Jadi, kita dapat memikirkan daerah asal sebagai himpunan semua masukan yang mungkin dan daerah hasil sebagai himpunan semua keluaran yang mungkin.	<ul style="list-style-type: none">• Siswa menyatakan ciri-ciri fungsi• Siswa membentuk dua himpunan, kemudian menyatakan relasi “Suami dari” dan “Istri dari”. Setelah itu menjelaskan relasi mana yang merupakan fungsi dan mana yang bukan.• Siswa mendengarkan penjelasan peneliti
--	---	---

- Dan peneliti juga menjelaskan tentang notasi fungsi
- Kemudian peneliti memberikan contoh fungsi yang pada pertemuan sebelumnya telah dibahas yaitu $f(x) = x + 2$. Dengan x merupakan absis- absis awal posisi bola.

- Siswa mengerjakan latihan yang diberikan peneliti. Siswa dapat menggunakan alat peraga dalam mengerjakannya.



Himpunan daerah asal sebagai masukan yang di proses dalam sebuah mesin hitung dengan $f(x) = x + 2$

$$f(-3) = -3 + 2 = -1$$

$$f(-1) = -1 + 2 = 1$$

$$f(1) = 1 + 2 = 3$$

$$f(3) = 3 + 2 = 5$$

$$f(5) = 5 + 2 = 7$$

Maka, relasi dapat dinyatakan dengan pasangan terurut sebagai berikut :

$$\{(-3,-1), (-1,1), (1,1), (1,3), (3,5),$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	<p>(5,7)}</p> <ul style="list-style-type: none">• Peneliti memberikan soal latihan pada siswa: Nyatakan fungsi jika $f(x) = x^2$ dengan domain bilangan bulat dari -2 sampai 2. Kemudian meminta siswa untuk menyatakan fungsi tersebut dalam diagram panah, pasangan terurut, dan diagram kartesius.	
Penutup	Peneliti mengadakan latihan soal untuk melihat pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari	Siswa mengerjakan tes (individu)

G. Sumber dan Media Pembelajaran

- Sumber karangan : Buku Matematika untuk SMP kelas VIII
Sukino, Erlangga, Husein Tampomas, Yudhistira dan buku Teori Himpunan, karangan Lipchutz.
- Media pembelajaran : “Papan Panah” dan “Diagram Kartesius”

Yogyakarta, 18 Mei 2010

Mengetahui,



Warno, S.Pd.

Guru Matematika

TES AWAL

1. Misalkan terdapat himpunan $A = \{10, 9, 8, 7, 6\}$ dan himpunan $B = \{8, 7, 6, 5, 4\}$. Nyatakan kedua himpunan tersebut dengan relasi “tiga lebihnya dari” dalam bentuk:
 - a. Diagram panah
 - b. Pasangan berurutan
 - c. Koordinat kartesius
 - d. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

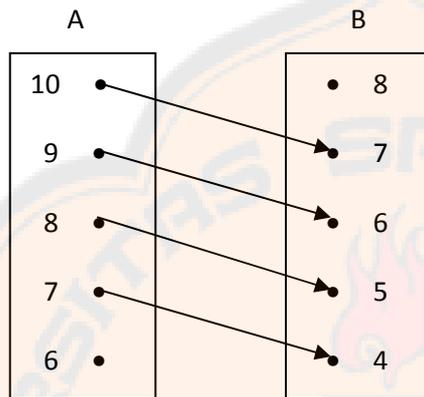
2. Misalkan terdapat himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan himpunan $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$. Nyatakan kedua himpunan tersebut dengan relasi “dua kurangnya dari” dalam bentuk:
 - a. Diagram panah
 - b. Pasangan berurutan
 - c. Koordinat kartesius
 - d. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?
 - e. Sebutkan domain, kodomain, dan rangenya!

3. Apa yang dimaksud dengan :
 - a. Domain
 - b. Kodomain
 - c. Range
 - d. Grafik fungsi
 - e. Rumus fungsi

JAWABAN TES AWAL

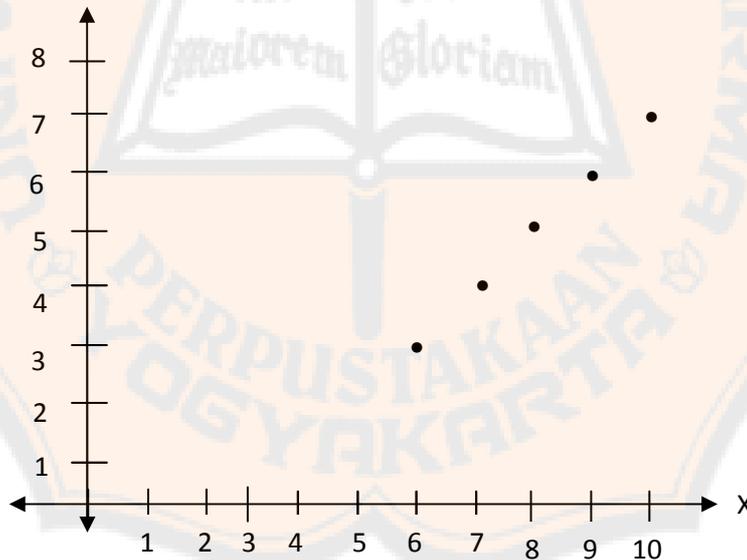
1. Relasi “Tiga lebihnya dari”

