

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**CARA BELAJAR SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PADA TOPIK FUNGSI KUADRAT DI KELAS X
SMA NEGERI 6 YOGYAKARTA**

Skripsi

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



Disusun oleh :

Silvera Era Betharia Silalahi

NIM : 031414033

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA
2009**

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

**CARA BELAJAR SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PADA TOPIK FUNGSI KUADRAT DI KELAS X
SMA NEGERI 6 YOGYAKARTA**



Ad Olei
Maiorem Gloriam
Silvera Era Betharia Silalahi

NIM : 031414033

Telah disetujui oleh :

Pembimbing

Dr. Susento, M.S

Tanggal, 29 Januari 2009

SKRIPSI
CARA BELAJAR SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PADA TOPIK FUNGSI KUADRAT DI KELAS X
SMA NEGERI 6 YOGYAKARTA

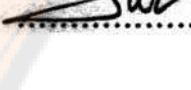
Dipersiapkan dan ditulis oleh :

Silvera Era Betharia Silalahi

NIM: 031414033

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 20 Februari 2009
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Drs. Severinus Domi, M.Si	
Sekretaris	Dr. St. Suwarsono	
Anggota	Dr. Susento, M.S	
Anggota	Drs. A. Mardjono	
Anggota	Drs. A. Sardjana, M.Pd	

Yogyakarta, 20 Februari 2009

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan



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

*God will make a way,
where there seems to be no way*

Kupersembahkan karyaku ini untuk:

Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria tempatku berkelu kesah dalam pergumulan ini

Papa Saut Silalahi dan Mama Philomena Pelena cinta kalian menguatkanku

Saudaraku Abang Eko, Abang Eri dan Kakak Eis tempatku berbagi cerita cinta

Sahabat-sahabatku terkasih yang telah mengukir cawan hidupku

Almamaterku **Universitas Sanata Dharma**

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

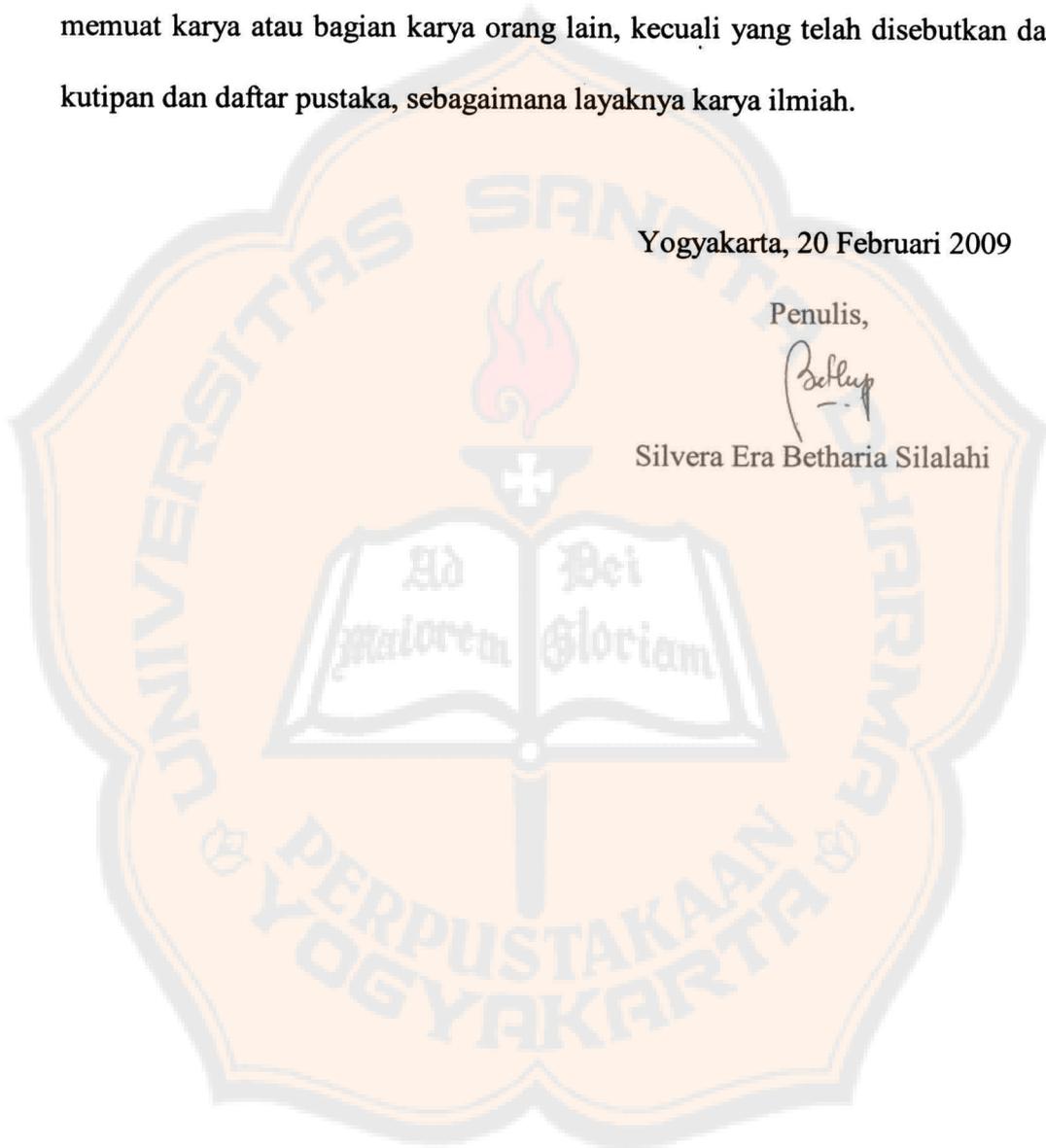
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 20 Februari 2009

Penulis,



Silvera Era Betharia Silalahi



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Silvera Era Betharia Silalahi

Nomor Mahasiswa : 031414033

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

**"CARA BELAJAR SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
MATEMATIKA PADA TOPIK FUNGSI KUADRAT
DI KELAS X SMA NEGERI 6 YOGYAKARTA"**

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, 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 meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal: 20 Februari 2009

Yang menyatakan



Silvera Era Betharia Silalahi

ABSTRAK

Silvera Era Betharia Silalahi. 2009. *Cara Belajar Siswa dalam Proses Pembelajaran Matematika Pada Topik Fungsi Kuadrat di Kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta*. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika siswa di kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta. Usaha yang dilakukan adalah dengan menguraikan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Metode yang dipergunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif diskriptif. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif yang berkaitan dengan cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa pada kelas X yang mempelajari "FUNGSI KUADRAT". Proses pengumpulan data dilaksanakan dari tanggal 5 September 2007 sampai dengan 1 Oktober 2007 pada kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta. Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dengan cara merekam proses belajar yang terjadi pada kelas X dengan menggunakan *handy-cam*. Berdasarkan data yang telah diperoleh, diungkaplah cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika yang dialami siswa kelas X SMA pada materi pokok Fungsi Kuadrat. Analisa data dilakukan dengan melakukan prosedur : (1) transkripsi data rekaman video, (2) menentukan topik-topik data, (3) menentukan kategori-kategori data.

Hasil penelitian terdiri dari uraian mengenai cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika yang dialami siswa kelas X SMA. Cara belajar siswa dalam pembelajaran matematika pada lima pertemuan, yaitu: (1) cara belajar siswa pada pertemuan I meliputi: (i) siswa memahami materi pelajaran fungsi kuadrat, (ii) siswa memahami contoh soal, (iii) siswa mengerjakan latihan soal, (2) cara belajar siswa pada pertemuan II meliputi: (i) siswa memahami materi menggambar grafik fungsi kuadrat, (ii) siswa memahami contoh soal, (iii) siswa mengerjakan latihan soal, (iv) siswa memahami pembahasan latihan soal, (3) cara belajar siswa pada pertemuan III meliputi: (i) siswa memahami materi, (ii) siswa memahami contoh soal, (iii) siswa mengerjakan tugas, (4) cara belajar siswa pada pertemuan IV meliputi: (i) siswa memahami latihan soal, (ii) siswa memahami materi, (iii) siswa memahami contoh soal, (5) cara belajar siswa pada pertemuan V meliputi: (i) siswa memahami materi, (ii) siswa memahami contoh soal.

ABSTRACT

Silvera Era Betharia Silalahi. 2009. *The Way Students Learn in The process of Learning Mathematics About Quadratic Function in Grade X SMAN 6 Yogyakarta*. Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

The research is aimed to describe the way students learn in the process of learning mathematics about quadratic function. The effort done is by explaining set of thinking or acting by learners in following the learning process.

The writer uses qualitative descriptive method for this research. The qualitative data collected is related to the way students learn in a process of learning mathematics in class. The subject of this research is students of grade X who are learning quadratic function topic. The data collection was done on 5 September 2007 up to 1 October 2007 in the same school. The data collecting on this research is achieved by recording the learning process in class using a handy-cam. The data revealed how the students learn in the process of learning mathematics in SMA grade X about quadratic function topic. There are three procedures of data analysis : (1) data transcription of recording, (2) determine the data topics, (3) determine the data grouping.

The result of this research is in the form of a description about the way students learn in the process of learning mathematics at thent grade senior high school. The ways students learn mathematics are observed in five meetings : (1) Meeting one consisted of : (i) Students figure out the material of square function, (ii) Students understand the example, (iii) Students do the exercises, (2) Meeting two consisted of : (i) Students figure out the material of drawing square function graphic, (ii) Students understand the example, (iii) Students do the exercises, (iv) Students understand the discusion of the exercises, (3) Meeting three consisted of : (i) Students figure out the material of square function, (ii) Students understand the example, (iii) Students do the assignments, (4) Meeting four consisted of : (i) Students understand the exercises, (ii) Students figure out the material of square function, (iii) Students understand the example, (5) Meeting five consisted of: (i) Students figure out the material of square function, (ii) Students understand the example.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah Bapa di Surga karena penulis dapat menyelesaikan dengan baik skripsi dengan judul “Cara Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran pada Topik Fungsi Kuadrat Di Kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta”.

Selama penyusunan skripsi ini banyak kesulitan dan hambatan yang penulis alami. Namun dengan bantuan berbagai pihak semua kesulitan dan hambatan tersebut dapat teratasi. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis dengan tulus hati ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang selalu menjaga, melindungi, dan menuntun langkahku. Puji syukur atas segala berkat dan anugerah yang telah engkau berikan.
2. Bapak Dr. Susento. M. S, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dengan sabar, menyediakan waktu, dan memberikan masukan serta kritikan yang berharga kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. St. Suwarsono selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis menempuh kuliah.
4. Bapak Drs. Al. Haryono (Alm), selaku Dosen Pembimbing Akademik atas segala bantuan dan arahnya selama ini.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

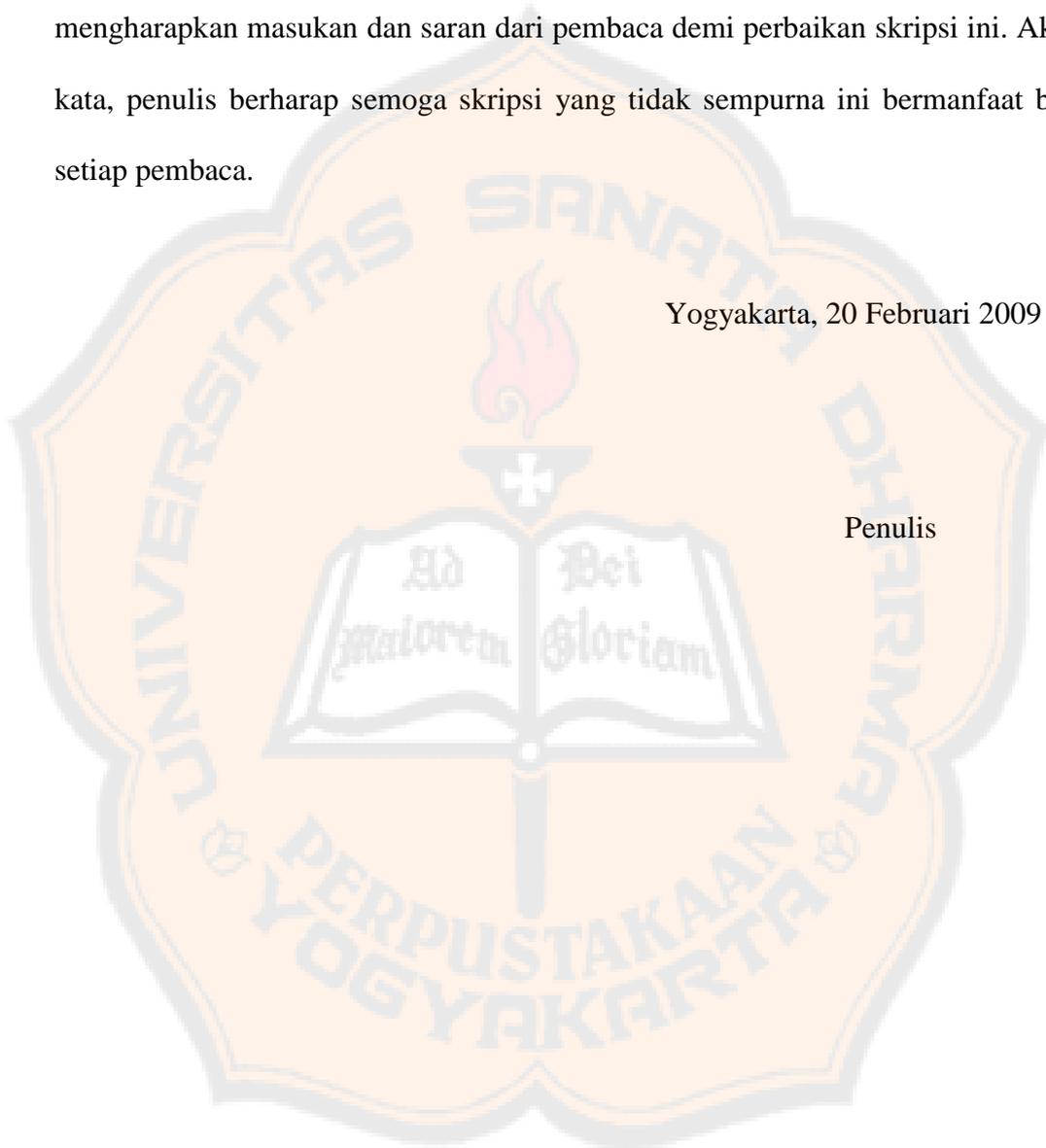
5. Segenap dosen JPMIPA, khususnya dosen-dosen Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma yang telah mendidik, membagi pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Bapak Sunardjo, Bapak Sugeng dan Bu Heni di sekretariat JPMIPA atas segala keramahan, bantuan, dan kerja samanya dalam membantu penulis selama kuliah hingga penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu guru kelas X5 SMA negeri 6 yang telah membantu penulis, memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama penelitian.
8. Bapak Saut Silalahi, Ibu Philomena Pelena, Abang Eko, Abang Eri dan Kakak Eis atas doa yang tidak pernah kunjung henti, cinta, kasih sayang, perhatian, kesempatan, nasehat, dan dorongan yang diberikan baik secara materiil maupun spiritual. Kalian adalah semangatku untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Pendidikan Matematika angkatan 2003. Terima kasih atas bantuan, semangat, keceriaan dan kebersamaan kita selama kuliah.
10. Semua teman-teman Kost Dewi. Terima kasih atas bantuan, semangat, perhatian yang diberikan kepadaku, dan kebersamaan kita selama di kost.
11. Teman-teman Komunitas Sant'Egidio. Terima kasih atas dukungan, doa, semangat, perhatian yang diberikan kepadaku, dan kebersamaan kita dalam doa, shering dan pelayanan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah rela membantu dan mendukung penulis hingga selesainya proses penyusunan skripsi ini.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Semoga segala bantuan, perhatian, serta dukungan yang telah diberikan akan mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam skripsi ini. Karena itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran dari pembaca demi perbaikan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi yang tidak sempurna ini bermanfaat bagi setiap pembaca.

Yogyakarta, 20 Februari 2009

Penulis



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pembelajaran Matematika.....	6

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2.2 Cara Belajar Siswa	7
2.3 Fungsi Kuadrat	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Subyek dan Objek Penelitian	17
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	17
3.4 Bentuk Data dan Metode Pengumpulan Data	18
3.5 Instrumen Penelitian.....	18
3.6 Metode Analisis Data.....	19
BAB IV ANALISIS DATA	20
4.1 Hasil Observasi	20
4.2 Transkripsi Data.....	20
4.3 Topik Data.....	20
4.4 Kategori Data	47
BAB V HASIL PENELITIAN	57
5.1 Cara Belajar Siswa Pada Pertemuan I.....	59
5.2 Cara Belajar Siswa Pada Pertemuan II.....	77
5.3 Cara Belajar Siswa Pada Pertemuan III	97
5.4 Cara Belajar Siswa Pada Pertemuan IV	109
5.5 Cara Belajar Siswa Pada Pertemuan V	120
5.6 Kesamaan dan Perbedaan Cara Belajar Siswa	125
5.7 Gambaran Umum Cara Belajar Siswa	128
BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	130

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6.1	Pengertian Pembelajaran Matematika.....	130
6.2	Tujuan Pembelajaran matematika.....	131
6.3	Pengertian Belajar	132
6.4	Fase-Fase Proses Belajar.....	133
6.5	Karakteristik Cara Belajar Siswa	134
6.6	Materi Fungsi Kuadrat	137
BAB VII PENUTUP		140
7.1	Kesimpulan	140
7.2	Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA		144
LAMPIRAN.....		146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Titik potong sumbu X.....	13
Gambar 2.2 Titik potong sumbu Y.....	14
Gambar 4.1 Diagram pohon cara belajar siswa pada pertemuan I.....	52
Gambar 4.2 Diagram pohon cara belajar siswa pada pertemuan II	53
Gambar 4.3 Diagram pohon cara belajar siswa pada pertemuan III.....	54
Gambar 4.4 Diagram pohon cara belajar siswa pada pertemuan IV	55
Gambar 4.5 Diagram pohon cara belajar siswa pada pertemuan V	56
Gambar 5.1 Contoh relasi fungsi	64
Gambar 5.2 Contoh relasi yang bukan fungsi.....	66
Gambar 5.3 Contoh relasi fungsi	69
Gambar 5.4 Langkah menggambar grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 4$	75
Gambar 5.5 Grafik fungsi $y = x^2 - 2x$	86
Gambar 5.6 Sketsa grafik fungsi $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$	105
Gambar 5.7 Kemungkinan diskriminan untuk $a > 0$ dan $a < 0$	107
Gambar 5.8 Kemungkinan c untuk $a > 0$ dan $D > 0$	108
Gambar 5.6 Sketsa grafik definit positif dan definit negatif.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Topik data cara belajar siswa pada pertemuan I	21
Tabel 4.2	Topik data cara belajar siswa pada pertemuan II.....	29
Tabel 4.3	Topik data cara belajar siswa pada pertemuan III.....	36
Tabel 4.4	Topik data cara belajar siswa pada pertemuan IV	40
Tabel 4.5	Topik data cara belajar siswa pada pertemuan V.....	44
Tabel 4.6	Kategori data cara belajar siswa pada pertemuan I.....	48
Tabel 4.7	Kategori data cara belajar siswa pada pertemuan II	49
Tabel 4.8	Kategori data cara belajar siswa pada pertemuan III	50
Tabel 4.9	Kategori data cara belajar siswa pada pertemuan VI.....	50
Tabel 4.10	Kategori data cara belajar siswa pada pertemuan V	51
Tabel 5.1	Tabel pertolongan fungsi $f(x)=x^2-4$	72
Tabel 5.2	Tabel pertolongan fungsi $f(x)=x^2-2x$	83

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan proses yang berjalan terus menerus sepanjang hidup manusia. Selain dalam kehidupan sehari-hari belajar juga terjadi dalam lingkungan pendidikan. Dalam lingkungan terdapat seorang pendidik yang biasa disebut guru, peserta didik atau siswa, dan sumber-sumber belajar.