a. Diagram panah



b. Pasangan terurut: $\{(10,7), (9,6), (8,5), (7,4)\}$

c. Koordinat cartesius

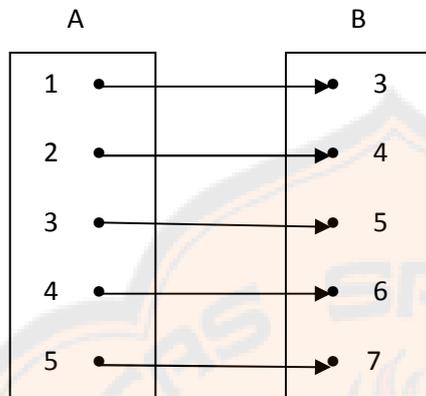


d. Relasi “Tiga lebihnya dari” bukan merupakan fungsi, karena terdapat anggota domain yang tidak memiliki kawan di kodomain, yaitu 6.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

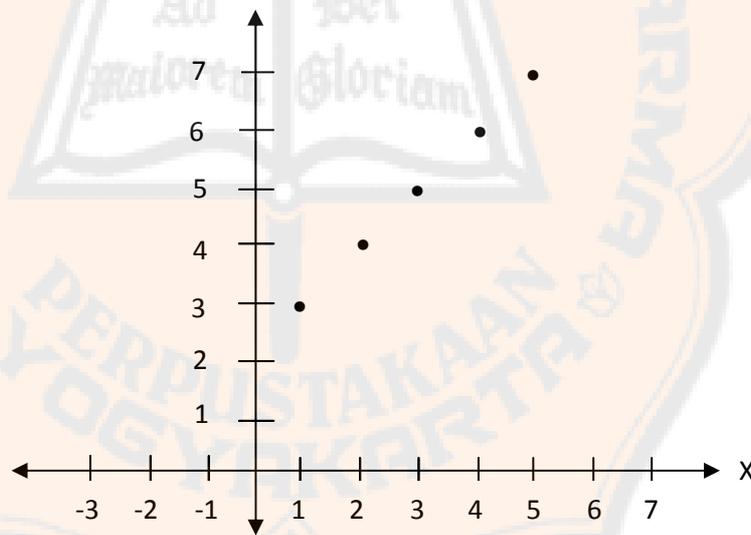
2. Relasi “Dua kurangnya dari”

a. Diagram panah



b. Pasangan terurut: $\{(1,3), (2,4), (3,5), (4,6), (5,7)\}$

c. Koordinat cartesius



d. Relasi “Dua kurangnya dari” merupakan fungsi, karena semua anggota domain memiliki kawan tepat satu di kodomain.