Dalam proses belajar mengajar seorang pendidik bertanggungjawab terhadap keberhasilan belajar peserta didik yang mengikuti kegiatan belajar mengajar dengan memberikan pengajaran dan bimbingan kepada peserta didik. Seorang peserta didik atau siswa harus mempelajari apa yang diajarkan oleh guru untuk mendapatkan suatu pemahaman tentang suatu ilmu pengetahuan.

Belajar bukan suatu tujuan tetapi merupakan suatu proses mencapai tujuan. Jadi merupakan langkah-langkah atau prosedur yang ditempuh (Oemar, 2001). Komunikasi guru dan siswa dimulai dari kegiatan belajar di kelas yang didalamnya siswa harus mendengarkan, menyimak, dan menulis hal-hal yang penting dari pelajaran yang mereka terima. Namun tidak semua siswa memiliki kemampuan yang sama dalam memahami suatu pelajaran. Sehingga dalam satu kelas keberhasilan belajar antar satu siswa dengan siswa yang lain berbeda-beda. Ada siswa yang cepat belajar, siswa normal, siswa lambat belajar, dan siswa yang mengalami kesulitan belajar. Ini dikarenakan ada siswa yang menyukai cara belajar tertentu dan cocok dengan cara mengajar guru sehingga mereka dapat

berhasil dalam belajar. Namun ada siswa yang belajar dengan cara tertentu dan tidak cocok dengan cara mengajar guru sehingga mereka mengalami kesulitan dalam belajar dan menyebabkan kurang berhasilnya mereka dalam belajar. Oleh karena itu sistem belajar mengajar di dalam kelas hendaknya memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk berkembang secara optimal sesuai dengan kecerdasan, bakat, minat dan kemampuan menerima pelajaran secara individual berdasarkan cara belajar siswa.

Namun terkadang guru kurang memahami bahwa dalam kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa sebenarnya bersifat individual, maksudnya siswa secara individual mempunyai cara belajar yang berbeda-beda dalam proses belajar mengajar sesuai dengan daya serap masing-masing. Guru masih sering menggunakan cara mengajar yang mengharuskan siswa mengikuti kegiatan belajar sesuai dengan aturan yang guru buat. Guru beranggapan bahwa jika siswa di dalam kelas diajar dengan cara tertentu dan diberikan pengajaran secara serentak, maka siswa akan dapat menerima dengan baik dan secara keseluruhan dapat berhasil dalam belajarnya. Barangkali itu terjadi karena ketidaktahuan guru dengan keheterogenan dari karakteristik belajar siswa.

Cara belajar siswa dapat menentukan prestasi belajar siswa jika guru memberikan strategi mengajar yang sesuai dengan cara belajarnya. Dengan mengenali cara belajar siswa guru dapat membimbing anak dalam belajar sehingga anak dapat berkembang dengan lebih baik.

Melihat permasalahan-permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mencoba mengetahui bagaimana cara siswa belajar matematika di SMA Negeri 6 Yogyakarta dengan judul karya tulis **“Cara Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran Matematika Pada Topik Fungsi Kuadrat Di Kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka peneliti merumuskan masalah “Bagaimana cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik Fungsi Kuadrat pada siswa kelas X Semester I SMA Negeri 6 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2007/2008?” .

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan:

Mendeskripsikan cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik Fungsi Kuadrat pada siswa kelas X Semester I SMA Negeri 6 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2007/2008 ”.

1.4 Batasan Istilah

Istilah dalam rumusan pertanyaan di atas didefinisikan sebagai berikut :

- a. Cara belajar siswa adalah suatu rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.
- b. Siswa dalam penelitian ini adalah subjek penelitian yang terdiri dari para siswa di SMA Negeri 6 Yogyakarta kelas X-5 dengan jumlah siswa 35 orang, yang terdiri dari 9 orang laki-laki dan 26 orang perempuan dengan seorang Ibu guru pengajar matematika.
- c. Proses Pembelajaran dalam penelitian ini merupakan kegiatan belajar mengajar yang dilakukan siswa dalam kelas pada topik fungsi kuadrat dengan jumlah pertemuan lima kali. Tiga pertemuan membahas grafik fungsi kuadrat, satu pertemuan membahas tanda-tanda grafik fungsi kuadrat, satu pertemuan membahas membentuk fungsi kuadrat.
- d. Materi fungsi kuadrat merupakan materi kelas X semester I tahun ajaran 2007/2008 di SMA Negeri 6 Yogyakarta. Materi fungsi kuadrat merupakan sub materi dari persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat. Menurut Kurikulum Berbasis Kompetensi (Depdiknas, 2003) materi fungsi kuadrat memiliki standar kompetensi: menggunakan operasi dan manipulasi aljabar dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan bagi guru dalam memilih strategi pembelajaran dan

mendampingi proses belajar siswa sehingga proses belajar di kelas dapat berlangsung secara efektif dan berkualitas.

2. Bagi Peneliti

Peneliti sebagai calon guru memperoleh masukan tentang cara belajar siswa di kelas sehingga nantinya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sebagai guru.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan ini dibagi menjadi 7 bab. Bab I berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan istilah, dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang landasan teori yang digunakan sebagai dasar penulisan yang meliputi pengertian pembelajaran matematika, cara belajar siswa, materi fungsi kuadrat, sedangkan Bab III berisi tentang uraian metode penelitian yang meliputi jenis penelitian, subjek penelitian, metode pengumpulan data, instrumen pengumpulan data dan metode analisis data.

Bab IV berupa analisis data penelitian yang di dalamnya berisi tentang pelaksanaan penelitian, transkrip rekaman video, topik data, dan kategori data. Bab V merupakan hasil penelitian, berisi tentang uraian hasil penelitian. Bab VI berisi tentang pembahasan sedangkan Bab VII berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran merupakan proses aktif individu siswa yang bersosialisasi dengan guru, sumber atau bahan pelajaran, dan teman dalam memperoleh pengetahuan baru. Proses aktif itu menyebabkan perubahan tingkah laku, mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan ketrampilannya dimana sebelumnya siswa tidak dapat melakukannya (Hudoyo, 2001).

Pembelajaran matematika dapat diartikan sebagai tindakan yang menekankan pada eksplorasi matematika, model berfikir yang matematik, dan pemberian tantangan atau masalah yang berkaitan dengan matematika. Sebagai akibatnya peserta didik melalui pengalamannya dapat membedakan pola-pola dan struktur matematika, peserta didik dapat berfikir secara rasional, sistematis (Hudoyo, 1988)

Pembelajaran matematika bertujuan untuk menumbuh kembangkan kemampuan bernalar yaitu berpikir sistematis, kritis, dan logis untuk mengkomunikasikan gagasan dalam pemecahan masalah. Pembelajaran matematika memiliki beberapa tujuan yaitu (Depdiknas, 2003) :

1. Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi.

2. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba.
3. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.
4. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, diagram dalam menjelaskan gagasan.

2.2. Cara belajar Siswa

Menurut Gagne (1984), belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Perubahan perilaku dalam suatu organisme, berarti juga bahwa belajar membutuhkan waktu. Perubahan perilaku dalam proses belajar menyangkut aksi atau tindakan. Yang menjadi perhatian utama ialah perilaku verbal dari manusia, sebab dari tindakan-tindakan menulis dan berbicara manusia, dapat ditentukan apakah perubahan-perubahan dalam perilaku telah terjadi. Perilaku berbicara, menulis, berbuat kreatif dan lainnya, memberikan kesempatan untuk mempelajari perilaku-perilaku berfikir, merasa, mengingat, memecahkan masalah, berbuat kreatif dan lain-lain.

Kegiatan belajar adalah kegiatan yang aktif dimana pelajar membangun sendiri pengetahuannya. Pelajar mencari arti sendiri dari yang mereka pelajari. Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka

berfikir yang telah ada dalam pemikiran mereka (Betterncourt, 1989; Shymansky, 1992; Watts & Pope, 1989).

Menurut Gagne (dalam Winkel, 2004), ada rangkaian fase-fase yang harus dilalui siswa dalam proses belajar. Rangkaian fase-fase tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menaruh perhatian.

Siswa khusus memperhatikan hal yang akan dipelajari, sehingga konsentrasi terjamin.

2. Menyadari tujuan belajar.

Siswa sadar akan tujuan yang harus dicapai dan melibatkan diri.

3. Menggali ingatan jangka panjang.

Siswa mengingat kembali dari ingatan jangka panjang dari apa yang diketahui/dipahami/dikuasai tentang pokok bahasan yang sedang dipelajari.

4. Berpresepsi selektif.

Siswa mengamati unsur-unsur yang relevan bagi pokok bahasan. Siswa memperoleh pola perseptual tertentu.

5. Mengolah informasi di ingatan jangka pendek.

Siswa mengolah informasi ke dalam ingatan jangka pendek dan mengolah informasi untuk mengambil maknanya.

6. Menggali informasi dari ingatan jangka panjang.

Siswa membuktikan melalui suatu prestasi kepada guru dan diri sendiri bahwa pokok bahasan telah dikuasai.

7. Mendapatkan umpan balik.

Siswa mendapatkan penguatan dari guru kalau prestasinya tepat dan mendapatkan koreksi kalau prestasinya salah.

8. Memantapkan hasil belajar.

Siswa mengerjakan berbagai tugas untuk mengakarkan hasil belajar. Siswa mengadakan transfer mengajar. Siswa mengulang-ulang kembali.

Setiap siswa mempunyai cara-cara sendiri dalam belajar. Cara yang cocok digunakan oleh seorang siswa belum tentu cocok dengan siswa lainnya, sehingga tidak ada cara belajar (tunggal) yang paling baik yang dapat dijadikan pedoman untuk para siswa dalam belajar. Tetapi faktor yang paling menentukan keberhasilan dalam belajar adalah siswa itu sendiri.

Dalam buku *Quantum Learning* atau *Quantum Teaching* (diterjemahkan oleh Penerbit Kaifa Bandung) dijelaskan tentang karakteristik belajar seseorang atau gaya belajar seseorang. Dalam buku tersebut diuraikan bahwa siswa memiliki tiga tipe belajar atau kombinasi dari ketiganya yaitu tipe visual, tipe auditorial dan kinestetik. Ketiga tipe ini memiliki ciri khas yaitu:

1. Visual (cenderung belajar melalui apa yang mereka lihat)

Ada beberapa karakteristik yang khas bagi orang-orang yang menyukai gaya belajar visual ini. Pertama adalah kebutuhan melihat sesuatu (informasi/pelajaran) secara visual untuk mengetahuinya atau

memahaminya, kedua memiliki kepekaan yang kuat terhadap warna, ketiga memiliki pemahaman yang cukup terhadap masalah artistik, keempat memiliki kesulitan dalam berdialog secara langsung, kelima terlalu reaktif terhadap suara, keenam sulit mengikuti anjuran secara lisan, ketujuh seringkali salah menginterpretasikan kata atau ucapan.

2. Auditorial (belajar melalui apa yang mereka dengar)

Karakteristik model belajar seperti ini benar-benar menempatkan pendengaran sebagai alat utama menyerap informasi atau pengetahuan. Artinya, kita harus mendengar, baru kemudian kita bisa mengingat dan memahami informasi itu. Karakter pertama orang yang memiliki gaya belajar ini adalah semua informasi hanya bisa diserap melalui pendengaran, kedua memiliki kesulitan untuk menyerap informasi dalam bentuk tulisan secara langsung, ketiga memiliki kesulitan menulis ataupun membaca.

3. Kinestetik (belajar melalui gerak dan sentuhan).

Ada beberapa karakteristik model belajar seperti ini yang tak semua orang bisa melakukannya. Pertama adalah menempatkan tangan sebagai alat penerima informasi utama agar kita bisa terus mengingatnya. Kedua, hanya dengan memegang kita bisa menyerap informasinya tanpa harus membaca penjelasannya. Karakter ketiga adalah kita termasuk orang yang tidak bisa/tahan duduk terlalu lama untuk mendengarkan pelajaran. Keempat, kita merasa bisa belajar lebih baik bila disertai dengan kegiatan fisik. Karakter terakhir, orang-orang yang memiliki gaya belajar ini

memiliki kemampuan mengkoordinasikan sebuah tim dan kemampuan mengendalikan gerak tubuh (*athletic ability*).

2.3. Materi Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat merupakan sub materi pokok dari materi pokok persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat yang termasuk dalam pembelajaran matematika untuk aspek aljabar. Berdasarkan kurikulum 2004 mata pelajaran SMA dan MA untuk kelas X, standar kompetensi materi persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat adalah menggunakan operasi dan sifat serta manipulasi aljabar dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan fungsi, persamaan dan fungsi kuadrat serta pertidaksamaan kuadrat. Kompetensi dasar persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat yaitu:

1. Menggunakan sifat dan aturan tentang akar persamaan kuadrat, diskriminan, sumbu simetri, dan titik puncak grafik fungsi kuadrat dalam pemecahan masalah.
2. Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat.

Sedangkan indikator dari persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat yaitu:

1. Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan pemfaktoran dan rumus abc .
2. Menggunakan diskriminan dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat.

3. Menentukan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan-persamaan kuadrat.
4. Menyusun persamaan kuadrat yang akar-akarnya memenuhi kondisi tertentu.
5. Menentukan sumbu simetri dan titik puncak fungsi kuadrat.
6. Menggambar grafik fungsi kuadrat.
7. Menentukan syarat fungsi kuadrat definit positif atau negatif.
8. Menjelaskan kaitan persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat.
9. Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan melengkapkan bentuk kuadrat.
10. Menentukan sumbu simetri, titik puncak, sifat definit positif atau negatif fungsi kuadrat dengan melengkapkan bentuk kuadrat.
11. Menentukan fungsi kuadrat yang melalui tiga titik yang tidak segaris.

Berikut ini akan disajikan materi tentang fungsi kuadrat berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator kurikulum 2004.

1. Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat

a. Bentuk Umum Fungsi Kuadrat.

Misalkan a , b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$, maka fungsi yang dirumuskan oleh $f(x) = ax^2 + bx + c$ dinamakan fungsi kuadrat dalam peubah x . Grafik fungsi kuadrat ditulis dengan notasi $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dan grafik fungsi kuadrat disebut sebagai parabola.

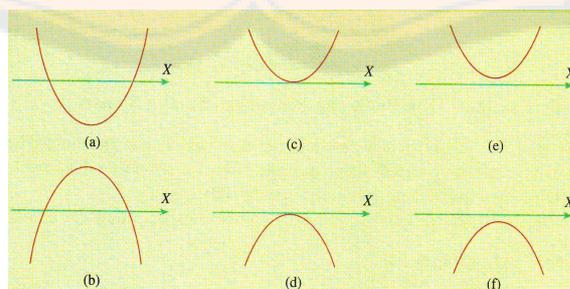
b. Sketsa Grafik Fungsi Kuadrat.

Misalkan suatu fungsi kuadrat ditentukan dengan rumus $f(x)=ax^2+bx+c$ ($a, b, c \in R$ dan $a \neq 0$). Grafik fungsi kuadrat itu adalah sebuah parabola dengan persamaan $y = ax^2 + bx + c$. Sketsa grafik fungsi kuadrat ini secara umum dapat digambarkan dengan cara menentukan terlebih dahulu:

- Titik potong dengan sumbu X diperoleh jika ordinat $y = 0$, sehingga $ax^2 + bx + c = 0$, yang merupakan persamaan kuadrat dalam x . Akar-akar persamaan kuadrat itu merupakan absis titik-titik potongnya dengan sumbu X .

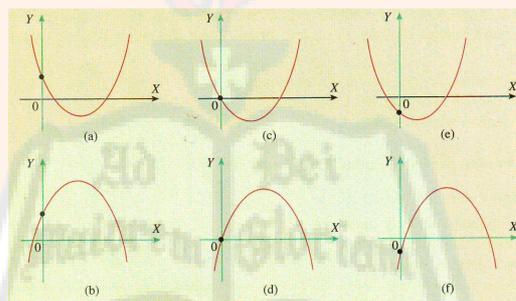
Nilai diskriminan persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$, yaitu $D = b^2 - 4ac$, menentukan banyak titik potong pada sumbu X .

- Jika $D > 0$, maka grafik fungsi f memotong sumbu X di dua titik yang berlainan. Perhatikan Gambar 2.1 a dan 2.1 b.
- Jika $D = 0$, maka grafik fungsi f memotong sumbu X di dua titik yang berhimpit. Perhatikan Gambar 2.1 c dan 2.1 d.
- Jika $D < 0$, maka grafik fungsi f tidak memotong maupun menyinggung sumbu X . Perhatikan Gambar 2.1 e dan 2.1 f.



Gambar 2.1

- Titik potong dengan sumbu Y diperoleh jika absis $x = 0$, sehingga $y = c$. Jadi, titik potong dengan sumbu Y adalah $(0, c)$.
- a. Jika $c > 0$, maka grafik fungsi f memotong sumbu Y di atas titik asal $O(0,0)$.
Perhatikan Gambar 2.2 a dan 2.2 b.
 - b. Jika $c = 0$, maka grafik fungsi f memotong sumbu Y tepat di titik asal $O(0,0)$.
Perhatikan Gambar 2.2 c dan 2.2 d.
 - c. Jika $c < 0$, maka grafik fungsi f memotong sumbu Y di bawah titik asal $O(0,0)$.
Perhatikan Gambar 2.2 e dan 2.2 f.



Gambar 2.2

- Titik puncak atau titik balik parabola dan persamaan sumbu simetri.
Titik puncak atau titik balik sebuah parabola dapat dicari dengan mengubah bentuk kuadrat pada ruas kanan persamaan parabola menjadi bentuk kuadrat sempurna.

Persamaan parabola secara umum:

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$\Leftrightarrow y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$\Leftrightarrow y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2}\right) - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$\Leftrightarrow y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

Untuk $a > 0$ (parabola terbuka ke atas)

Bentuk $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$ selalu positif atau sama dengan nol untuk semua

$x \in R$, maka $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = 0$ merupakan nilai terkecil (minimum) dari

$a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$. Dengan demikian, $y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ mempunyai nilai

minimum $-\frac{b^2 - 4ac}{4a}$, dan nilai itu tercapai jika $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = 0$ atau

$x = -\frac{b}{2a}$. Jadi, titik puncak atau titik balik minimum parabola

$$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} \text{ adalah } \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a}\right).$$

Persamaan sumbu simetri parabola $y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ adalah

$$x = -\frac{b}{2a}.$$

Untuk $a < 0$ (parabola terbuka ke bawah)

Bentuk $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$ selalu negatif atau sama dengan nol untuk semua

$x \in R$, maka $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = 0$ merupakan nilai terbesar (maksimum)

dari $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$. Dengan demikian, $y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ mempunyai nilai

maksimum $-\frac{b^2 - 4ac}{4a}$, dan nilai itu tercapai jika $a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = 0$ atau

$x = -\frac{b}{2a}$. Jadi, titik puncak atau titik balik maksimum

$$\text{parabola } y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} \text{ adalah } \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a}\right).$$

Persamaan sumbu simetri parabola $y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ adalah

$$x = -\frac{b}{2a}.$$

2. Membentuk Fungsi Kuadrat.

Ciri-ciri grafik fungsi kuadrat yang perlu diperhatikan dalam membentuk fungsi kuadrat adalah sebagai berikut:

- a. Grafik fungsi kuadrat memotong sumbu X di $A(x_1, 0)$ dan $B(x_2, 0)$, serta melalui sebuah titik tertentu. Persamaan fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai $y = f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ dengan nilai a ditentukan kemudian.
- b. Grafik fungsi kuadrat menyinggung sumbu X di $A(x_1, 0)$ dan melalui sebuah titik tertentu. Persamaan fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai $y = f(x) = a(x - x_1)^2$ dengan nilai a ditentukan kemudian.
- c. Grafik fungsi kuadrat melalui titik puncak atau titik balik $P(x_p, y_p)$ dan melalui sebuah titik tertentu. Persamaan fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai $y = f(x) = a(x - x_p)^2 + y_p$ dengan nilai a ditentukan kemudian.
- d. Grafik fungsi kuadrat melalui titik-titik $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, dan $C(x_3, y_3)$. Persamaan fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan nilai a , b , dan c ditentukan kemudian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif deskriptif yaitu penelitian untuk mengungkapkan suatu fenomena yang ada di lapangan secara apa adanya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya terjadi di lapangan. Penelitian ini secara khusus akan mendeskripsikan bagaimana cara belajar siswa pada topik Fungsi Kuadrat di dalam kelas X-5 SMA Negeri 6 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2007/2008.

3.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah 35 orang siswa kelas X-5 SMA Negeri 6 Yogyakarta. Sedangkan objek penelitian ini adalah cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat.

3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 5 September 2007 dan berakhir pada 5 November 2007. Penelitian dilaksanakan di kelas X-5 SMA Negeri 6 Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian berlangsung selama delapan pertemuan.

3.4 Bentuk Data dan Metode Pengumpulan Data

Data berupa cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat di kelas. Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara merekam kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan menggunakan kamera video (*handycam*). Peneliti menggunakan rekaman video karena jika dengan pengamatan secara langsung data yang akan diperoleh tidak terperinci. Berbeda bila menggunakan rekaman video ini yang dapat dilihat berulang-ulang sehingga apabila ada yang bagian yang terlewat dapat diputar kembali.

3.5 Instrumen Penelitian

Keberhasilan penelitian banyak ditentukan oleh instrumen yang digunakan, sebab data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian diperoleh melalui instrumen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa rekaman video. Rekaman video merupakan instrumen yang utama dalam penelitian ini. Instrumen ini berisikan rekaman video selama proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas yaitu tentang materi fungsi kuadrat. Seluruh kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung direkam dalam video tersebut.

3.6 Metode Analisis Data

Kegiatan analisis data meliputi tiga langkah, yaitu reduksi data, kategorisasi data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data adalah proses membandingkan bagian-bagian data untuk menghasilkan topik-topik data. Reduksi data dapat dirinci menjadi empat kegiatan yaitu:

a. Transkripsi

Transkripsi adalah penyalinan atau penyajian kembali sesuatu yang tampak dan terdengar dalam hasil rekaman video dalam bentuk narasi tertulis.

b. Penentuan topik-topik data

Topik data adalah rangkuman bagian data yang mengandung makna tertentu yang diteliti.

c. Kategorisasi data merupakan proses membandingkan topik-topik data satu sama lain untuk menghasilkan kategori-kategori data. Kategori data adalah gagasan abstrak yang mewakili makna tertentu yang terkandung dalam sekelompok topik data.

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Hasil Observasi

Penelitian dilakukan pada tanggal 5 September 2007, 17 September 2007, 24 September 2007, 26 September 2007, 1 Oktober 2007 dengan subyek peneliti siswa kelas X-5 SMU Negeri 6 Yogyakarta tahun ajaran 2007/2008 dan guru pengampu pelajaran matematika SMU Negeri 6 Yogyakarta tahun ajaran 2007/2008. Data berupa proses pembelajaran yang direkam dengan *handy-cam*. Perekaman bertujuan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

4.2 Transkripsi Data

Transkripsi data pembelajaran yang dilakukan oleh subyek terdapat pada lampiran I.

4.3 Topik Data

Topik data adalah deskripsi ringkas/jelas mengenai bagian data yang mengandung makna yang diteliti, dalam penelitian ini mengenai topik data cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika. Cara belajar siswa dalam proses pembelajaran adalah rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Adanya tindakan siswa/beberapa siswa yang tidak mendukung proses pembelajaran, tidak

dipermasalahan dalam menentukan topik-topik. Topik-topik data cara belajar siswa merupakan hasil analisis data cara belajar siswa dalam proses pembelajaran.

Berikut ini akan ditentukan menjadi beberapa topik data cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat per pertemuan yang tertuang pada tabel 4.1 sampai dengan 4.5.

Tabel 4.1. Topik-topik data cara belajar siswa pada pertemuan I

Nomor	Topik Data	Bagian Data
1	S ₁₂ dan S ₁₄ memasang kacamatanya kemudian memperhatikan G menulis Fungsi Kuadrat di papan tulis yang merupakan pokok bahasan pada pertemuan I.	I:4
2	S ₁₆ meminta buku catatannya dari S ₁₈ sambil mendengarkan G menyampaikan judul pokok bahasan yaitu fungsi kuadrat.	I:4
3	S ₂ membolak-balik lembar buku catatannya mencari lembar catatan terakhir sambil mendengarkan G menyampaikan judul pokok bahasan yaitu fungsi kuadrat	I:4
4	S ₁₃ , S ₁₅ dan S ₁₇ tidak mendengarkan G mereka sibuk mempersiapkan buku dan alat tulis saat G menyampaikan judul pokok bahasan yaitu fungsi kuadrat.	I:4
5	BS tidak memperhatikan G mereka sibuk mengobrol dan bercanda saat G menyampaikan judul pokok bahasan yaitu fungsi kuadrat.	I:4
6	S ₁₀ memberikan buku paket pada S ₁₂ sambil mendengarkan G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
7	S ₁₅ membuka catatannya kemudian menuliskan judul pokok bahasan di buku catatannya sambil mendengarkan G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
8	S ₁₃ memperhatikan teman-teman sekelilingnya sambil mendengarkan G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
9	S ₂₀ , S ₃₃ dan S ₃₅ duduk tenang mendengarkan G sambil memperhatikan G yang berdiri di depan kelas bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
10	S ₁₇ membaca tulisan G di papan kemudian menuliskan di buku catatan, S ₃₃ membaca buku paket sambil mendenagrkan G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
11	S ₂₅ dan S ₂₄ tidak memperhatikan G mereka hanya mengobrol saat G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
12	BS (S ₁₅ , S ₁₆ , S ₂₂ , S ₂₃ , S ₂₈ , S ₂₉ , S ₃₀) menulis pakok bahasan fungsi kuadrat di buku catatannya saat G bertanya apa tujuan mempelajari fungsi kuadrat namun tidak menjawab	I:6
13	BS (S ₂₁ , S ₂₂ , S ₂₃) menjawab sebuah fungsi menyajikan grafik dengan ragu-ragu sambil memperhatikan G, hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G sebuah fungsi dapat menyajikan apa?	I:8
14	S ₃₆ menjawab sebuah fungsi menyajikan grafik dengan suara lantang kemudian membaca buku paket dan melihat G menulis tujuan	I:9

	mempelajari fungsi kuadrat di papan tulis sambil memegang kaca mata, hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G sebuah fungsi dapat menyajikan apa?	
15	BS (S ₅ ,S ₆ ,S ₈ ,S ₁₅ ,S ₂₆ ,S ₂₇ ,S ₂₈ ,S ₃₀) mencatat judul pokok bahasan di buku catatan, BS tidak menjawab pertanyaan G mengenai sebuah fungsi dapat menyajikan apa?	I:10
16	BS (S ₂ ,S ₄ ,S ₁₁ ,S ₁₂ ,S ₁₃ ,S ₁₄ ,S ₂₄ ,S ₂₅ ,S ₂₉ ,S ₃₁ ,S ₃₇) mendengarkan G dengan melihat ke arah G, BS tidak menjawab pertanyaan G mengenai sebuah fungsi dapat menyajikan apa?	I:10
17	S ₃₂ terlihat tertidur, sementara S ₃₃ mengeluarkan buku catatan dari dalam tasnya, BS tidak menjawab pertanyaan G mengenai sebuah fungsi dapat menyajikan apa?	I:10
18	S ₂₉ menjawab grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola dengan ragu-ragu, saat G bertanya fungsi kuadrat grafiknya berbetuk apa?	I:12
19	BS (S ₁₄ ,S ₂₁ ,S ₂₂ ,S ₃₀) menjawab grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola setelah mendengar jawaban S ₂₉ , saat G bertanya fungsi kuadrat grafiknya berbetuk apa?	I:13
20	BS (S ₁₁ ,S ₂₄ ,S ₂₆ ,S ₃₀) memperhatikan dengan serius G menulis grafik fungsi parabola, BS tidak menjawab saat G bertanya fungsi kuadrat grafiknya berbetuk apa?	I:14
21	S ₃₆ menjawab syarat mempelajari fungsi kuadrat adalah pemetaan dengan suara lantang setelah membaca buku paket, saat G bertanya apa syarat mempelajari fungsi kuadrat?	I:16
22	S ₃₄ dan S ₃₅ membaca buku paket mencari jawaban, saat G bertanya apa syarat mempelajari fungsi kuadrat?	I:17
23	BS (S ₁₁ ,S ₁₄ ,S ₂₃ ,S ₂₆) hanya memandang ke arah G tanpa menjawab pertanyaan G, saat G bertanya apa syarat mempelajari fungsi kuadrat?	I:17
24	S ₃₆ membaca buku paket mengenai definisi fungsi atau pemetaan sambil mendengarkan G, saat G membenarkan jawaban S ₃₆ bahwa syarat mempelajari fungsi kuadrat adalah pemetaan.	I:19
25	BS (S ₁₄ , S ₂₄ , S ₃₀) ada yang menuliskan tujuan mempelajari fungsi kuadrat di buku catatannya, saat G membenarkan jawaban S ₃₆ bahwa syarat mempelajari fungsi kuadrat adalah pemetaan.	I:19
26	BS (S ₁₁ ,S ₂₂ ,S ₂₃ , S ₂₅ , S ₂₈) mendengarkan G membenarkan jawaban S ₃₆ bahwa syarat mempelajari fungsi kuadrat adalah pemetaan.	I:19
27	BS (S ₁₁ ,S ₂₈ ,S ₃₁ ,S ₃₂) membaca buku paket mencari jawaban pertanyaan G, saat G bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:21
28	BS (S ₁₈ ,S ₁₉ ,S ₂₀ ,S ₂₅) hanya melihat ke arah G tanpa berkata apa-apa menunggu jawaban dari SL, saat G bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:21
29	S ₂₁ dan S ₂₂ berdiskusi mengenai pertanyaan G, saat G bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:21
30	S ₂₂ menjawab fungsi adalah relasi dari.... dengan bantuan gerakan tangannya, saat G mengulangi bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:28
31	S ₁₃ dan S ₁₅ membolak-balik lembar buku paket mencari jawaban pertanyaan guru, saat G mengulangi bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:29
32	BS (S ₂ ,S ₁₁ ,S ₂₁ ,) mendengarkan jawaban S ₂₂ bahwa fungsi adalah relasi, saat G mengulangi bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:29
33	BS (S ₄ ,S ₁₄ ,S ₂₃ ,) memandang ke arah G sambil mendengarkan S ₂₂ menjawab fungsi adalah relasi, saat G mengulangi bertanya definisi fungsi atau pemetaan	I:29
34	BS (S ₂₅ ,S ₂₆ ,S ₂₇ ,S ₂₈) saling berpandangan satu sama lain menunggu apakah ada yang menjawab pertanyaan G, saat G meminta SL melengkapi jawaban S ₂₂ tentang definisi fungsi.	I:33

35	S ₉ menjawab fungsi adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan suara liris sambil melihat ke arah G, saat G meminta S melengkapi jawaban S ₂₂ tentang definisi fungsi.	I:35
36	BS (S ₇ ,S ₁₇ ,S ₂₃ ,S ₂₅ ,S ₂₆) memperhatikan sambil mendengarkan S ₉ menjawab pertanyaan dari G, saat G meminta SL melengkapi jawaban S ₂₂ tentang definisi fungsi.	I:36
37	S ₁₅ membaca buku paket menyamakan jawaban S ₉ dengan pengertian fungsi pada buku paket, saat G meminta SL melengkapi jawaban S ₂₂ tentang definisi fungsi.	I:36
38	BS (S ₈ ,S ₁₀ ,S ₁₉ ,S ₂₀) mendengarkan S ₉ sambil memperhatikan G, saat G meminta SL melengkapi jawaban S ₂₂ tentang definisi fungsi.	I:36
39	S ₉ melengkapi jawabannya fungsi adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasang setiap anggota A ke satu anggota B, saat G memuntun S ₉ untuk menjawab definisi fungsi dengan lengkap	I:38
40	S ₁₂ mencatat jawaban dari S ₉ di buku catatan, saat G memuntun S ₉ untuk menjawab definisi fungsi dengan lengkap	I:39
41	BS (S ₁ ,S ₂₆) memperhatikan S ₉ sambil menganguk-anggukkan kepala saat mendengar jawaban S ₉ , saat G memuntun S ₉ untuk menjawab definisi fungsi dengan lengkap	I:39
42	BS (hampir semua siswa) berpendapat setuju atas jawaban S ₉ mengenai definisi fungsi, saat G bertanya apakah setuju dengan jawaban dari S ₉	I:43
43	S ₁₁ menuliskan pengertian fungsi yang disebutkan S ₉ pada buku catatannya, saat G bertanya apakah setuju dengan jawaban dari S ₉	I:44
44	S ₁₃ membaca kembali catatannya tentang pengertian fungsi, saat G bertanya apakah setuju dengan jawaban dari S ₉	I:44
45	S ₂₆ menunjuk tulisan definisi di papan tulis dan bertanya kepada teman sebangkunya tentang definisi fungsi yang ditulis G, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
46	S ₂₈ memperhatikan G sambil sesekali melihat buku paket untuk menyamakan isi buku dengan penjelasan G, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
47	S ₂₇ memperhatikan G berbicara sambil mencatat apa yang baru saja G jelaskan di papan tulis, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
48	S ₂₃ membaca dan memahami tulisan definisi fungsi di papan tulis kemudian menuliskannya di buku catatannya, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
49	S ₂₉ membaca definisi fungsi di buku paket dengan serius, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
50	BS(S ₂ ,S ₁₅ ,S ₁₈ ,S ₁₇) memperhatikan G menuliskan definisi fungsi dengan duduk tenang memandang ke arah G, saat G menjelaskan definisi fungsi	I:46
51	S ₁₁ dan S ₁₂ maju untuk menunjukkan contoh fungsi dengan alat peraga, yaitu dengan memasang tiga anggota pada daerah domain dengan tepat masing-masing ketiga anggota kodomain.	I:50-56
52	BS (S ₁ ,S ₂ ,S ₄ ,S ₆ , S ₉ ,S ₁₀ , S ₁₃ ,S ₁₅ , S ₁₆ ,S ₁₇ ,S ₁₈ ,S ₁₉ ,S ₂₀ , S ₂₁ ,S ₂₂) memperhatikan dengan seksama S ₁₁ dan S ₁₂ membuat contoh relasi yang merupakan fungsi pada alat peraga.	I:50-54
53	BS (S ₁₃ ,S ₁₄ ,S ₁₇ , S ₂₂ ,S ₂₁ , S ₃₂ , S ₃₃) mencatat langsung contoh yang dibuat di alat peraga di buku catatan	I:54-56
54	SL (S ₃ , S ₂₂ ,S ₂₁ ,S ₂₃) mendengarkan G sambil memperhatikan S ₁₁ dan S ₁₂ , saat G menjelaskan letak himpunan A dan himpunan B	I:56
55	BS (S ₂ ,S ₂₁ ,S ₂₂ ,S ₃₆) menjawab contoh yang dibuat S ₁₁ dan S ₁₂ merupakan contoh fungsi secara bersahut-sahutan, saat G bertanya apakah contoh yang dibuat S ₁₁ dan S ₁₂ pada alat peraga fungsi?	I:58
56	SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya melihat alat peraga, saat G	I:59