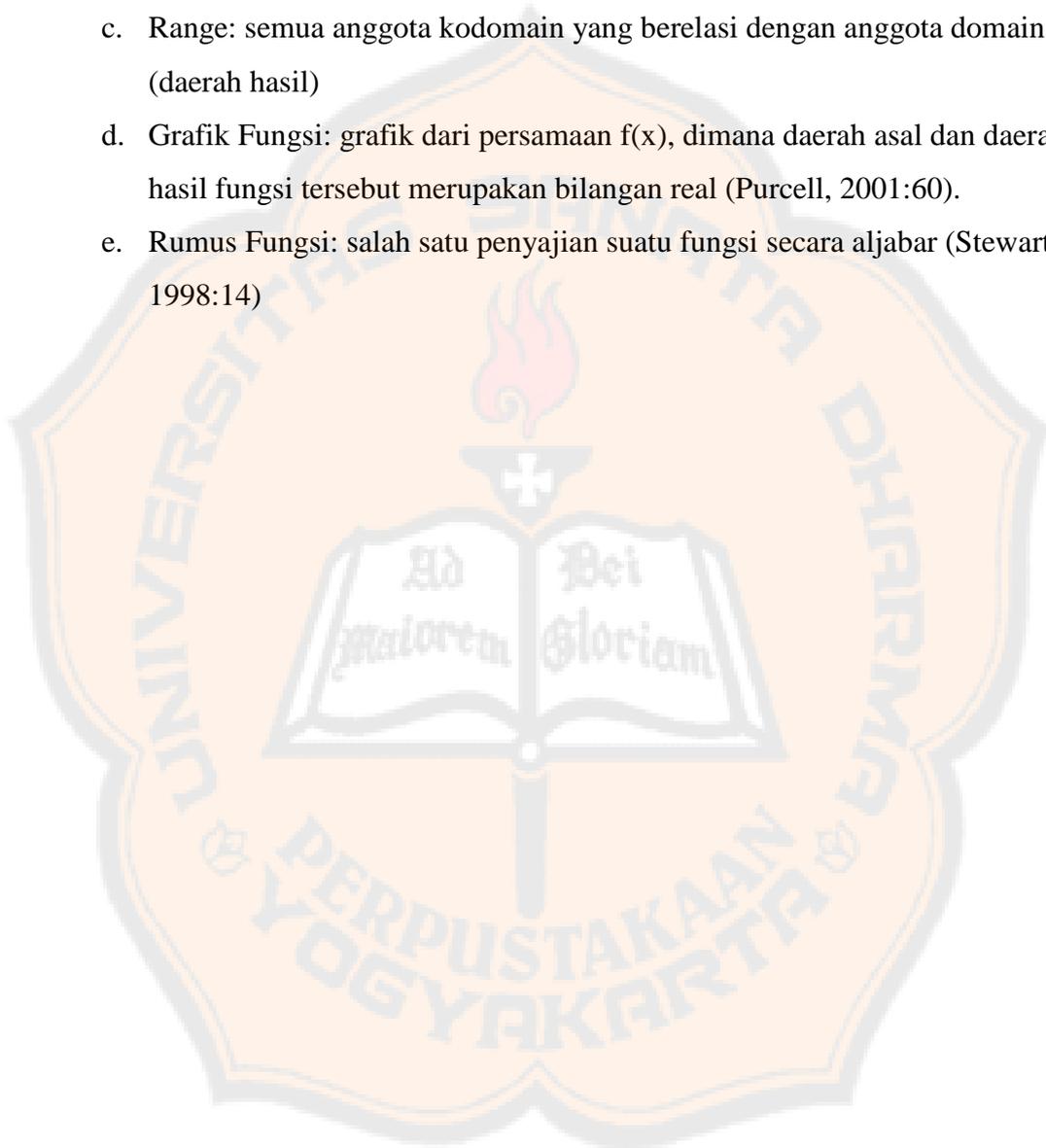
e. Domain= $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

Kodomain= $\{3, 4, 5, 6, 7\}$

Range= $\{3, 4, 5, 6, 7\}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Yang dimaksud dengan
 - a. Domain: semua anggota himpunan pertama dari suatu relasi (daerah asal)
 - b. Kodomain: semua anggota himpunan kedua dari suatu relasi (daerah kawan)
 - c. Range: semua anggota kodomain yang berelasi dengan anggota domain (daerah hasil)
 - d. Grafik Fungsi: grafik dari persamaan $f(x)$, dimana daerah asal dan daerah hasil fungsi tersebut merupakan bilangan real (Purcell, 2001:60).
 - e. Rumus Fungsi: salah satu penyajian suatu fungsi secara aljabar (Stewart, 1998:14)



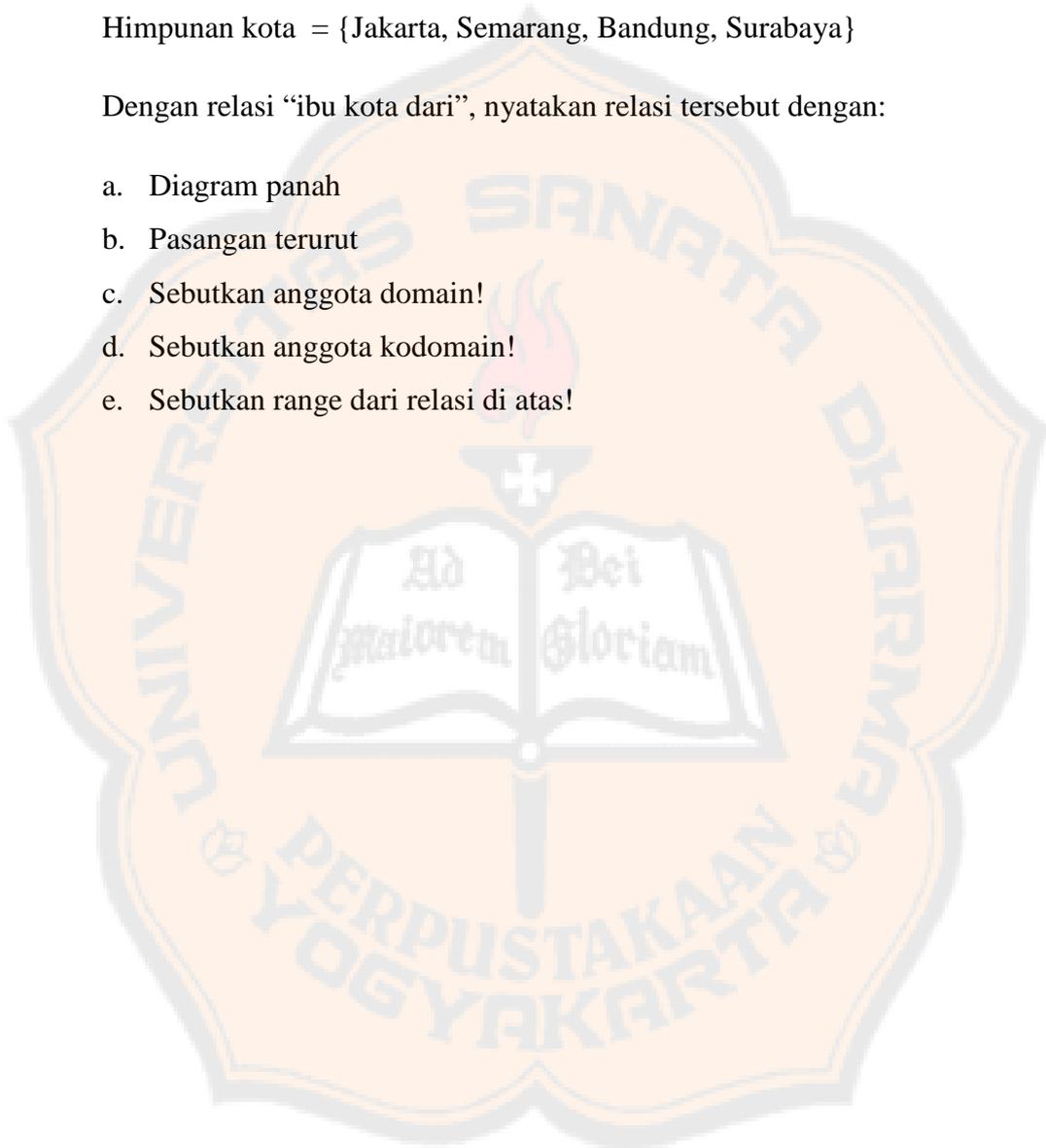
SOAL LATIHAN 1

Himpunan provinsi = {DIY, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur}

Himpunan kota = {Jakarta, Semarang, Bandung, Surabaya}

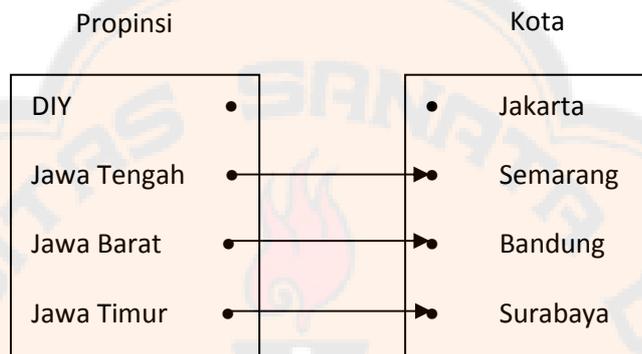
Dengan relasi “ibu kota dari”, nyatakan relasi tersebut dengan:

- a. Diagram panah
- b. Pasangan terurut
- c. Sebutkan anggota domain!
- d. Sebutkan anggota kodomain!
- e. Sebutkan range dari relasi di atas!



JAWABAN LATIHAN 1

a. Diagram panah:



- b. Pasangan terurut: {(Jawa Tengah, Semarang), (Jawa Barat, Bandung), (Jawa Tengah, Surabaya)}
- c. Domain: {DIY, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur}
- d. Kodomain: {Jakarta, Semarang, Bandung, Surabaya}
- e. Range: {Semarang, Bandung, Surabaya}

SOAL LATIHAN 2

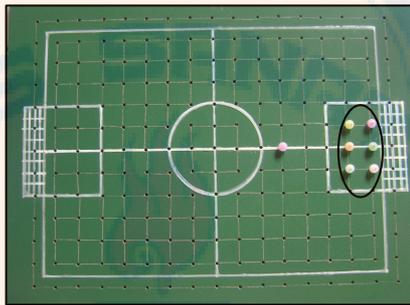
Posisi bola seorang pemain sepak bola pada awalnya terdapat pada posisi $(3,0)$. Untuk menciptakan sebuah gol, ia harus memasukkan bola ke gawang lawan yang berada pada sebelah kanan lapangan.

- a. Sebutkan kartu-kartu berbilangan apa saja yang harus pemain dapatkan agar ia dapat mencetak suatu gol!
- b. Jika pemain tersebut mendapatkan kartu berbilangan -2 dan 0 sebanyak 3 kali,
 - 1) Sebutkan posisi-posisi bola yang terbentuk dalam diagram cartesius!
 - 2) Jika absis-absis awal posisi bola dinyatakan sebagai himpunan domain, dan absis-absis posisi bola setelahnya merupakan rangenya, relasi apakah yang terjadi pada perubahan posisi bola tersebut? Jelaskan alasanmu!
 - 3) Apakah kartu yang ia dapat sudah tepat agar dapat mencetak suatu gol?