	bertanya apakah contoh yang dibuat S_{11} dan S_{12} pada alat peraga fungsi?	
57	BS (hampir semua siswa) menjawab anggota himpunan daerah asal dari fungsi pada alat peraga adalah 1, 2, 3. secara bersama-sama saat G bertanya anggota himpunan daerah asalnya mana?	I:61
58	SL diam tidak menjawab, hanya mendengarkan BS menjawab sambil memperhatikan alat peraga, saat G bertanya anggota himpunan daerah asalnya mana?	
59	BS (hampir semua siswa) menjawab anggota himpunan kodomain dari fungsi pada alat peraga adalah a, b, c, d, e secara bersama-sama saat G bertanya anggota himpunan kodomain mana?	I:63
60	S_{23} menuliskan contoh pada alat peraga di buku catatannya, saat G bertanya anggota himpunan kodomain mana?	I:63
61	SL tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan tulisan G di papan tulis, saat G bertanya anggota himpunan kodomain mana?	I:63
62	BS (hampir semua siswa) menjawab range dari fungsi pada alat peraga adalah a, b, c secara bersama-sama saat G bertanya rangynya apa?	I:67
63	S_{36} langsung melihat buku paket membandingkan jawaban BS dengan contoh di buku paket, saat G bertanya rangynya apa?	I:67
64	SL tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan tulisan G di papan tulis, saat G bertanya rangynya apa?	I:67
65	S_{29} mencatat himpunan domain, kodomain, range yang ditulis G di papan tulis, saat G menyimpulkan hasil contoh fungsi pada alat peraga	I:69
66	SL memperhatikan contoh fungsi yang dibuat S_{11} dan S_{12} pada alat peraga, saat G menyimpulkan hasil contoh fungsi pada alat peraga	I:69
67	S_{10} dan S_{15} meju kedepan menunjukkan contoh relasi yang bukan merupakan fungsi, saat G meminta siswa menunjukkan contoh relasi yang bukan fungsi pada alat peraga	I:71-73
68	BS(S_1, S_2, S_{11}, S_{14}) memperhatikan pekerjaan S_{10} dan S_{15} menunjukkan contoh relasi yang bukan merupakan fungsi pada alat peraga	I:73
69	SL menggambarkan contoh relasi yang bukan merupakan fungsi yang diperagakan pada alat peraga pada buku catatan, saat S_{10} dan S_{15} menunjukkan contoh relasi yang bukan merupakan fungsi pada alat peraga	I:73
70	BS (hampir semua siswa) menjawab bahwa contoh yang di buat S_{10} dan S_{15} adalah benar relasi yang bukan fungsi, saat G bertanya apakah contoh yang di buat S_{10} dan S_{15} relasi yang bukan fungsi?	I:75
71	SL diam tidak menjawab, hanya memperhatikan alat peraga, saat G bertanya apakah contoh yang di buat S_{10} dan S_{15} relasi yang bukan fungsi?	I:75
72	S_{14} menjawab alasan contoh pada alat peraga bukan fungsi karena satu anggota pada daerah asal mempunyai dua hubungan sambil menunjuk ke alat peraga, saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:81
73	BS($S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{25}, S_{26}$) memperhatikan ke arah S_{14} , saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:81
74	SL ($S_5, S_6, S_7, S_8, S_{21}, S_{22}, S_{23}$) memperhatikan alat peraga, saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:81
75	S_{24} menjawab alasan contoh pada alat peraga bukan fungsi sambil menunjuk ke contoh pada alat peraga, saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:87
76	S_{21} dan S_{22} berdiskusi mencari alasan lainnya, saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:87
77	SL melihat contoh pada alat peraga, mencoba memahami jawaban S_{24} , saat G bertanya apa alasan contoh tersebut bukan fungsi	I:87
78	S_{26}, S_{27}, S_{28} memperhatikan G menjelaskan dengan bertopang dagu, saat G	I:91

	menjelaskan jika salah satu atau ada yang tidak punya teman atau relasi itu bukan fungsi. Kalau relasinya sampai lebih dari satu itu juga bukan fungsi	
79	S ₃₁ memperhatikan G sambil memegang buku paket yang sesekali dibacanya, saat G menjelaskan jika salah satu atau ada yang tidak punya teman atau relasi itu bukan fungsi. Kalau relasinya sampai lebih dari satu itu juga bukan fungsi	I:91
80	BS(S ₁ ,S ₂ ,S ₄ ,S ₅ ,S ₉ ,S ₁₁) memperhatikan G menjelaskan dengan diam memandang G, saat G menjelaskan jika salah satu atau ada yang tidak punya teman atau relasi itu bukan fungsi. Kalau relasinya sampai lebih dari satu itu juga bukan fungsi	I:91-93
81	SL mencatat penjelasan G pada buku catatan, saat G menjelaskan jika salah satu atau ada yang tidak punya teman atau relasi itu bukan fungsi. Kalau relasinya sampai lebih dari satu itu juga bukan fungsi	I:93
82	S ₁₄ menjawab contoh yang di buat G merupakan fungsi dengan cepat setelah membaca contoh di papan tulis, saat G bertanya apakah relasi dimana setiap anggota himpunan A yaitu 1,2,3 mempunyai kawan tepat satu pada himpunan B yaitu 1 mempunyai kawan b, 2 mempunyai kawan b dan 3 mempunyai kawan c merupakan relasi fungsi	I:95
83	BS(S ₁₂ ,S ₁₅ ,S ₁₆ ,S ₂₁ ,S ₂₂ ,S ₂₃) mencatat contoh pada buku catatan, saat G bertanya apakah relasi dimana setiap anggota himpunan A yaitu 1,2,3 mempunyai kawan tepat satu pada himpunan B yaitu 1 mempunyai kawan b, 2 mempunyai kawan b dan 3 mempunyai kawan c merupakan relasi fungsi	I:95-97
84	SL memperhatikan G menulis di papan tulis dan tidak menjawab pertanyaan G, saat G bertanya apakah relasi dimana setiap anggota himpunan A yaitu 1,2,3 mempunyai kawan tepat satu pada himpunan B yaitu 1 mempunyai kawan b, 2 mempunyai kawan b dan 3 mempunyai kawan c merupakan relasi fungsi	I:90
85	S ₂₅ menjawab bahwa anggota himpunan B yaitu b dan c merupakan daerah hasil. Hal ini dilakukan ketika G bertanya dinamakan apa b dan c pada contoh relasi fungsi yang G buat	I:97
86	BS(S ₁₈ ,S ₂₉ ,S ₃₆) yang menjawab bersama-sama setelah mendengar jawaban S ₂₅ , hal ini dilakukan ketika G bertanya dinamakan apa b dan c pada contoh relasi fungsi yang G buat	I:97
87	BS(S ₁₁ ,S ₁₂ ,S ₂₁ ,S ₂₂) yang duduk pada barisan depan menjawab ya bersama-sama dengan suara lirih, saat G menjelaskan setiap relasi mempunyai reange yang berbeda sesuai daerah kawannya.	I:99
88	S ₂₄ ,S ₂₅ ,S ₂₆ serius mencatat contoh beserta keterangan yang ditulis G, saat G menjelaskan setiap relasi mempunyai reange yang berbeda sesuai daerah kawannya	I:99
89	SL diam hanya memperhatikan G menjelaskan kemudian mencatat apa yang G tulis di papan tulis, saat G menjelaskan setiap relasi mempunyai reange yang berbeda sesuai daerah kawannya	I:99
90	BS (hampir semua siswa) memperhatikan G berbicara sambil melihat apa yang G tulis di papan tulis, saat G menjelaskan relasi f yang memetakan dari A ke B, mempunyai domain adalah himpunan A = {1, 2, 3}, daerah kawan Yaitu B = {a, b, c, d, e}.	I:101
91	SL mencatat contoh yang G tulis di papan tulis, sambil sesekali mendengarkan keterangan dari G, saat G menjelaskan relasi f yang memetakan dari A ke B, mempunyai domain adalah himpunan A = {1, 2, 3}, daerah kawan Yaitu B = {a, b, c, d, e}.	I:101
92	S ₂₁ memperhatikan G dengan serius sambil bertopang dagu, saat G menjelaskan daerah hasil atau wilayah hasil atau range, yaitu b dan c yang tergantung pada relasinya.	I:105

93	S ₁₅ memperhatikan G berbicara sambil membaca buku paket, saat G menjelaskan daerah hasil atau wilayah hasil atau range, yaitu b dan c yang tergantung pada relasinya.	I:105
94	BS (S ₁₁ ,S ₂₂ ,S ₂₃ ,S ₂₄ ,S ₃₀) memperhatikan G dengan melihat papan tulis, saat G menjelaskan daerah hasil atau wilayah hasil atau range, yaitu b dan c yang tergantung pada relasinya.	I:105
95	SL mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, saat G menjelaskan daerah hasil atau wilayah hasil atau range, yaitu b dan c yang tergantung pada relasinya.	I:105
96	S ₁₁ mendengarkan dan melihat dengan serius G menuliskan contoh soal di papan tulis sambil bertopang dagu, contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:107
97	S ₁₅ mendengarkan G berbicara sambil membaca buku paket, saat G menuliskan contoh di papan tulis. contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:107
98	S ₃₀ melihat G menulis contoh soal kemudian menuliskan contoh soal tersebut dibuku catatannya, contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:107
99	S ₂₁ dan S ₂₂ langsung menuliskan contoh yang G tulis di papan tulis, contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:107
100	S ₃₆ membaca contoh fungsi yang dibuat G sambil mengangguk-anggukkan kepalanya, contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:107
101	BS(S ₄ ,S ₆ ,S ₁₅ ,S ₁₆ ,S ₁₇ ,S ₂₀) memperhatikan G berbicara dengan melihat papan tulis, contoh soal tersebut adalah Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ a. Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$ b. Gambarlah grafik fungsi tersebut! c. Tentukan Domain, Kodomain, Range!	I:109
102	BS bersama-sama dengan G membuat tabel pertolongan untuk menggambar grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$. Mereka menyebutkan nilai $f(x)=x^2-4$ untuk nilai x antara -3 sampai 3. Tabel pertolongan terdiri dari dua baris, baris pertama berisi nilai x dari -3 sampai 3 yaitu -3,-2,-1,0,1,2,3, sedangkan baris kedua berisi nilai f(x) sesuai dengan nilai x yang diketahui mulai dari -3 sampai 3 secara berurutan yaitu 5,0,-3,-4,-3,5,0.	I:111-119
103	SL memperhatikan beberapa S dan G membuat tabel pertolongan untuk menggambar grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$. sambil sesekali	I:111-119

	menyalin tulisan yang ditulis G di papan tulis	
104	S ₂₅ bertanya pada S ₂₆ bagaimana mencari nilai f(x), S ₂₆ menjawab masukkan nilai x ke x^2-4 , saat G bersama BS membuat tabel pertolongan untuk fungsi $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$.	I:113
105	S ₁₁ menjawab bahwa nilai f(x)= -4 merupakan titik balik pada grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya perubahan yang terjadi saat nilai f(x)= -4 pada grafik disebut apa.	I:121
106	BS mengemukakan bahwa x pada domain fungsi $f(x)=x^2-4$ merupakan anggota himpunan bilangan real yang boleh pecahan dan negatif serta boleh bentuk akar karena bentuk akar merupakan bilangan irrasional dan bilangan irrasional termasuk bilangan real. Hal ini dilakukan ketika G bertanya x pada domain fungsi $f(x)=x^2-4$ anggota himpunan apa	I:127-151
107	S ₁₄ diam menatap G dan tabel pertolongan di papan tulis, Hal ini dilakukan ketika G bertanya x pada domain fungsi $f(x)=x^2-4$ anggota himpunan apa	I:127
108	S ₃₅ dan S ₃₄ berdiskusi mengenai pertanyaan G tentang apakah bilangan irrasional termasuk bilangan real.	I:139
109	S ₃₇ bertanya kepada S ₃₆ dengan suara lirih mengenai apakah bilangan akar termasuk anggota bilangan real.	I:141
110	S ₃₆ mengemukakan bahwa bilangan akar tidak termasuk anggota bilangan real. Hal ini dilakukannya untuk menjawab pertanyaan temannya apakah bilangan akar termasuk anggota bilangan real.	I:141
111	BS mengemukakan bilangan akar merupakan bilangan imajiner. Namun mereka terlihat bingung apakah bentuk akar termasuk bilangan imajiner atau bilangan irrasional	I:143
112	S ₃₂ mengemukakan bahwa bilangan irrasional merupakan anggota bilangan real. S mengemukakan dengan asal-asalan tanpa berfikir terlebih dahulu. Ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G apakah bilangan irrasional anggota bilangan real	I:145
113	S ₃₂ mengemukakan bilangan real merupakan bilangan nyata. S mengatakan ini setelah mendapat bisikan dari teman semejanya. Hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G bilangan real itu bilangan yang seperti apa.	I:147
114	S ₁₁ dan S ₁₂ mendengarkan penjelasan G sambil berdiskusi. G menjelaskan tentang domain dari grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4$. Domainnya adalah nilai x sedemikian rupa sehingga nilai x lebih besar atau sama dengan -3 dan nilai x lebih kecil atau sama dengan 3 untuk x anggota bilangan real.	I:155
115	BS (S ₁₀ ,S ₁₃ ,S ₁₅ ,S ₂₉ ,S ₃₄) mencatat penjelasan G tentang domain dari grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ adalah $-3 \leq x \leq 3$ dimana semuanya merupakan anggota bilangan real.	I:159
116	SL duduk diam mendengarkan penjelasan G tentang domain dari grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$ adalah $-3 \leq x \leq 3$ dimana semuanya merupakan anggota bilangan real.	I:156
117	S ₁₀ bertanya kepada S ₉ mengenai domain yang G tuliskan di papan tulis sambil menunjukkan tulisan domain : $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in R\}$ dipapan tulis	I:157
118	S ₃₄ mengemukakan bahwa kodomain itu merupakan daerah kawan. Ini dilakukan ketika G bertanya kodomain itu berarti apa.	I:157
119	S ₃₃ membaca buku paket kemudian melihat ke arah G yang sedang menjelaskan tentang kodomain yang anggotanya adalah bilangan real dan batas-batas kodomain.	I:161
120	S ₃₀ mendengarkan G menjelaskan bahwa daerah kawan itu adalah nilai y-nya, y yang dibatasi mulai dari nilai y tertentu sampai nilai y tertentu	I:161

	dimana y merupakan bilangan real dan dapat ditulis kodomain : $\{ y \mid y \in \mathbb{R} \}$ kemudian mencatat penjelasan G tersebut.	
121	SL mencatat tulisan dipapan tulis, saat G menjelaskan tentang daerah kawan	I:161
122	SS membahas tentang range : $\{ y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in \mathbb{R} \}$ pada contoh soal bersama G . Mereka membahas nilai y terbesar dan terkecil pada range yang berturut-turut adalah -4 dan 5 . Juga nilai range berkisar antara -4 sampai 5 .	I:163-167
123	BS langsung segera mencatat apa yang telah G tulis di papan tulis setelah G menjelaskan tulisannya. Tulisan G tersebut adalah range $\{ y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in \mathbb{R} \}$	I:169
124	BS memperhatikan G menjelaskan langkah-langkah menggambar grafik $y = x^2 - 4$ yang pertama yaitu menggambar salib sumbu kartesius. S memperhatikan G sambil melihat G menuliskan penjelasannya di papan tulis.	I:172
125	SL langsung menggambar di buku catatan salib sumbu kartesius yang G gambar di papan tulis.	I:169
126	$S_1, S_2, S_{21}, S_{34}, S_{35}$ hanya melihat G yang mulai menggambar dipapan tulis, saat G menggambar salib sumbu kartesius di papan tulis.	I:169
127	BS mendengarkan dan memperhatikan G yang menjelaskan sambil menggambar diagram kartesius. Ketika itu G menjelaskan jika memberi ruas-ruas garis pada salib sumbu jangan lupa memberi keterangan angkanya.	I:171
128	S_{20} menggambar diagram kartesius menggunakan penggaris di buku catatannya. S melakukan ini sambil mengikuti arahan G dengan memberi ruas garis pada setiap sumbu X dan sumbu Y serta memberi keterangan pada tiap ruas garis tersebut dengan angka-angka yang diperlukan.	I:171
129	BS membantu G menyebutkan nilai-nilai y pasangan dari nilai x untuk fungsi $f(x)=x^2-4$ sesuai dengan yang ada pada tabel pertolongan. Masing-masing nilai itu secara berturut-turut adalah $(-3,5), (-2,0), (-1,-3), (0,-4), (1,-3), (2,0), (3,5)$. Hal ini dilakukan saat G membuat titik-titik tersebut pada diagram kartesius.	I:173-189
130	BS mendengarkan G menjelaskan tentang daerah asal fungsi $f(x)=x^2-4$. Dimana batas daerah asal tersebut adalah nilai x antara -3 sampai 3 dan titik $-$ titik yang mewakili daerah asal pada diagram kartesius adalah semua titik-titik antara -3 sampai 3 karena x merupakan bilangan real. Hal ini dilakukan S sambil duduk diam.	I: 191
131	BS memperhatikan G menjelaskan sambil menghubungkan titik-titik pada diagram kartesius yang sebelumnya telah ditentukan dengan menggunakan tabel pertolongan sehingga menjadi kurva fungsi $f(x)=x^2-4$ yang mulus.	I:193
132	SL(S_{21}, S_{22}, S_{24}) mendengarkan G menjelaskan sambil mencoba menggambar kurva $f(x)=x^2-4$ saat G menghubungkan titik-titik pada diagram kartesius.	I:193
133	BS menyalin gambar kurva $f(x)=x^2-4$ di papan tulis, setelah G memberi nama pada kurva yaitu $f(x)=x^2-4$ dan mempersilahkan mereka menyalin.	I:195
134	SS menyalin tulisan G di papan tulis setelah mereka menyelesaikan menyalin gambar kurva $f(x)=x^2-4$. Tulisan G tersebut adalah Coba : Buku Paket Halaman 118 Nomor 4 dan 5	I: 197-203
135	S_{29} membaca soal pada buku paket halaman 118 nomor 4. S mengeluh susah kemudian mengambil secarik kertas dari laci meja lalu mencoba mengerjakan pada secarik kertas tersebut. Soal tersebut adalah diketahui fungsi $f : x \rightarrow (x^2 - 3x + 2)$ dengan daerah asal $D = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$.	I:203