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

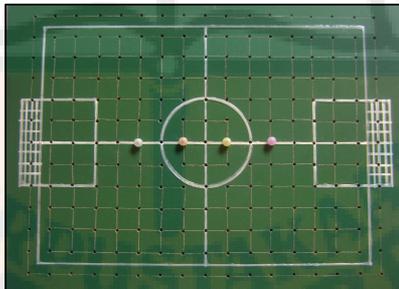
JAWABAN LATIHAN 2

- a. Kartu-kartu yang bisa di dapat pemain agar dapat mencetak suatu gol adalah kartu berbilangan $3 \mid 0$, $3 \mid 1$, $3 \mid -1$, $4 \mid 0$, $4 \mid 1$, 4 , seperti pada gambar di bawah ini:



Gb. 1 Alternatif posisi bola

- b. Posisi bola jika mendapatkan kartu berbilangan -2 dan 0 sebanyak 3 kali, seperti gambar di bawah ini:

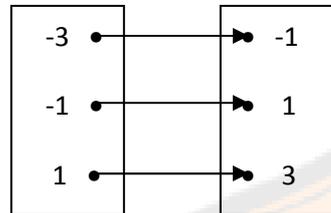


Gb. 2 Pemain mendapatkan kartu $-2 \mid 0$ sebanyak 3 kali

- 1) Dalam diagram cartesius, posisi bola tersebut adalah titik $(-3,0)$, $(-1,0)$, $(1,0)$, $(3,0)$.
- 2) Domain= $\{-3, -1, 1\}$
Range= $\{-1, 1, 3\}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jika dinyatakan dalam diagram panah



Jika dinyatakan dalam pasangan terurut:

$\{(-3,-1), (-1,1), (1,3)\}$

Relasi yang terbentuk dari diagram panah atau himpunan pasangan terurut di atas adalah relasi “dua kurangnya dari”.

- 3) Kartu yang pemain dapatkan belum tepat. Karena semakin menjauhi gawang.

SOAL LATIHAN 3

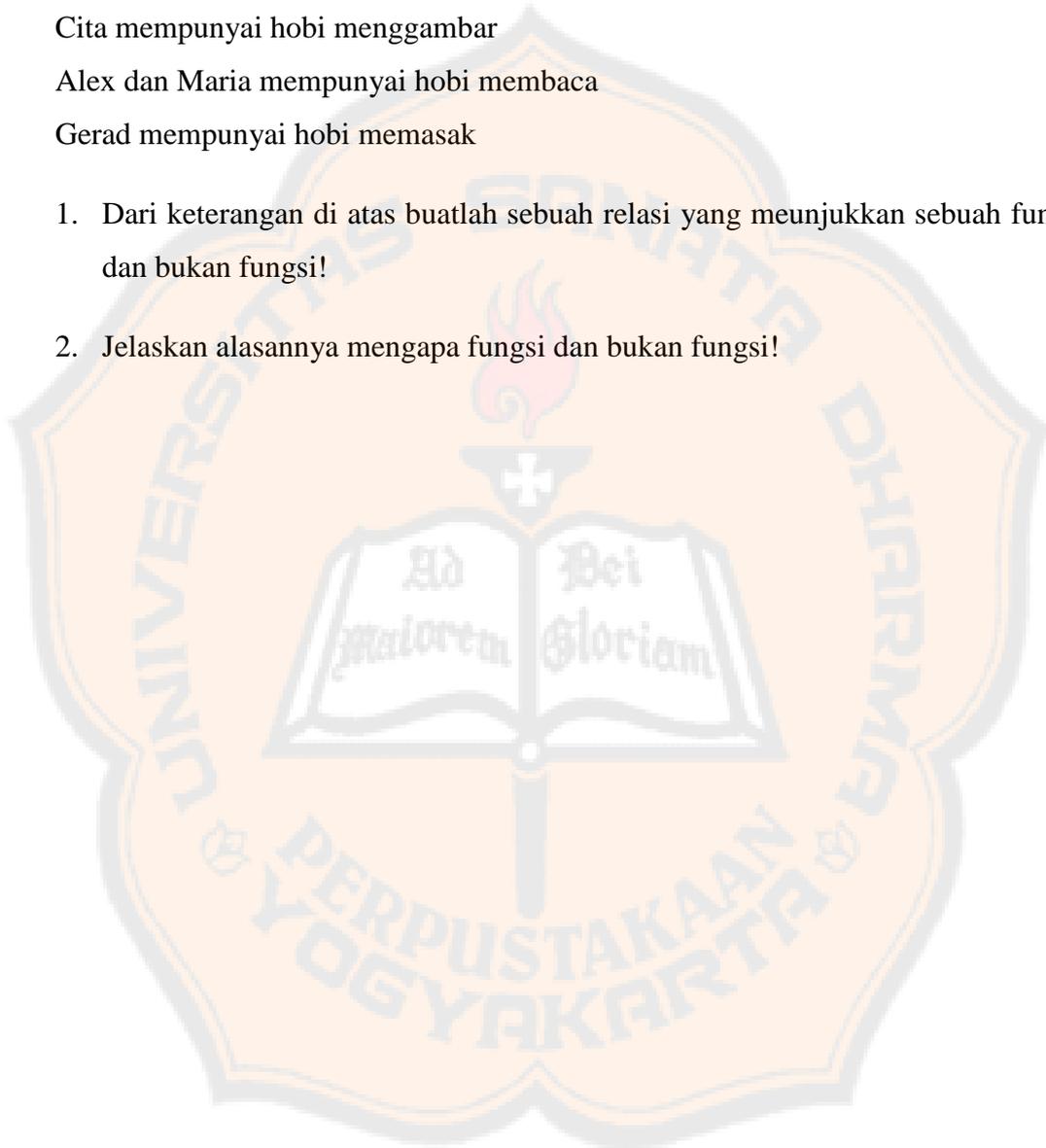
Adi mempunyai hobi menyanyi

Cita mempunyai hobi menggambar

Alex dan Maria mempunyai hobi membaca

Gerad mempunyai hobi memasak

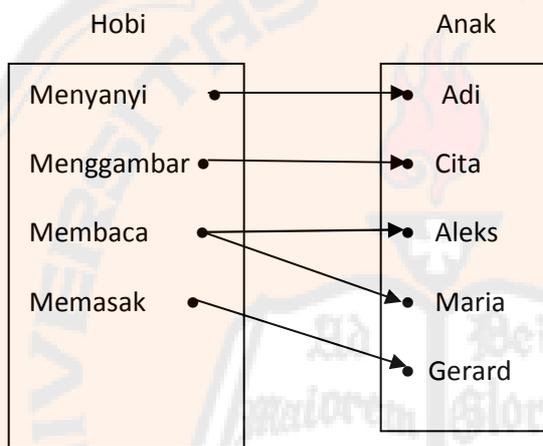
1. Dari keterangan di atas buatlah sebuah relasi yang menunjukkan sebuah fungsi dan bukan fungsi!
2. Jelaskan alasannya mengapa fungsi dan bukan fungsi!



JAWABAN LATIHAN 3

1. Relasi “Hobi dari”

Jika dinyatakan dengan diagram panah:



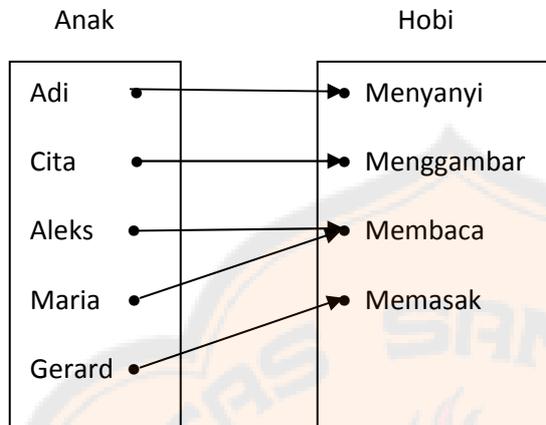
Jika dinyatakan dalam pasangan terurut

{(menyanyi,Adi), (menggambar,Cita), (membaca,Aleks), (membaca,Maria), (memasak,Gerard)}

Relasi “Hobi dari” bukan merupakan fungsi, karena terdapat anggota domain yang memiliki kawan lebih dari 1 di kodomain.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Relasi “Penggemar dari”



Jika dinyatakan dalam pasangan terurut:

$\{(Adi, menyanyi), (Cita, menggambar), (Aleks, membaca), (Maria, membaca), (Gerard, memasak)\}$

Relasi “Penggemar dari” merupakan fungsi, karena semua anggota domain memiliki kawan tepat 1 di kodomain.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SOAL TEST AKHIR

1. Misalkan terdapat himpunan $A = \{10, 9, 8, 7, 6\}$ dan himpunan $B = \{8, 7, 6, 5, 4\}$.
Nyatakan kedua himpunan tersebut dengan relasi “tiga lebihnya dari” dalam bentuk:
 - a. Diagram panah
 - b. Pasangan berurutan
 - c. Koordinat kartesius
 - d. Sebutkan anggota domain, kodomain, dan rangenya!
 - e. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?

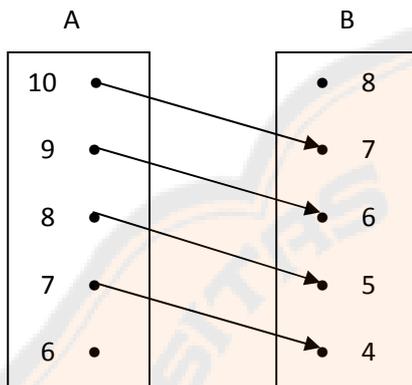
2. Misalkan terdapat himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan himpunan $B = \{4, 5, 6, 7\}$. dengan relasi “kurangnya dari” ;
 - a. Apakah relasi di atas merupakan fungsi? Mengapa?
 - b. Sebutkan domain, kodomain, dan rangenya!