	Tentukan wilayah hasilnya.	
136	S_{30} mencoba mengerjakan soal pada buku paket halaman 118 nomor 4 pada buku catatan. Soal tersebut adalah diketahui fungsi $f : x \rightarrow (x^2 - 3x + 2)$ dengan daerah asal $D = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$. Tentukan wilayah hasilnya.	I:203

Tabel 4.2 Topik-topik data cara belajar siswa pada pertemuan II

Nomor	Topik Data	Bagian Data
1	S_{12} menulis pokok bahasan di buku catatan ketika G menyampaikan pokok bahasan menggambar grafik fungsi kuadrat.	II: 14
2	BS mendengarkan dan melihat ke arah G, saat G menyampaikan pokok bahasan menggambar grafik fungsi kuadrat.	II:14
3	SL mencatat judul pokok bahasan menggambar grafik fungsi kuadrat, saat G menyampaikan pokok bahasan menggambar grafik fungsi kuadrat.	II:14
4	S_{10} melihat ke arah G dengan bertopang dagu ketika G memulai pelajaran fungsi kuadrat dari bentuk umum fungsi kuadrat.	II: 16
5	S_{15} membaca bentuk umum fungsi kuadrat pada buku paket, ketika G memulai pelajaran fungsi kuadrat dari bentuk umum fungsi kuadrat.	II:16
6	S_{23} mendengarkan sambil membandingkan bentuk umum fungsi kuadrat yang ditulis G di papan tulis dengan yang ada di buku paket. Bentuk umum fungsi kuadrat tersebut adalah $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan catatan a, b, dan c anggota bilangan real dengan $a \neq 0$.	II: 16
7	BS mendengarkan dan melihat G menjelaskan bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan catatan a, b, dan c anggota bilangan real dengan $a \neq 0$.	II: 16
8	BS mengemukakan bahwa fungsi kuadrat menyajikan sebuah kurva berbentuk parabola dengan suara lirih. Hal ini dilakukan S ketika G menanyakan sebuah fungsi kuadrat akan menyajikan kurva berbentuk apa.	II: 24
9	S_{14} dan S_{13} membaca buku paket setelah mendengar jawaban BS, ketika G menanyakan sebuah fungsi kuadrat akan menyajikan kurva berbentuk apa.	
10	BS hanya diam mendengarkan beberapa S menjawab fungsi kuadrat menyajikan sebuah kurva parabola, ketika G menanyakan sebuah fungsi kuadrat akan menyajikan kurva berbentuk apa	II:18
11	S_{16} membaca buku paket halaman 118 pada bagian definisi bentuk umum fungsi kuadrat. Kemudian membandingkan apa yang ada di buku paket dengan penjelasan guru tentang parabola yang membuka ke atas dan ke bawah.	II:20
12	BS mendengarkan dengan serius G menjelaskan bentuk parabola. Bentuk parabola ada yang membuka keatas atau kebawah bila fungsi kuadratnya $y = f(x) = ax^2 + bx + c$. Ada yang membuka ke kiri atau kekanan apabila persamaan fungsi kuadratnya $x = f(y) = ay^2 + by + c$.	II:20
13	BS mendengarkan sambil mencatat penjelasan G di papan tulis pada buku catatan, saat G menjelaskan langkah menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yang pertama menentukan titik-titik di sekitar daerah asal.	II:22
14	SL mendengarkan sambil memandang kerah G yang menjelaskan langkah menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yang pertama menentukan titik-titik di sekitar daerah asal.	II:22

15	S ₁₃ mendengarkan G kemudian mencatat tulisan di papan tulis, saat G menjelaskan langkah kedua menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yaitu menentukan nilai x, untuk x bilangan bulat menggunakan tabel atau daftar kecil	I:24
16	S ₂₆ membaca buku paket kemudian membaca tulisan langkah pertama menggambar fungsi kuadrat sederhana, saat G menjelaskan langkah kedua menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yaitu menentukan nilai x, untuk x bilangan bulat menggunakan tabel atau daftar kecil	I:24
17	BS hanya mendengarkan G berbicara dan menulis langkah kedua menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, saat G menjelaskan langkah kedua menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yaitu menentukan nilai x, untuk x bilangan bulat menggunakan tabel atau daftar kecil	II:24
18	S ₂₅ membaca buku paket tentang menggambar fungsi kuadrat saat G menyebutkan langkah ketiga menggambar fungsi kuadrat yaitu meletakkan koordinat titik pada diagram kartesius	II:26
19	BS mendengarkan G menyebutkan langkah ketiga dalam menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ kemudian menuliskannya dibuku catatan, saat G menyebutkan langkah ketiga menggambar fungsi kuadrat yaitu meletakkan koordinat titik pada diagram kartesius	II:26
20	SS segera membuka buku paket mencari halaman 119 kemudian membaca contoh 24. Soalnya yaitu gambarkan grafik fungsi kuadrat yang ditentukan dengan persamaan $f(x) = x^2 - 2x$, jika daerah asalnya adalah $D = \{x \mid -2 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$, saat G meminta S membaca contoh 24.	II:28
21	S ₂₀ masih mencari soal yang dimaksud G dengan membolak-balik lembar buku paket dibantu oleh teman semejanya, saat G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$.	II:30
22	BS (S ₁₂ , S ₂₁ , S ₂₂) mendengarkan G sambil membaca contoh 24, saat G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$.	II:30
23	SL mendengarkan G sambil memandang kearah G, saat G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$.	II:30
24	BS mengemukakan daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$ adalah -2 sampai 4 yang mana semuanya anggota bilangan real. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$.	II:32-36
25	BS mendengarkan G sambil membaca contoh di buku paket, saat G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$	II:32-36
26	SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan sambil memperhatikan G menuliskan contoh di papan tulis, saat G bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$	II:32-36
27	BS mengemukakan bahwa batas daerah asal untuk fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$ adalah -2 sampai 4 yang semuanya merupakan anggota bilangan real, saat G bertanya daerah asal fungsi pada contoh termasuk bilangan apa?	II: 42-49
28	BS mengemukakan bilangan real merupakan bilangan nyata itu terdiri dari bilangan bulat, bilangan pecah dan bilangan yang berbentuk akar yang jumlahnya tak terhingga banyaknya. Hal ini dilakukan ketika G bertanya bilangan real itu apa dan bilangan apa saja yang termasuk didalamnya.	II: 40-52
29	S ₁₅ langsung mencari jawaban pertanyaan guru di buku catatan, ketika G	II:42

	bertanya bilangan real itu apa dan bilangan apa saja yang termasuk didalamnya	
30	SL tidak menjawab hanya melihat kearah G tanpa berusaha mencari jawaban, ketika G bertanya bilangan real itu apa dan bilangan apa saja yang termasuk didalamnya	II:40-52
31	S ₂₀ membaca buku paket halaman 119 pada contoh 24, saat G menjelaskan untuk memudahkan menghitung nilai x yang digunakan dalam batas daerah asal adalah bilangan real yang bulat saja.	II:54
32	BS mendengarkan dengan serius G menjelaskan untuk memudahkan menghitung nilai x yang digunakan dalam batas daerah asal adalah bilangan real yang bulat saja.	II: 54
33	SS mendengarkan penjelasan G dengan serius. G mengatakan untuk memudahkan menghitung nilai dari suatu fungsi kuadrat sebaiknya bilangan real yang dipilih hanya yang merupakan bilangan bulat saja. Contoh misalnya nilai x yang diambil $\frac{1}{2}3$ dan $\sqrt{6}$ yang keduanya merupakan bilangan yang tidak bulat, maka akan sulit untuk menghitung nilai fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$	II: 56
34	S ₃₆ membaca penyelesaian dari contoh 24 di buku paket sambil mendengarkan G, saat G menjelaskan kesulitan menghitung nilai persamaan kuadrat $y = f(x) = x^2 - 2x$ apabila nilai $x = \sqrt{6}$	II: 58
35	BS (S ₁₄ ,S ₁₅ ,S ₁₆ ,S ₂₃) mendengarkan sambil memandang kearah G, saat G menjelaskan kesulitan menghitung nilai persamaan kuadrat apabila nilai $x = \sqrt{6}$	II:58
36	BS mengemukakan nilai-nilai x yang merupakan daerah asal pada tabel pertolongan adalah -2,-1,0,1,2,3,4. Hal ini dilakukan S bersama-sama dengan G ketika G menuliskan bilangan bulat untuk nilai-nilai x mulai dari -2 sampai 4.	II: 60
37	S ₂₉ membaca penyelesaian contoh di buku paket, saat G bersama BS menentukan nilai-nilai x yang merupakan daerah asal pada tabel pertolongan	II:60
38	SL hanya diam mendengarkan sambil melihat G yang membuat tabel pertolongan di papan tulis, saat G bersama BS menentukan nilai-nilai x yang merupakan daerah asal pada tabel pertolongan	II:60
39	BS mengemukakan nilai $y = f(x) = x^2 - 2x$ untuk x mulai dari -2 sampai 4, yaitu 8,3,0,-1,0,3,8 dengan cara mensubstitusikan setiap nilai x pada $y = f(x) = x^2 - 2x$. Hal ini dilakukan S setiap G menanyakan nilai y untuk setiap nilai x pada daerah asal.	II: 62-80
40	S ₂₁ dan S ₂₂ menyalin tabel pertolongan di buku catatannya sambil mencoba mengisi nilai y pada tabel pertolongan, saat G bertanya nilai y untuk setiap nilai x pada daerah asal	II:62
41	S ₂₂ tertawa dan bersembunyi malu dipundak temannya saat menyadari jawabannya salah, saat G bertanya nilai y untuk setiap nilai x pada daerah asal	II:68
42	BS menjawab sambil memperhatikan G menuliskan nilai y yang didapat pada tabel pertolongan, saat G bertanya nilai y untuk setiap nilai x pada daerah asal	II:74
43	SL tidak menjawab hanya mendengarkan Tanya jawab BS dan G saat menentukan nilai y untuk setiap nilai x pada daerah asal	II: 62-80
44	S ₃₀ mengemukakan bahwa titik tertinggi yang diperlukan dalam menggambar grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah 8 diikuti oleh siswa lainnya. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya titik	II: 92

	tertinggi pada sumbu Y untuk menggambar grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$.	
45	BS mengemukakan koordinat titik-titik bantu grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah $(-2,8), (-1,3), (0,0), (1,-1), (2,0), (3,3), (4,8)$. Hal ini dilakukan S saat G membuat titik-titik koordinat pada diagram kartesius.	II: 84
46	S ₃₂ membandingkan gambar yang G buat di papan tulis dengan penyelesaian contoh 24 di buku paket, saat G membuat titik-titik koordinat pada diagram kartesius.	II:84
47	S ₃₆ membaca penyelesaian di buku paket kemudian mengangguk-anggukkan kepalanya tanda mengerti dengan langkah penyelesaian di buku paket, saat G membuat titik-titik koordinat pada diagram kartesius.	II:84
48	SL memperhatikan penjelasan G sambil melihat gambar titik-titik pada sumbu koordinat yang G buat, saat G membuat titik-titik koordinat pada diagram kartesius.	II:84
49	S ₂₅ memperhatikan G dengan serius sambil bertopang dagu. Ketika G menggambar dan memberi nama pada kurva yang digambar dengan nama $y = x^2 - 2x$ serta menjelaskan bahwa gambar dari daerah asal $\{x | -2 \leq x \leq 4; x \in R\}$ berupa kurva bukan hanya titik-titik.	II:86
50	BS mendengarkan dan melihat G menghubungkan titik-titik koordinat sehingga menjadi kurva yang mulus dan memberi nama pada kurva yang digambar yaitu $y = x^2 - 2x$	II:86
51	BS mengatakan bahwa nilai puncak daerah kawan atau y yang paling rendah pada grafik $y = x^2 - 2x$ adalah -1 dan akan berubah apabila daerah asal dari fungsi $y = x^2 - 2x$ tersebut berubah. Hal ini dilakukan S sambil sesekali menjawab pertanyaan G saat menjelaskan tentang nilai puncak terendah daerah kawan dari fungsi $y = x^2 - 2x$	II:88-102
52	SL tidak menjawab hanya mendengarkan tanya jawab antara G dan BS mengenai nilai puncak fungsi $y = x^2 - 2x$	II:88-102
53	BS memperhatikan G namun masih terlihat bingung ketika G menjelaskan bahwa fungsi dari daerah asal nilai y-nya selalu lebih besar sama dengan negatif satu atau $y \geq -1$	II:104
54	S ₃₀ mendengarkan dengan malas-malasan sambil membaringkan kepalanya di meja ketika G menjelaskan bahwa fungsi dari daerah asal nilai y-nya selalu lebih besar sama dengan negatif satu atau $y \geq -1$	II:104
55	S ₃₃ mendengarkan sambil menggambar kurva $y = x^2 - 2x$ di buku catatan ketika G menjelaskan bahwa fungsi dari daerah asal nilai y-nya selalu lebih besar sama dengan negatif satu atau $y \geq -1$	II:104
56	Beberapa S mengemukakan serempak bersama G bahwa nilai tertinggi dari range untuk grafik fungsi $y = x^2 - 2x$ apabila memperhatikan daerah asal -2 sampai 4 adalah delapan	II:106
57	SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan penjelasan G, saat G bersama mengemukakan nilai tertinggi dari range untuk grafik fungsi $y = x^2 - 2x$ apabila memperhatikan daerah asal -2 sampai 4 adalah delapan	II:106
58	BS menyalin ke buku catatan mereka dengan serius jawaban dari soal nomor 24 halaman 119. Kemudian bersama guru menentukan koordinat titik puncak dan persamaan sumbu simetri.	II:108-126

59	BS mengemukakan koordinat titik puncak grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah (1,-1). Hal ini dilakukan S ketika G bertanya tentang koordinat titik puncak grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$	II:110-112
60	S ₂₂ mengemukakan bahwa persamaan sumbu simetri grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah $x=1$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya apa persamaan sumbu simetri grafik fungsi $y = x^2 - 2x$ sambil memperhatikan G menuliskan $x=1$ pada grafik $y = x^2 - 2x$	II:116
61	S ₂₇ menanyakan tulisan di papan tulis yang kurang jelas kepada teman yang duduk disampingnya, saat BS mencatat penyelesaian contoh grafik $y = x^2 - 2x$	II:122
62	S ₂₁ dan S ₂₂ tampak berbicara mengenai contoh grafik $y = x^2 - 2x$, saat BS mencatat penyelesaian contoh grafik $y = x^2 - 2x$	II:124
63	S ₂₉ mendengar perkataan G dan langsung membuka halaman 121, saat G meminta siswa melihat contoh halaman 121 nomor 1.	II:126
64	S ₂₀ membaca contoh soal halaman 121 nomor 1 dan memperhatikan gambar grafik fungsi f di buku paket. Grafik tersebut ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 - 4x$ dalam daerah asal $\{x \mid -1 \leq x \leq 5, x \in R\}$, saat G menambah keterangan pada contoh soal	II:128
65	S ₁₇ membaca soal di buku paket kemudian menambahkan tulisan daerah hasil pada soal 1a, saat G menambah keterangan pada contoh soal	II:128
66	BS membuka kemudian membaca soal di buku paket halaman 121 nomor 1. soal tersebut adalah gambar sebuah grafik parabola dengan ketentuan rumus $f(x) = x^2 - 4x$ dalam daerah asal $\{x \mid -1 \leq x \leq 5, x \in R\}$. Pertanyaan soal tersebut sebagai berikut tentukan : a) wilayah hasil fungsi f. b) pembuat nol fungsi f. c) persamaan sumbu simetri parabola. d) Titik puncak parabola. e) Nilai minimum fungsi f.	II: 128-130
67	S ₂₀ mulai mengerjakan soal nomor satu dari buku paket halaman 121 dengan melihat grafik fungsi parabola yang telah disediakan oleh soal. Kemudian menunjuk gambar grafik tersebut, saat G memberikan waktu kepada S untuk mencoba mencari penyelesaian contoh	II:130
68	S ₂₃ berdiskusi dengan S ₂₄ bagaimana mengerjakan soal nomor satu, halaman 121, saat G memberikan waktu kepada S untuk mencoba mencari penyelesaian contoh	II:132
69	S ₂₆ melihat pekerjaan teman semejanya kemudian mengerjakan nomor 1 seperti langkah pengerjaan yang dibuat temannya tersebut, saat G memberikan waktu kepada S untuk mencoba mencari penyelesaian contoh	II:132
70	SL mulai mencoba mengerjakan soal nomor satu dengan menuliskan soal pada buku latihan mereka, saat G memberikan waktu kepada S untuk mencoba mencari penyelesaian contoh	II:132
71	BS mengemukakan bahwa pembuat nol fungsi $y = x^2 - 2x$ adalah $x=0$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya berapa nilai x pembuat nol untuk fungsi $y = x^2 - 2x$ dimana G mencontohkan dengan contoh soal sebelumnya.	II:134

72	SL tidak menjawab pertanyaan G mengenai nilai x pembuat nol untuk fungsi $y = x^2 - 2x$, hanya mendengarkan jawaban dari BS sebelumnya	II:134
73	BS mendengarkan guru menjelaskan nilai maksimum x dan minimum x grafik parabola fungsi $y = x^2 - 2x$, karena parabola membuka ke atas maka nilai titik baliknya diambil sebagai nilai minimum, nilai maksimumnya tidak perlu. Dan nilai f paling kecil pada saat $x_1 = -1$. Hal ini dilakukan G agar siswa mengerjakan soal nomor satu dan dua dengan cara yang dijelaskan.	II:136
74	SL menyalin tulisan G di papan tulis yaitu pembuat nol fungsi $y = x^2 - 2x$ adalah $x = 0$ dan $x = 2$ dan nilai minimumnya adalah $x = -1$, saat G menjelaskan nilai minimum fungsi $y = x^2 - 2x$	II:136
75	BS kembali mengerjakan soal di buku mereka masing-masing, S_{29} mengulang membaca soal dibuku paket, S_{26} membaca pekerjaan S_{25} untuk melihat jawaban temannya tersebut kemudian mengerjakan lagi. S_{10} dan S_9 berdiskusi mengerjakan soal nomor 2, saat G memberikan waktu kepada S untuk mencari penyelesaian contoh soal	II: 138
76	S_{12} menjawab pertanyaan G dengan cepat sambil melihat gambar grafik pada soal nomor 1. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$	II:140
77	BS menyebutkan beberapa bilangan tapi tidak terdengar jelas karena tidak serempak dan tidak keras, ketika G bertanya wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$	II:140
78	SL diam tidak menjawab hanya membandingkan pekerjaan mereka dengan jawaban siswa lainnya, ketika G bertanya wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$	II:140
79	S_{29} membaca soal di buku paket sambil mendengar penjelasan G bahwa wilayah hasil harus menggunakan kurung kurawal. SL mendengarkan penjelasan G bahwa wilayah hasil harus menggunakan kurung kurawal kemudian mencatat jawaban 1a	II:142
80	S_{36} menjawab pertanyaan G dengan cepat wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$ lebih kecil sama dengan y , lebih kecil sama dengan lima, y anggota bilangan real. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$ Kemudian memukul-mukulkan penanya pada meja dan membaca sekilas soal di buku paket	II:144
81	BS menjawab juga sambil melihat kebuku latihan mereka. SL diam mendengarkan kemudian menuliskan jawaban di buku latihan tidak menjawab pertanyaan G bahwa pembuat nol fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $x = 0$ dan $x = 4$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya pembuat nol fungsi f .	II:144
82	S_{36} menjawab dengan ragu-ragu diikuti BS bahwa persamaan sumbu simetri fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah garis $x = 2$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya persamaan sumbu simetri fungsi f .	II:148
83	SL diam tidak menjawab pertanyaan G, Hal ini dilakukan S ketika G bertanya persamaan sumbu simetri fungsi f .	II:148
84	S_{21} menjawab pertanyaan G dengan cepat bahwa titik puncak dari fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $(2, -4)$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya titik puncak fungsi f .	II:150
85	BS juga menjawab, tapi tidak jelas. SL diam tidak menjawab, Hal ini dilakukan S ketika G bertanya titik puncak fungsi f .	II:150