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

JAWABAN TES AKHIR

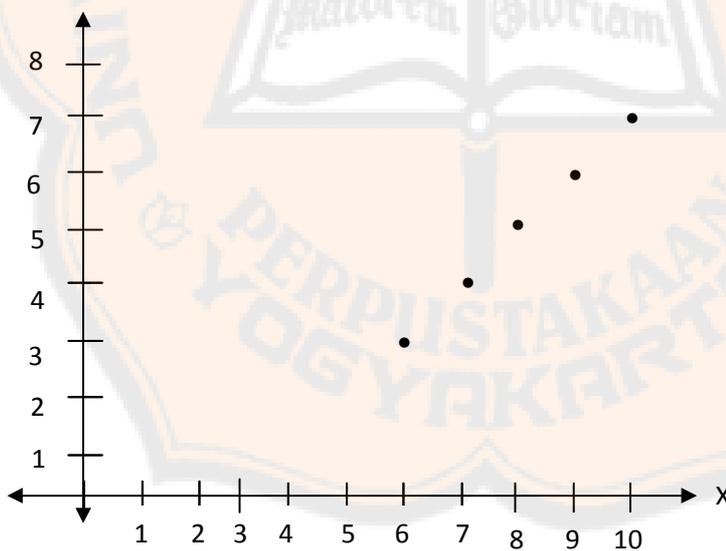
1. Relasi “Tiga lebihnya dari”

a. Diagram panah



b. Pasangan terurut: $\{(10,7), (9,6), (8,5), (7,4)\}$

c. Koordinat cartesius



d. Domain= $\{10, 9, 8, 7, 6\}$

Kodomain= $\{8, 7, 6, 5, 4\}$

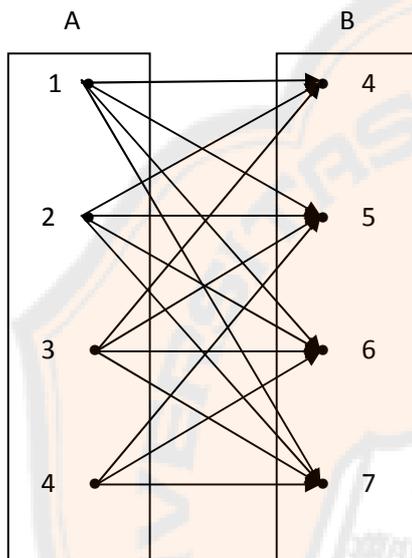
Range= $\{7, 6, 5, 4\}$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- e. Relasi “Tiga lebihnya dari” bukan merupakan fungsi, karena terdapat anggota domain yang tidak memiliki kawan di kodomain, yaitu 6.

2. Relasi “Kurang dari”

Jika dinyatakan dalam diagram panah



Jika dinyatakan dalam pasangan terurut:

$\{(1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (2,4), (2,5), (2,6), (2,7), (3,4), (3,5), (3,6), (3,7), (4,5), (4,6), (4,7)\}$

- a. Relasi “kurang dari” bukan merupakan fungsi, karena semua anggota domain memiliki kawan lebih dari satu di kodomain.
- b. Domain= $\{1, 2, 3, 4\}$
Kodomain= $\{4, 5, 6, 7\}$
Range= $\{4, 5, 6, 7\}$

INSTRUMEN OBSERVASI
KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN

Tanggal Pertemuan : 24 Mei 2010

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa					
		Dalam Pembelajaran Secara Umum		Aktifitas Siswa		Aktifitas Siswa	
		Menjawab pertanyaan peneliti	Menjelaskan jawaban secara lisan	Mengajukan pertanyaan pada peneliti	Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah	Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran	
1.	Siswa 1	///					
2.	Siswa 2						
3.	Siswa 3						
4.	Siswa 4						
5.	Siswa 5	/// //		///			
6.	Siswa 6	///					

Pengamat : Cita Murti Pramaeswari

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		Aktifitas Siswa Dalam Diskusi Kelompok						
No.	Nama Siswa	Berani bertanya kepada teman	Menjelaskan secara lisan kepada teman kelompok diskusi	Memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan ide	Memberikan usulan atau ide atau gagasan	Memberikan tanggapan usulan atau ide atau gagasan dari teman	Bekerjasama dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti	Menyampaikan kesimpulan dari masalah yang diberikan berdasarkan hasil diskusi
1.	Siswa 1							
2.	Siswa 2							
3.	Siswa 3							
4.	Siswa 4							
5.	Siswa 5							
6.	Siswa 6							