86	<p>S₁₅ menuliskan jawaban soal nomor satu halaman 121 yang ada di papan tulis di buku latihannya. Jawabannya sebagai berikut:</p> <p>a. Wilayah hasil : 5,0,-3,-4 b. Pembuat nol : $x = 0$ dan $x = 4$ c. Persamaan sumbu simetri : $x = 2$ d. Titik puncak : -4 e. Nilai maksimum : $f(2) = -4$</p>	II:154
87	<p>BS mengemukakan bahwa nilai minimum dari fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $f(2)=-4$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya nilai minimum fungsi f. sementara SL diam tidak menjawab.</p>	II:156
88	<p>S₁₆ bertanya kepada teman dibelakang mejanya tentang yang dikatakan G, saat G menjelaskan nilai maksimum atau minimum sebuah fungsi</p>	II:158
89	<p>BS memperbaiki jawaban mereka yang salah pada soal nomor satu halaman 121, dengan menulis hasil jawaban yang dibahas bersama G di papan tulis.</p>	II:158
90	<p>BS mengemukakan koefisien a, b, c pada fungsi $f(x)=4-x^2$ berturut-turut adalah -1, 0, 4. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya koefisien a, b, c pada fungsi $f(x)=4-x^2$ untuk menuntun siswa mencari penyelesaian soal nomor dua.</p>	II: 162-164
91	<p>SL sibuk mengerjakan soal nomor 2 dan tidak memperdulikan pertanyaan G, ketika G bertanya koefisien a, b, c pada fungsi $f(x)=4-x^2$</p>	II: 162-164
92	<p>BS mendengarkan G menjelaskan seperti yang terlihat pada gambar pada soal parabola fungsi $f(x)=4-x^2$ membuka kebawah.</p>	II: 168
93	<p>BS mengemukakan bahwa ciri yang menentukan sebuah parabola terbuka keatas atau kebawah adalah koefisien a pada bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $f(x)=ax^2+bx+c$. Apabila a lebih besar dari nol maka parabola akan membuka keatas dan nilai puncaknya minimum begitu pun sebaliknya. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya ciri yang menentukan sebuah parabola terbuka keatas atau kebawah.</p>	II:172
94	<p>S₃₆ memberikan alasan kenapa dia menjawab a dengan suara cukup keras bahwa a yang lebih kecil dari nol atau lebih besar dari nol, saat G bertanya a yang bagaimana yang menjadi ciri membuka ke atas atau ke bawah grafik $y = x^2 - 2x$</p>	II:174-176
95	<p>BS mendengarkan perkataan G jika a lebih kecil dari nol, parabola membuka ke bawah maka nilai baliknya adalah nilai maksimum bukan minimum, kemudian mencatat penjelasan G tersebut.</p>	II: 178-184
96	<p>S₂₅ menjelaskan maksimum dan minimum pada teman semejanya, saat temannya bertanya mengenai nilai maksimum dan minimum</p>	II:182
97	<p>SL ada yang memperhatikan catatan teman semejanya saat mengerjakan latihan soal. Temannya mencatat ciri yang menentukan sebuah parabola terbuka keatas atau kebawah adalah koefisien a pada bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $f(x)=ax^2+bx+c$. Apabila a lebih besar dari nol maka parabola akan membuka keatas dan nilai puncaknya minimum begitu pun sebaliknya.</p>	II:182
98	<p>S₁₈ berusaha mengerjakan soal nomor 2 di buku latihannya dengan serius. Soal nomor dua yaitu diketahui fungsi kuadrat f ditentukan dengan rumus $f(x) = 4 - x^2$ dalam daerah asal $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in R\}$. Tentukan</p> <p>a. Wilayah hasil fungsi f b. Pembuat nol fungsi f c. Persamaan sumbu simetri parabola</p>	II:184

	d. Titik puncak parabola e. Nilai maksimum fungsi f	
99	BS memperbaiki atau melengkapi jawaban mereka sesuai yang dikatakan G, saat G memberikan waktu untuk mencatat penyelesaian contoh soal yang dibahas	II:184
100	S ₆ menunjukkan pekerjaannya dimana S menuliskan wilayah hasil dalam bentuk tabel pertolongan padahal pada soal sudah ada gambarnya. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya mana wilayah hasil dari fungsi $f(x)=4-x^2$ yang S kerjakan.	II: 186
101	BS mendengarkan penjelasan G sambil membolak-balik buku pakatnya, mencari fungsi yang dimaksud oleh G. Ini dilakukan S ketika G menjelaskan kapan saatnya menggunakan tabel bantu dalam menyelesaikan suatu fungsi kuadrat. Apabila sudah ada grafiknya tidak perlu menggunakan tabel pertolongan.	II: 188
102	BS mendengarkan penjelasan G mengenai cara penulisan wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ yang benar adalah $\{y | -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$. Jika ditulis $\{-4, \dots, 5\}$ maka salah. Karena ini bilangan yang sangat banyak antara negatif empat sampai lima ada bilangan real tak hingga banyaknya.	II:190-215
103	BS mengemukakan wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ adalah nilai y antara -5 sampai 4. Hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan G tentang batas wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$	II:198-208
104	S ₃₄ mengemukakan pendapatnya bahwa batas wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ penulisannya terbalik. Ini dilakukan S ketika G menuliskan batas wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ adalah -5 lebih besar dan sama dengan y dan y lebih besar dan sama dengan 4. S berpendapat seharusnya wilayah hasil tersebut ditulis -5 kurang dari dan sama dengan y dan y kurang dari dan sama dengan 4.	II:210-212
105	S ₂₈ bertanya kepada G mengapa wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ pada soal nomor dua tidak boleh ditulis -5 lebih besar dan sama dengan y dan y lebih besar dan sama dengan 4.	II: 216
106	BS mendengarkan penjelasan guru dengan serius bahwa penulisan wilayah hasil fungsi $f(x)=4-x^2$ lebih lazim bila ditulis dari yang kecil ke yang besar.	II: 218-220
107	BS menyalin tulisan G yang ada di papan tulis. G menuliskan penulisan wilayah hasil fungsi $f(x)=4-x^2$ lebih lazim bila ditulis dari yang kecil ke yang besar sebagai berikut $\{y | -5 \leq y \leq 4, y \in R\}$.	II: 220-224

Tabel 4.3 Topik-topik data cara belajar siswa pada pertemuan III

Nomor	Topik Data	Bagian Data
1.	S ₂₃ dan S ₂₄ membaca buku catatan bersama saat G menuliskan menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, a, b & $c \in R$; $a \neq 0$ di papan tulis.	III:4
2.	BS mendengarkan guru sambil memperhatikan tulisan guru di papan tulis. Ketika guru menyampaikan judul materi pelajaran yaitu menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, a, b & $c \in R$; $a \neq 0$	III:4
3.	BS mendengarkan dan melihat kearah G saat G menjelaskan tentang menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, a, b & $c \in R$; $a \neq 0$	III:6

	yang pertama yaitu menentukan titik potong dengan sumbu X.	
4.	BS mengemukakan bahwa pada persamaan fungsi kuadrat titik potong dengan sumbu X terjadi bila $y=0$. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya titik potong dengan sumbu X akan terjadi syaratnya apa.	III:8
5.	S ₁₅ membuka buku paket halaman 123, untuk membandingkan dengan penjelasan G persamaan fungsi kuadrat titik potong dengan sumbu X terjadi bila $y=0$.	III:10
6.	BS duduk tenang memperhatikan G menjelaskan persamaan fungsi kuadrat titik potong dengan sumbu X terjadi bila $y=0$.	III:10-12
7.	BS mengemukakan bahwa untuk menentukan ada tidaknya nilai x pada persamaan fungsi kuadrat harus dicari dulu diskriminan atau D-nya yaitu dengan rumus $b^2 - 4ac$. BS mengemukakannya dengan suara tidak begitu keras. Hal ini dilakukan BS ketika G menanyakan apa yang menentukan ada atau tidak adanya nilai x pada persamaan fungsi kuadrat	III:14-18
8.	S ₃₃ yang duduk di barisan paling kanan tidak memperhatikan penjelasan G tetapi malah membaca buku secara sembunyi-sembunyi, saat G menjelaskan jika diskriminan ini nanti lebih besar nol, maka persamaan kuadrat itu akar-akarnya beda.	III:22
9.	S ₃₂ yang duduk di sebelahnya mendengarkan sambil melihat ke arah G, saat G menjelaskan jika diskriminan ini nanti lebih besar nol, maka persamaan kuadrat itu akar-akarnya beda.	III:22
10.	S mendengarkan penjelasan G tentang langkah pertama menggambar sketsa parabola pada bagian diskriminan. G menjelaskan apabila nilai diskriminan lebih besar dari nol maka kurva akan memotong sumbu x di dua titik berbeda.	III: 26
11.	S ₁₅ membaca buku paket halaman 123 kemudian membandingkan penjelasan G yang ditulis di papan tulis dengan isi buku paket, saat G menjelaskan hubungan diskriminan dengan kurva parabola.	III:24
12.	BS memperhatikan G menjelaskan hubungan diskriminan dengan kurva parabola. Hal ini dilakukan beberapa S dengan berpangku tangan. Penjelasan G tersebut adalah apabila nilai diskriminan sama dengan nol, maka kurva memotong sumbu X di satu titik dan apabila diskriminannya kurang dari nol maka kurva tidak memotong sumbu X.	III:24-26
13.	S ₁₉ dan S ₂₀ berdiskusi di belakang mengenai syarat menentukan titik potong dengan sumbu X, saat G bertanya apa syaratnya untuk menentukan titik potong dengan sumbu Y .	III:28-32
14.	BS mengemukakan bahwa pada persamaan fungsi kuadrat, titik potong dengan sumbu Y terjadi bila $x=0$. Hal ini dilakukan BS ketika G bertanya langkah kedua menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah apa syaratnya untuk menentukan titik potong dengan sumbu Y .	III:28
15.	SL hanya duduk diam tidak menjawab pertanyaan G, saat G bertanya apa syaratnya untuk menentukan titik potong dengan sumbu Y	III:28
16.	BS mendengarkan penjelasan G, jika nilai $x=0$ maka untuk fungsi kuadrat , nilai $y=c$ sehingga titik potong kurva pada sumbu Y terjadi di titik (0,c).	III:32
17.	BS mendengarkan dengan serius sambil sesekali menjawab pertanyaan G, saat G menjelaskan sambil melihat ke papan tulis. Penjelasan G mengenai langkah ketiga menggambar sketsa parabola yaitu menentukan nilai a dengan ketentuan jika a lebih besar dari nol maka parabola terbuka ke atas dan nilai balik adalah nilai minimum. Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah dan nilai balik adalah nilai maksimum sehingga a tidak boleh sama dengan nol.	III:34-44
18.	BS menyalin tulisan G di papan tulis. Tulisan tersebut adalah jika a lebih	III:42

	<p>besar dari nol maka parabola terbuka ke atas dan nilai balik adalah nilai minimum. Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah dan nilai balik adalah nilai maksimum sehingga a tidak boleh sama dengan nol.</p>	
19.	<p>S_{18} yang duduk ditengah bagian belakang mendengarkan G menjelaskan sambil menyangga kepalanya dengan tangan. Penjelasan G tersebut adalah jika a lebih besar dari nol maka parabola terbuka ke atas dan nilai balik adalah nilai minimum. Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah dan nilai balik adalah nilai maksimum sehingga a tidak boleh sama dengan nol.</p>	III:44
20.	<p>S_7 membaca buku secara sembunyi-sembunyi dengan memasukkan sebagian buku ke dalam laci, saat G menjelaskan jika a lebih besar dari nol maka parabola terbuka ke atas dan nilai balik adalah nilai minimum. Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah dan nilai balik adalah nilai maksimum sehingga a tidak boleh sama dengan nol</p>	III:46
21.	<p>S_{23} menyangga kepalanya berusaha mendengarkan penjelasan G, mungkin sudah mulai mengantuk. Ketika itu G sedang menambahkan penjelasan untuk langkah kedua menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yaitu: Jika c lebih besar dari nol maka memotong sumbu y di atas $O(0,0)$ Jika c sama dengan nol maka memotong sumbu y di titik $O(0,0)$ Jika c kurang dari nol maka memotong sumbu y di bawah $O(0,0)$</p>	III:46
22.	<p>S_{17} sibuk mencari buku di atas meja karena di atas meja terdapat beberapa buku sambil mendengarkan G. G menjelaskan langkah empat menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak dengan mencari rumus fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna</p>	III:50
23.	<p>BS melihat dan mendengarkan penjelasan G. Penjelasan G tersebut adalah menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak dengan mencari rumus fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna</p>	III:52-58
24.	<p>S_{25} yang duduk di barisan paling kanan belakang mencatat sambil menyangga kepala dengan tangan. S mencatat penjelasan G tentang menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak dengan mencari rumus fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna</p>	III:52
25.	<p>BS mendengarkan penjelasan G dan sesekali menuliskan penjelasan G. penjelasan G tersebut mengenai menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak dengan mencari rumus fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna</p>	III:52-58
26.	<p>S_{32} meletakkan kepalanya di atas meja mulai bosan mendengar penjelasan G. Ketika itu G menjelaskan langkah pertama membentuk fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna yaitu dengan mengeluarkan koefisien a sehingga $y = ax^2 + bx + c$ menjadi $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$.</p>	III:56
27.	<p>BS bersama-sama G membentuk fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna yaitu dengan cara mengubah bentuk</p>	III:60-74

	<p>$y = ax^2 + bx + c$ menjadi $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$ kemudian masing-masing ruas ditambahkan $\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}\right)^2$ menjadi $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b}{2a}\right) + c$ lalu ruas kanan dikurangi $\frac{b^2}{4a}$ sehingga diperoleh</p> <p>$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c$ yang dapat ditulis sebagai</p> <p>$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$ sehingga menjadi persamaan kuadrat</p> <p>$y = ax + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$.</p>	
28.	SL memperhatikan G menjelaskan cara membentuk fungsi $y = ax^2 + bx + c$ dengan melengkapkan kuadrat sempurna	III:60-74
29.	BS duduk tenang mendengarkan penjelasan G mengenai cara mencari koordinat titik puncak yaitu setelah sebelumnya diperoleh persamaan kuadrat $y = ax + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$. G mengatakan persamaan sumbu simetrinya $x = \frac{-b}{2a}$.	III:78
30.	SL ada juga yang menyangga kepala dengan tangan sambil mendengarkan G dengan malas-malasan, ada yang sibuk dengan kegiatannya sendiri-sendiri dan tidak memperhatikan G, saat G menjelaskan persamaan sumbu simetrinya $x = \frac{-b}{2a}$.	III:78
31.	BS mengemukakan bahwa soal nomor 1.g dan 1.h adalah soal yang sulit. Hal ini dilakukan BS ketika G bertanya soal yang mana yang sulit diantara soal 1.e, 1.f, 1.g, 1.h pada buku paket halaman 122.	III:80
32.	S ₁₄ menyalin catatan siswa lain tentang fungsi yang merupakan pelajaran yang dibahas hari sebelumnya.	III:82
33.	SS hanya duduk dan diam mendengarkan G menuliskan soal nomor 1.g dan menjelaskan cara mengerjakan soal tersebut dengan terlebih dahulu memperhatikan daerah asal fungsi dari soal. Soal tersebut adalah Gambarlah grafik $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$ yang tidak mempunyai daerah asal, maka daerah asal fungsi tersebut semua bilangan real.	III:84
34.	S ₃₇ mengemukakan dengan suara yang sangat lirih bahwa koefisien c dari fungsi $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$ adalah satu. Hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G berapa koefisien c dari fungsi $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$.	III:88
35.	S ₃₈ diam kemudian menguap mulai mengantuk namun tetap berusaha mendengarkan G saat G bertanya berapa koefisien c dari fungsi $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$.	III:88
36.	BS yang mencatat penjelasan G. G menjelaskan koefisien c adalah satu maka grafik memotong sumbu Y di titik (0,1) dan nilai determinannya positif maka grafik memotong sumbu X di dua titik yang berbeda.	III:90
37.	SL hanya diam saja mendengarkan G menjelaskan. G menjelaskan koefisien c adalah satu maka grafik memotong sumbu Y di titik (0,1) dan	III:90

	nilai determinannya positif maka grafik memotong sumbu X didua titik yang berbeda.	
38.	BS mengemukakan kepada G bahwa fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ tidak boleh dikalikan dengan 4. Karena bila dikalikan dengan 4 maka fungsi tersebut bukan $f(x)$ lagi melainkan $4f(x)$. hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G apakah boleh fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ dikalikan dengan 4.	III:92-94
39.	BS mendengarkan dengan serius saat G menjelaskan bahwa fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ memotong sumbu x dititik (2,0) dan (-2,0).	III:96
40.	S ₁₆ membuka-buka buku paket padahal G tidak meminta untuk membuka buku paket, saat G menjelaskan bahwa fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ memotong sumbu x dititik (2,0) dan (-2,0).	III:96
41.	BS mengemukakan bahwa koordinat titik puncak fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ adalah (0,1) bersama-sama tetapi tidak terlalu keras. Hal ini dilakukan BS untuk menjawab pertanyaan G tentang titik puncak fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$.	III:100
42.	S ₃₉ terlihat mengantuk dan bosan mendengarkan G, saat G bertanya tentang titik puncak fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$.	III:100
43.	S ₄₀ mendengarkan G dan sesekali ngobrol dengan teman semejanya. Hal ini dilakukan S ketika beberapa S mengemukakan bahwa koordinat titik puncak fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ adalah (0,1)	III:100
44.	S ₂₃ tampak sedang menyalin catatan milik teman, saat G menjelaskan cara menggambar sketsa grafik $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$	III:102
45.	BS mulai membuka-buka buku paket mencoba mencari bagaimana kemungkinan dari pasangan a, D, dan c yang berbeda pada grafik fungsi kuadrat seperti yang diperintahkan G.	III:120
46.	S ₂₃ bertanya pada G saat G berjalan kembali ke depan, lalu G memberi penjelasan pada S ₂₃ , S ₂₃ bertanya kepada G adakah gambar dimana grafiknya tidak memotong sumbu X dan juga tidak memotong sumbu Y?	III:120
47.	BS mendengarkan penjelasan G bahwa grafik yang tidak memotong sumbu X dan tidak memotong sumbu Y tidak mungkin terjadi, kalau tidak memotong sumbu X bisa tapi kalau tidak memotong sumbu Y tidak mungkin, karena ini tidak ada batas atau daerah asal.	III:124
48.	BS mendengarkan sambil sekali-sekali menjawab pertanyaan G, saat G menjelaskan tentang beberapa kemungkinan yang terjadi pada sketsa parabola apabila nilai a, D dan c-nya berbeda. Ini dilakukan S ketika G memberikan tugas untuk mencari kemungkinan-kemungkinan yang lain pada sketsa parabola apabila nilai a, D dan c-nya berbeda.	III:128-146