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa Dalam Penggunaan Alat Peraga				Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah
		Melakukan instruksi dari peneliti	Mengajukan pertanyaan bagaimana menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga untuk menyelesaikan masalah		
1.	Siswa 1					
2.	Siswa 2					
3.	Siswa 3					
4.	Siswa 4					
5.	Siswa 5					
6.	Siswa 6					

INSTRUMEN OBSERVASI

KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN

Tanggal Pertemuan : 29 Mei 2010

Pengamat : Maria Suci Apriani

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa					
		Dalam Pembelajaran Secara Umum		Aktifitas Siswa		Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran	
		Mengajukan pertanyaan peneliti	Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah	Mengajukan pertanyaan pada peneliti	Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah	Mengajukan pertanyaan pada peneliti	Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah
1	Siswa 1	///					
2.	Siswa 2						
3.	Siswa 3						
4.	Siswa 4						
5.	Siswa 5	///					
6.	Siswa 6	///					

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		Aktifitas Siswa Dalam Diskusi Kelompok						
No.	Nama Siswa	Berani bertanya kepada teman	Menjelaskan secara lisan kepada teman kelompok diskusi	Memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan ide	Memberikan usulan atau ide atau gagasan	Memberikan tanggapan usulan atau ide atau gagasan dari teman	Bekerjasama dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti	Menyampaikan kesimpulan dari masalah yang diberikan berdasarkan hasil diskusi
1	Siswa 1							
2.	Siswa 2							
3.	Siswa 3							
4.	Siswa 4							
5.	Siswa 5							
6.	Siswa 6							

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa Dalam Penggunaan Alat Peraga				Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah
		Melakukan instruksi dari peneliti	Mengajukan pertanyaan bagaimana menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah	
1.	Siswa 1			///		
2.	Siswa 2					
3.	Siswa 3					
4.	Siswa 4					
5.	Siswa 5					
6.	Siswa 6					

INSTRUMEN OBSERVASI
KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN

Tanggal Pertemuan : 31 Mei 2010
Pengamat : Maria Suci Apriani

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa				Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran
		Menjawab pertanyaan peneliti	Menjelaskan jawaban secara lisan	Mengajukan pertanyaan pada peneliti	Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah	
1.	Siswa 1					
2.	Siswa 2					
3.	Siswa 3					
4.	Siswa 4			/// /// 		
5.	Siswa 5					
6.	Siswa 6			/// 		

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		Aktifitas Siswa Dalam Diskusi Kelompok						
No.	Nama Siswa	Berani bertanya kepada teman	Menjelaskan secara lisan kepada teman kelompok diskusi	Memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan ide	Memberikan usulan atau ide atau gagasan	Memberikan tanggapan usulan atau ide atau gagasan dari teman	Bekerjasama dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti	Menyampaikan kesimpulan dari masalah yang diberikan berdasarkan hasil diskusi
1.	Siswa 1							
2.	Siswa 2							
3.	Siswa 3							
4.	Siswa 4							
5.	Siswa 5							
6.	Siswa 6							

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa Dalam Penggunaan Alat Peraga				Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah
		Melakukan instruksi dari peneliti	Mengajukan pertanyaan bagaimana menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga untuk menyelesaikan masalah		
1.	Siswa 1	—		—		
2.	Siswa 2	—		—		
3.	Siswa 3	—		—		
4.	Siswa 4	—		—		
5.	Siswa 5	—		—		
6.	Siswa 6	—		—		

INSTRUMEN OBSERVASI

KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN

Tanggal Pertemuan : 2 Juni 2010

Pengamat : Cita Murti Pramaeswari

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa				Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran
		Dalam Pembelajaran Secara Umum		Memberikan usulan atau ide penyelesaian masalah	Menyampaikan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran	
		Mengajukan pertanyaan pada peneliti	Menjelaskan jawaban secara lisan			Mengajukan pertanyaan pada peneliti
1.	Siswa 1					
2.	Siswa 2	///				
3.	Siswa 3					
4.	Siswa 4					
5.	Siswa 5					
6.	Siswa 6					

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa Dalam Diskusi Kelompok						Menyampaikan kesimpulan dari masalah yang diberikan berdasarkan hasil diskusi
		Berani bertanya kepada teman	Menjelaskan secara lisan kepada teman kelompok diskusi	Memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan ide	Memberikan usulan atau ide atau gagasan	Memberikan tanggapan usulan atau ide atau gagasan dari teman	Bekerjasama dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti	
1.	Siswa 1							
2.	Siswa 2							
3.	Siswa 3							
4.	Siswa 4							
5.	Siswa 5							
6.	Siswa 6							

No.	Nama Siswa	Aktifitas Siswa Dalam Penggunaan Alat Peraga			
		Melakukan instruksi dari peneliti	Mengajukan pertanyaan bagaimana menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan alat peraga untuk menjelaskan jawaban dari suatu masalah
1.	Siswa 1				
2.	Siswa 2				
3.	Siswa 3				
4.	Siswa 4				
5.	Siswa 5				
6.	Siswa 6				