Tabel 4.4 Topik-topik data cara belajar siswa pada pertemuan IV

Nomor	Topik Data	Bagian Data
1.	BS membaca soal nomor 5 di buku paket halaman 133, kemudian mendiktekan soal tersebut untuk G yang menuliskannya di papan tulis. Soal nomor 5 halaman 133: 5). Diketahui $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$, Absis titik baliknya = p	IV: 18-22

	a) Cari nilai p dan koordinat titik balik	
2.	SL ada yang hanya memperhatikan G yang sedang menulis. Ada yang memperhatikan tulisan G di papan tulis sambil membandingkan dengan yang ada di buku paket, ada yang sibuk mencari sesuatu di dalam tasnya, ada yang langsung menyalin soal dibuku catatan. Soal nomor 5 halaman 133: 5).Diketahui $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$, Absis titik baliknya= p a) Cari nilai p dan koordinat titik balik	IV:18
3.	BS ada memperhatikan G sambil mecatad, ada yang hanya melihat G menulis sambil bertopang dagu, ada yang mendengarkan sambil membaca soal nomor lima dibuku paket. Saat G bertanya apa yang ditanyakan pada soal nomor lima.	IV: 20
4.	BS mengemukakan bahwa fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$ mempunyai nilai a = (p+3), nilai b = -2 (p-1) dan nilai c = (p-5). Hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G berapa nilai a, b dan c pada fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$.	IV: 22
5.	SL memperhatikan G menjelaskan sambil melihat G menuliskan jawaban di papan tulis dengan serius, saat G bertanya nilai a, b, c pada fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$.	IV:22
6.	BS menjawab untuk mencari nilai p dari fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$ adalah dengan perkalian silang, saat G bertanya bagaimana mencari nilai p?	IV:24
7.	SL ada yang hanya mendengarkan sambil memandang tulisan dipapan tulis, ada yang mendengarkan sambil menyalin langsung tulisan dipapan tulis, ada yang mendengarkan sambil membaca buku paket, saat G bertanya bagaimana mencari nilai p?	IV:24
8.	BS mendengarkan penjelasan G sambil memandang tulisan di papan tulis. G menjelaskan bahwa karena dalam soal dikatakan absis titik balik = p, maka $x_p = \frac{-b}{2a} = p$ sehingga didapat $\frac{2(p-1)}{2(p+3)} = p$ menjadi $p^2 + 2p + 1 = 0$ yang dinamakan persamaan kuadrat dalam variabel p.	IV: 26
9.	BS mengemukakan bahwa untuk mencari nilai p pada persamaan kuadrat $p^2 + 2p + 1 = 0$ bisa dilakukan dengan pemfaktoran dimana $p^2 + 2p + 1 = 0$ dapat ditulis juga $(p + 1)^2 = 0$. Hal ini dilakukan S ketika G menanyakan apakah nilai p pada persamaan kuadrat $p^2 + 2p + 1 = 0$ bisa dilakukan dengan pemfaktoran.	IV: 26-28
10.	SL memperhatikan G dan mendengarkan jawaban BS dengan serius sambil terus memandang tulisan di papan tulis, saat G bertanya apakah nilai p pada persamaan kuadrat $p^2 + 2p + 1 = 0$ bisa dilakukan dengan pemfaktoran	IV: 26-28
11.	BS mengemukakan nilai y dapat dicari dengan rumus $\frac{D}{-4a}$ dimana diskriminannya (D) adalah $b^2 - 4ac$ sehingga nilai a dapat dicari yaitu a = -1 + 3 = 2 begitu juga b = -2(-1-1) = 4 dan c = -1 -5 = -6. Hal ini dilakukan S ketika G bertanya berapakah nilai y pada persamaan fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$.	IV: 30-32
12.	SL hanya memandang tulisan di papan tulis namun ada juga yang langsung menyalin tulisan di papan tulis, ketika G bertanya berapakah nilai y pada persamaan fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$.	IV: 30-32
13.	BS mendengarkan G menjelaskan ada yang sambil bertopang kepala, ada yang sambil tiduran karena mulai bosan dengan penjelasan G, , ada yang duduk tegak memandang serius kearah G yang menjelaskan. Nilai y pada fungsi $f(x) = (p + 3) x^2 - 2(p - 1) x + (p - 5)$ adalah -8 dengan x=-1 ini diperoleh dengan mensubstitusikan x=-1 kepersamaan fungsi sehingga $f(-1) = 2(-1)^2 - 4(-1) - 6$ atau dengan menggunakan	IV: 40

	diskriminan yaitu $y_p = \frac{D}{-4a} = -8$.	
14.	BS duduk tegak memandang serius kearah G yang menjelaskan sebuah fungsi tidak boleh diubah atau disederhanakan lagi bentuknya. Nilai y pada fungsi $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$ adalah -8 dengan $x = -1$ ini diperoleh dengan mensubsitusikan $x = -1$ kepersamaan fungsi sehingga $f(-1) = 2(-1)^2 - 4(-1) - 6$ atau dengan menggunakan diskriminan yaitu $y_p = \frac{D}{-4a} = -8$.	IV: 40
15.	BS memandang dan mendengarkan G yang sedang mengatakan sambil menuliskan materi selanjutnya yang akan dibahas yaitu tanda-tanda gambar fungsi kuadrat dari $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$.	IV: 42
16.	SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan G menjelaskan sambil terus menyalin tulisan di papan tulis. Ketika itu G menjelaskan materi selanjutnya yang akan dibahas yaitu tanda-tanda gambar fungsi kuadrat dari $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$	IV: 42
17.	S ₂₁ menjawab bahwa jika fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$ mempunyai koefisien a lebih besar dari nol dan grafik membuka keatas maka fungsi tersebut mempunyai nilai balik minimum.	IV: 44
18.	BS diam tidak menjawab hanya mendengarkan G menjelaskan sambil terus menyalin tulisan di papan tulis, saat G bertanya jika a lebih besar dari nol, parabola terbuka ke atas maka grafik akan mempunyai apa?	IV:44
19.	BS menjawab determinan dari grafik fungsi dapat dilihat dari adanya perpotongan grafik dengan sumbu X, saat G bertanya determinan dilihat karena berpotongan dengan apa?	IV: 46
20.	SL ada yang membaca buku paket mencari jawaban dari pertanyaan G, ada yang masih menyalin tulisan dipapan tulis, ada yang memperhatikan G menjelaskan dengan duduk tegak menghadap kearah G, ada yang mendengarkan G sambil bertopang dagu dan sesekali melihat kearah temannya yang sedang menulis, saat G bertanya determinan dilihat karena berpotongan dengan apa?	IV:46
21.	BS memperhatikan G menjelaskan dengan memperhatikan apa yang G tulis di papan tulis. Ketika itu G menjelaskan tentang definit positif yaitu jika $y = f(x)$ selalu positif bila $a > 0$ dan $D < 0$ yang berarti semua titik pada kurva selalu positif yang mana kurvanya terletak diatas sumbu X	IV: 48-50
22.	S ₂₅ dan S ₂₆ membaca buku paket halaman 134 bagian tengah, saat G menjelaskan tentang definit positif yaitu jika $y = f(x)$ selalu positif bila $a > 0$ dan $D < 0$ yang berarti semua titik pada kurva selalu positif yang mana kurvanya terletak diatas sumbu X	IV:48
23.	S ₁₈ bertanya tentang pengertian Definit Positif pada teman sejemanya, tamannya menjawab dengan singkat sambil berbisik.	IV: 50
24.	BS mendengarkan G menjelaskan sambil sesekali membaca buku paket untuk membandingkan penjelasan G dengan tulisan di buku paket. Penjelasan G tersebut adalah definit positif yaitu jika $y = f(x)$ selalu positif bila $a > 0$ dan $D < 0$ yang berarti semua titik pada kurva selalu positif yang mana kurvanya terletak diatas sumbu X.	IV: 50
25.	SL mendengarkan penjelasan G sambil mencatat, saat G menjelaskan definit positif yaitu jika $y = f(x)$ selalu positif bila $a > 0$ dan $D < 0$ yang berarti semua titik pada kurva selalu positif yang mana kurvanya terletak diatas sumbu X	IV:50
26.	BS langsung membuka buku paket halaman 137 begitu G meminta untuk menyelesaikan soal nomor 3d pada buku paket halaman 137. Soal 3d adalah perlihatkan bahwa f selalu berada di bawah sumbu-x. Dimana $f(x) = -x^2 - kx - k^2$; $k \in R$; $k \neq 0$	IV: 52

27.	SL tidak membuka buku paket hanya memperhatikan G menjelaskan. Penjelasan G tentang definit negatif apabila koefisien a kurang dari nol dan D-nya kurang dari nol.	IV: 52
28.	S ₃₄ yang duduk dibarisan belakang terlihat mulai malas-malasan dia hanya tiduran sambil mendengarkan G. Ketika itu G menjelaskan definit negatif apabila koefisien a kurang dari nol dan D-nya kurang dari nol.	IV: 52
29.	BS mendiktekan soal nomor 3d kepada G sambil sesekali membaca buku paket halaman 137. Soal 3d adalah perlihatkan bahwa f selalu berada di bawah sumbu-x. Dimana $f(x) = -x^2 - kx - k^2$; $k \in R$; $k \neq 0$	IV: 54
30.	SL hanya membaca soal nomor 3d pada buku paket. Hal ini terjadi ketika Beberapa S mendiktekan soal nomor 3d kepada G. Soal 3d adalah perlihatkan bahwa f selalu berada di bawah sumbu-x. Dimana $f(x) = -x^2 - kx - k^2$; $k \in R$; $k \neq 0$	IV: 54
31.	BS mengemukakan bahwa syarat sebuah grafik berada dibawah sumbu X adalah bila $a < 0$ dan $D < 0$. Ini dilakukan S ketika G bertanya apa syarat sebuah grafik berada dibawah sumbu X .	IV: 58
32.	S ₁₅ membuka-buka buku paket mencari jawaban pertanyaan G. Ini dilakukan S ketika G bertanya apa syarat sebuah grafik berada dibawah sumbu X .	IV: 58
33.	SL diam tidak menjawab pertanyaan G, ada yang hanya mendengarkan G menjelaskan sambil duduk malas-malasan, ada yang menyalin tulisan di papan tulis, ada yang sambil membaca buku paket tanpa memperhatikan G, saat G bertanya apa syarat sebuah grafik berada dibawah sumbu X .	IV:58
34.	BS mengemukakan bahwa nilai a pada persamaan $f(x) = -x^2 - kx - k^2$ adalah -1 dan diskriminannya adalah $D = (-k)^2 - 4(-1)(-k^2) = -3k^2$ sehingga memenuhi syarat $a < 0$ dan $D < 0$ yang berarti grafik selalu berada dibawah sumbu X. Ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan dari soal nomor 3d. Soal nomor 3d adalah perlihatkan bahwa f selalu berada di bawah sumbu-x untuk $f(x) = -x^2 - kx - k^2$; $k \in R$; $k \neq 0$	IV:60-66
35.	S ₃₄ meminta G menjelaskan kembali tentang cara mencari diskriminan persamaan $f(x) = -x^2 - kx - k^2$. Hal ini dilakukan S karena S merasa belum jelas.	IV: 74
36.	BS mengemukakan bilangan positif jika dikalikan bilangan positif maka akan menghasilkan bilangan positif. Hal ini dilakukan S untuk menjawab pertanyaan G jika k bilangan positif dikalikan dengan bilangan positif maka akan menghasilkan bilangan apa.	IV: 82
37.	SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari beberapa S. Hal ini dilakukan SL ketika beberapa S mengemukakan bilangan positif jika dikalikan bilangan positif maka akan menghasilkan bilangan positif .	IV: 82
38.	BS mendektekan soal nomor 4d sesekali membaca buku paket halaman 137 sementara G menuliskan di papan tulis. Soal nomor 4d tersebut adalah Carilah batas nilai a agar f selalu memotong sumbu-x di 2 titik berlainan untuk $f(x) = -x^2 - (a + 1)x - (a + 1)$	IV: 86
39.	S ₂₁ membaca soal nomor 4d di buku paket halaman 137 sementara beberapa S mendiktekan soal tersebut kepada G yang menuliskannya di papan tulis.	IV: 86
40.	SL langsung menyalin soal nomor 4d sementara beberapa S mendiktekan soal tersebut kepada G yang menuliskannya di papan tulis	IV: 86
41.	BS mengemukakan sambil bertopang dagu melihat kearah G bahwa syarat fungsi memotong sumbu X pada dua titik berlainan adalah $D > 0$ dimana D itu adalah diskriminan dengan rumus $b^2 - 4ac$. Ini dilakukan S ketika G bertanya apa syarat fungsi memotong sumbu X pada dua titik yang berlainan.	IV: 88-94
42.	SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya memperhatikan papan tulis sesekali memandang G sambil mendengar beberapa S	IV: 88-94

	mengemukakan syarat fungsi memotong sumbu X pada dua titik berlaianan adalah $D > 0$ dimana D itu adalah diskriminan dengan rumus $b^2 - 4ac$	
43.	SS memperhatikan dan mendengarkan G menjelaskan sambil memahami tulisan di papan tulis kemudian mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis. Ketika itu G mengingatkan untuk menuliskan rumus determinan jangan sampai salah.	IV: 96
44.	S ₂₉ membaca soal nomor 4d halaman 137 pada buku paket. Sementara beberapa S bersama G mencari determinan dari fungsi $f(x) = -x^2 - (a + 1)x - (a + 1)$	IV: 98
45.	BS bersama G mencari nilai determinan untuk fungsi $f(x) = -x^2 - (a + 1)x - (a + 1)$ dengan mendiktekan langkah demi langkah. Sementara G menuliskannya dipapan tulis yaitu pertama menuliskan rumus determinan $b^2 - 4ac > 0$ kemudian mensubstitusikan nilai a, b, c pada rumus determinan sehingga menjadi $(a+1)^2 - 4(-1)(a+1) > 0$ dari sini disederhanakan sehingga menjadi $a^2 + 6a + 5 > 0$	IV: 98-100
46.	BS memperhatikan G menjelaskan dengan membaca tulisan cara mencari daerah asal di papan tulis. G menjelaskan harus cari dulu nilai 0 dari bentuk kuadratnya yaitu nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$ sehingga didapat $a = -5$ atau $a = -1$ kemudian meletakkan nilai a tersebut pada garis bilangan. Untuk -5 sampai -1 bukan merupakan daerah asal. Jadi daerah asalnya adalah $a < -5$ atau $a > -1$	IV: 102-106
47.	S memperhatikan G menjelaskan sambil mencatat langsung apa yang G menjelaskan sambil menuliskannya di papan tulis. G menjelaskan harus cari dulu nilai 0 dari bentuk kuadratnya yaitu nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$ sehingga didapat $a = -5$ atau $a = -1$ kemudian meletakkan nilai a tersebut pada garis bilangan. Untuk -5 sampai -1 bukan merupakan daerah asal. Jadi daerah asalnya adalah $a < -5$ atau $a > -1$	IV: 104-108
48.	S ₂₃ memperhatikan G menjelaskan dengan serius sampai berusaha agar bisa melihat apa yang G tulis dipapan tulis karena terhalang pergerakan G. G menjelaskan harus cari dulu nilai 0 dari bentuk kuadratnya yaitu nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$ sehingga didapat $a = -5$ atau $a = -1$ kemudian meletakkan nilai a tersebut pada garis bilangan. Untuk -5 sampai -1 bukan merupakan daerah asal. Jadi daerah asalnya adalah $a < -5$ atau $a > -1$	IV: 104
49.	SL memperhatikan G menjelaskan ada yang dengan serius sampai berusaha agar bisa melihat apa yang G tulis dipapan tulis karena terhalang pergerakan G, ada yang fokus membaca buku paket dan ada yang mulai malas-malasan, saat G menjelaskan harus cari dulu nilai 0 dari bentuk kuadratnya yaitu nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$ sehingga didapat $a = -5$ atau $a = -1$ kemudian meletakkan nilai a tersebut pada garis bilangan. Untuk -5 sampai -1 bukan merupakan daerah asal. Jadi daerah asalnya adalah $a < -5$ atau $a > -1$	IV: 104
50.	SS mencatat penyelesaian dari contoh soal yang dibahas	IV: 108

Tabel 4.5 Topik-topik data cara belajar siswa pada pertemuan V

Nomor	Topik Data	Bagian Data
1	BS (siswa) mendengarkan G (guru) mengatakan pokok bahasan yang akan dipelajari yaitu persamaan kurva yang melalui dua atau tiga buah titik. Hal ini dilakukan S sambil memandang kearah G yang berbicara	V: 6

	didepan kelas.	
2	S ₂₃ melihat temannya yang sedang menulis di buku catatan kemudian melihat kearah G dan mendengarkan G sambil bertopang dagu, saat G mengatakan pokok bahasan yang akan dipelajari yaitu persamaan kurva yang melalui dua atau tiga buah titik.	V: 6
3	S ₂₁ bertanya kepada teman semejanya tentang soal nomor delapan yang ada diLKS dan temannya hanya melihat sekilas LKS temannya tersebut tetapi tidak menjawab pertanyaan temannya, saat G mengatakan pokok bahasan yang akan dipelajari yaitu persamaan kurva yang melalui dua atau tiga buah titik.	V:6
4	SL mendengarkan G sambil membaca buku paket, saat G mengatakan pokok bahasan yang akan dipelajari yaitu persamaan kurva yang melalui dua atau tiga buah titik.	V:6
5	BS membuka dan membaca contoh soal di LKS (Lembar Kerja Siswa) saat G meminta S melihat contoh soal di LKS, contohnya yakni : Parabola melalui titik (1,0) dan mempunyai koordinat titik puncak (3,4). Tentukan persamaan parabola tersebut	V:8
6	S ₃₁ terlihat bingung karena tidak mempunyai LKS, dia kemudian mengambil selembar kertas dan berbalik bergabung dengan teman di belakang mejanya untuk membaca soal di LKS, saat G meminta S melihat contoh soal di LKS	V:8
7	S ₂₅ membaca soal di LKS kemudian langsung mencoba mengerjakan di buku catatan tanpa mendengarkan G, saat G meminta S melihat contoh soal di LKS	V:8
8	SL mendengarkan G dengan mata tertuju pada G yang sedang menulis dipapan tulis, saat G meminta S melihat contoh soal di LKS	V:8
9	S ₁₁ membolak-balik buku catatannya mencari sesuatu kemudian melihat kearah G menulis di papan tulis, saat G menjelaskan cara menyelesaikan contoh soal dari LKS yang dimulai dari menuliskan bentuk umum persamaan parabola yaitu $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	V:10
10	BS mendengarkan perkataan G ada yang sambil bertopang dagu melihat ke tulisan dipapan tulis, ada yang sambil mencoba mengerjakan sendiri, ada yang duduk tenang sambil terus memperhatikan penjelasan G, saat G menjelaskan cara menyelesaikan contoh soal dari LKS yang dimulai dari menuliskan bentuk umum persamaan parabola yaitu $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	V:10
11	S ₂₀ tidak mendengarkan penjelasan G, dia malah sibuk mencoba mengerjakan sendiri contoh soal yang sedang dibahas G, saat G menjelaskan cara mencari nilai a, b,c untuk $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	V:14
12	BS memperhatikan G menjelaskan dengan serius sambil melihat tulisan yang ada di papan tulis, saat G menjelaskan cara mencari nilai a, b,c untuk $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	V:14
13	SL ada yang memperhatikan G menjelaskan sambil sesekali membaca LKS, ada yang mendengarkan sambil menyalin tulisan G di papan tulis, saat G menjelaskan cara mencari nilai a, b,c untuk $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	V:14
14	SS dengan serius mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan yang G tulis di papan tulis, saat G menjelaskan bahwa harus ada tiga persamaan untuk mencari tiga nilai dalam satu persamaan, bisa ketiganya berbentuk persamaan, bisa juga salah satu persamaan merupakan titik puncak atau kurva memotong salah satu sumbu X atau sumbu Y.	V:20
15	BS mengemukakan bahwa koordinat titik puncak (3,4) yang diketahui	V:22

	dalam soal disubstitusikan pada rumus titik absis yaitu $-\frac{b}{2a}$ maka $-\frac{b}{2a}=3$ sehingga diperoleh $6a+b=0$. Hal ini dilakukan S saat membahas kegunaan titik puncak pada contoh soal bersama G.	
16	SL hanya memperhatikan G menjelaskan sambil terus memandangi tulisan yang G tuliskan di papan tulis, saat membahas kegunaan titik puncak pada contoh soal bersama G.	V:22
17	S ₃₀ mendengarkan G sambil bertopang dagu, saat G menjelaskan cara mencari nilai a,b, dan c dari tiga persamaan yang ada yaitu $a+b+c=0$, $9a+3b+c=4$ dan $6a+b=0$ karena pada persamaan $a+b+c=0$ dan $9a+3b+c=4$	V:26
18	BS mendengarkan dan melihat kearah G menjelaskan dengan serius, saat G menjelaskan untuk mencari nilai a,b, dan c dari tiga persamaan yang ada yaitu $a+b+c=0$, $9a+3b+c=4$ dan $6a+b=0$ karena pada persamaan $a+b+c=0$ dan $9a+3b+c=4$ terdapat koefisien c yang sama maka persamaan $9a+3b+c=4$ dikurang persamaan $a+b+c=0$ diperoleh $8a+2b=4$.	V:26-32
19	S ₉ mendengarkan penjelasan G sambil langsung menyalin tulisan G di papan tulis, saat G menjelaskan untuk mencari nilai a,b, dan c dari tiga persamaan yang ada yaitu $a+b+c=0$, $9a+3b+c=4$ dan $6a+b=0$ karena pada persamaan $a+b+c=0$ dan $9a+3b+c=4$ terdapat koefisien c yang sama maka persamaan $9a+3b+c=4$ dikurang persamaan $a+b+c=0$ diperoleh $8a+2b=4$.	V:28
20	BS melihat dan mendengarkan penjelasan guru dengan serius dan pandangan mata tertuju pada tulisan yang G tulis di papan tulis, terkadang juga mengikuti perkataan G, saat G menjelaskan untuk mencari nilai a,b, dan c dari tiga persamaan	V:28-40
21	S ₃₄ meminta G mengulangi penjelasan tentang persamaan tiga, sambil menunjuk tulisan $-\frac{b}{2a}=3 \rightarrow 6a+b=0$ di papan tulis.	V:44-46
22	S ₃₄ mendengarkan penjelasan dari mana didapatnya $-\frac{b}{2a}=3 \rightarrow 6a+b=0$. $-\frac{b}{2a}=3$ diperoleh dari koordinat puncak yaitu $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$ dimana diambil yang sederhana yaitu $-\frac{b}{2a}=3$. Kemudian $6a+b=0$ diperoleh dari perkalian silang $-\frac{b}{2a}=3$ dan diperoleh $6a=-b$ sehingga menjadi $6a+b=0$.	V:46-48
23	S ₃₆ serius mendengarkan penjelasan G sambil bertopang dagu, saat G mendengarkan penjelasan G mengenai pertanyaan S ₃₄	V:52
24	BS mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan di papan tulis, saat G mendengarkan penjelasan G mengenai pertanyaan S ₃₄	V:52
25	BS memperhatikan penjelasan G sambil mencatat, saat G menjelaskan cara menentukan persamaan tiga untuk mencari nilai a, b, c dari fungsi yang dicari.	V:56-62
26	SL mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan yang ditunjuk G ketika menjelaskan, saat G menjelaskan cara menentukan persamaan tiga untuk mencari nilai a, b, c dari fungsi yang dicari.	V:52-56
27	S ₂₇ bertanya kepada G dari mana diperoleh $-\frac{b}{2a}=3$ dan bagaimana dengan $-\frac{D}{4a}$ kenapa tidak digunakan.	V:64-66

28	BS memperhatikan S_{27} yang bertanya kepada G dari mana diperoleh $-\frac{b}{2a}=3$ dan bagaimana dengan $-\frac{D}{4a}$ kenapa tidak digunakan	V:64
29	S_{18} yang menunjuk kearah papan tulis sambil berbicara dengan teman semejanya, saat S_{27} bertanya kepada G dari mana diperoleh $-\frac{b}{2a}=3$ dan bagaimana dengan $-\frac{D}{4a}$ kenapa tidak digunakan	V:64
30	BS mendengarkan penjelasan G sambil sesekali memberikan pendapat saat G menjelaskan bahwa $-\frac{b}{2a}=3$ diperoleh dari hasil substitusi koordinat titik puncak (3,4) dengan $x = 3$ dan $y = 4$ pada rumus koordinat titik puncak yaitu $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$.	V:68-70
31	S_{32} meminta G mengulangi penjelasannya mengenai jawaban pertanyaan S_{27} tentang persamaan sumbu simetri.	V:72
32	BS mencatat penyelesaian contoh soal yang dibahas bersama G di buku catatn mereka masing-masing.	V:74

4.4 Kategori Data

Kategori data adalah gagasan abstrak yang mewakili makna yang sama dalam sekelompok topik data. Dalam penelitian ini ditentukan mengenai kategori cara belajar siswa. Berikut ini akan ditentukan menjadi beberapa kategori cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat yang tertuang dalam bentuk :

1. Tabel kategori data
2. Diagram pohon kategori data

4.1.1 Tabel kategori data

Kategori data cara belajar siswa terdiri dari cara belajar siswa pada pertemuan I sampai dengan kategori cara belajar siswa pada pertemuan V. Kategori data tersebut terbagi lagi menjadi beberapa sub kategori data.

Berikut ini akan ditentukan menjadi beberapa kategori cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat per pertemuan yang tertuang pada tabel 4.6 sampai dengan 4.10.

**Tabel 4.6 Kategori dan Subkategori Data
Cara belajar siswa pada pertemuan I**

Nomor	Kategori dan Subkategori Data	Topik Data
1.	Siswa memahami materi fungsi kuadrat dengan mengkaji ulang materi	fungsi
	1.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi dan tujuan pembelajaran.	1 – 5
	1.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu fungsi.	6 – 44
	1.3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai definisi fungsi atau pemetaan.	45 – 50
2.	Siswa memahami contoh mengenai relasi fungsi pada alat peraga	
	2.1. Siswa membuat contoh mengenai relasi fungsi.	51 – 53
	2.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi fungsi.	54 – 66
3.	Siswa memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi pada alat peraga	
	3.1. Siswa menunjukkan contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.	67 – 69
	3.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.	70 – 77
	3.3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh relasi yang bukan fungsi.	78 – 81
4.	Siswa memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat oleh guru	
	4.1. Siswa membaca contoh soal relasi fungsi yang di buat guru di papan tulis.	82
	4.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.	82 – 86
	4.3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru	87 – 95
5.	Siswa memahami contoh soal fungsi kuadrat	
	5.1. Siswa membaca contoh soal fungsi kuadrat.	96 – 101
	5.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal fungsi kuadrat.	102 – 113, 129
	5.4. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal fungsi kuadrat.	114 – 124, 127, 130, 132
	5.5. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal fungsi kuadrat.	125, 128, 131 – 134
6.	Siswa mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat	
	6.1. Siswa membaca soal fungsi kuadrat.	135
	6.2. Siswa mencoba mencari penyelesaian soal fungsi kuadrat.	135 – 136

**Tabel 4.7 Kategori dan Subkategori Data
Cara belajar siswa pada pertemuan II**

Nomor	Kategori dan Subkategori Data	Topik Data
1.	Siswa memahami materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat	
	1.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran yaitu menggambar grafik fungsi kuadrat.	1 – 5
	1.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang langkah-langkah menggambar fungsi kuadrat.	6, 7, 12 – 18
	1.3. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya mengenai grafik fungsi kuadrat yang berbentuk parabola.	8 – 11
	1.4. Siswa membaca buku paket tentang tentang definisi bentuk umum fungsi kuadrat.	11, 18
1.5. Siswa menyalin penjelasan materi dari guru mengenai bentuk umum fungsi kuadrat	19	
2.	Siswa memahami contoh menggambar grafik fungsi kuadrat	
	2.1. Siswa membaca contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.	20 – 22
	2.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.	23 – 30, 41 – 47, 51 – 53, 56, 59
	2.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat oleh guru.	31-39, 48-50, 54, 55
2.4. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat	40, 58, 61, 62	
3.	Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$	
	3.1. Siswa membaca latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.	63-66
	3.2. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.	67-70, 75
	3.3. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.	71-73, 80, 81
3.4. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan latihan soal grafik fungsi $f(x) = x^2 - 4x$.	74	
4.	Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$	$f(x) = x^2 - 4x$
	4.1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.	76-68, 80-85, 87
	4.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.	79, 88
4.3. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ yang telah dibahas.	86, 89	
5.	Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$	
	5.1. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$	90, 91, 93, 94
	5.2. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$	92, 95, 96
5.3. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.	97, 98-100	
6.	Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$	
	6.1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$	103, 104
	6.2. Siswa bertanya mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang belum dimengerti	105
	6.3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$	101, 102, 106
6.4. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang telah dibahas.	107	

**Tabel 4.8 Kategori dan Subkategori Data
Cara belajar siswa pada pertemuan III**

Nomor	Kategori dan Subkategori Data	Topik Data
1.	Siswa memahami materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat	kuadrat
	1.1. Siswa mendengarkan guru menyampaikan judul materi pelajaran, yaitu menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.	1,2
	1.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.	3-30
2.	Siswa memahami contoh soal menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat	
	2.1. Siswa memperhatikan guru menuliskan contoh soal di papan tulis.	31-33
	2.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal	34-44
3.	Siswa mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan	
	3.1. Siswa memperhatikan guru memberikan tugas.	45
	3.2. Siswa mencoba mengerjakan tugas yang guru berikan.	45
	3.3. Siswa bertanya tentang hal yang berkaitan dengan tugas yang guru berikan.	46-48

**Tabel 4.9 Kategori dan Subkategori Data
Cara belajar siswa pada pertemuan IV**

Nomor	Kategori dan Subkategori Data	Topik Data
1.	Siswa memahami latihan soal sketsa grafik fungsi kuadrat.	
	1.1. Siswa membaca soal.	1-3
	1.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.	4 -7,9-12
	1.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.	8, 13, 14
2.	Siswa memahami materi pelajaran tanda-tanda gambar fungsi kuadrat	
	2.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran.	15
	2.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran.	16-22, 24,25
	2.3. Siswa bertanya mengenai materi yang belum jelas.	23
3.	Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D	
	3.1. Siswa membaca contoh soal.	26,27
	3.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.	29-32, 34-37
	3.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.	28, 33
4.	Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a	
	4.1. Siswa membaca contoh soal.	38-40
	4.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.	41,42,44,45
	4.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.	43, 46-50

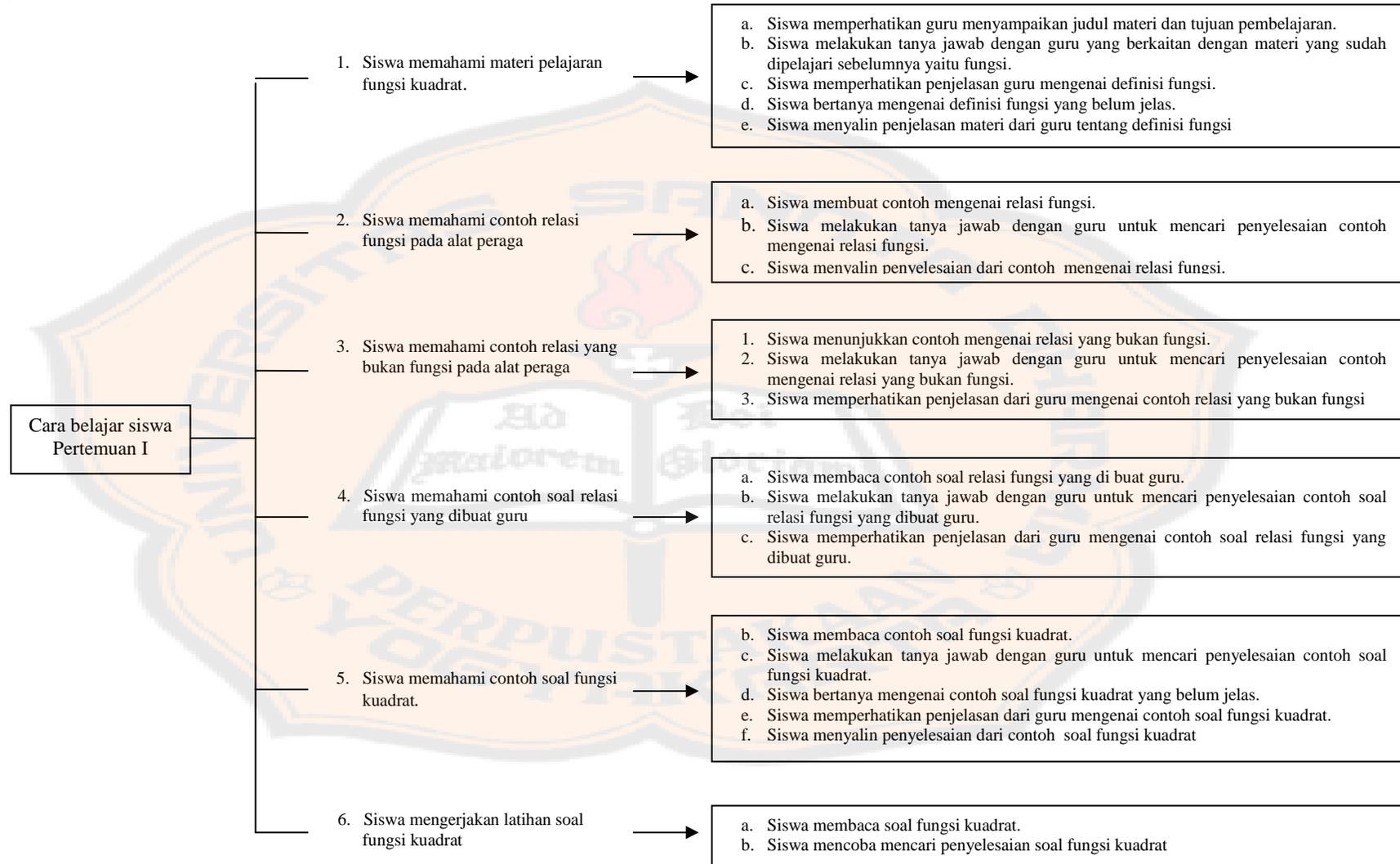
**Tabel 4.10 Kategori dan Subkategori Data
Cara belajar siswa pada pertemuan V**

Nomor	Kategori dan Subkategori Data	Topik Data
1.	Siswa memahami materi pelajaran membentuk fungsi kuadrat.	
	1.1. Siswa mendengarkan guru menyampaikan judul materi pelajaran.	1-4
2.	Siswa memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat.	
	2.1. Siswa membaca contoh soal.	5-8
	2.2. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal.	9-20, 22, 30-32
	2.3. Siswa bertanya kepada guru mengenai cara mencari penyelesaian contoh soal yang belum jelas.	21, 27, 29

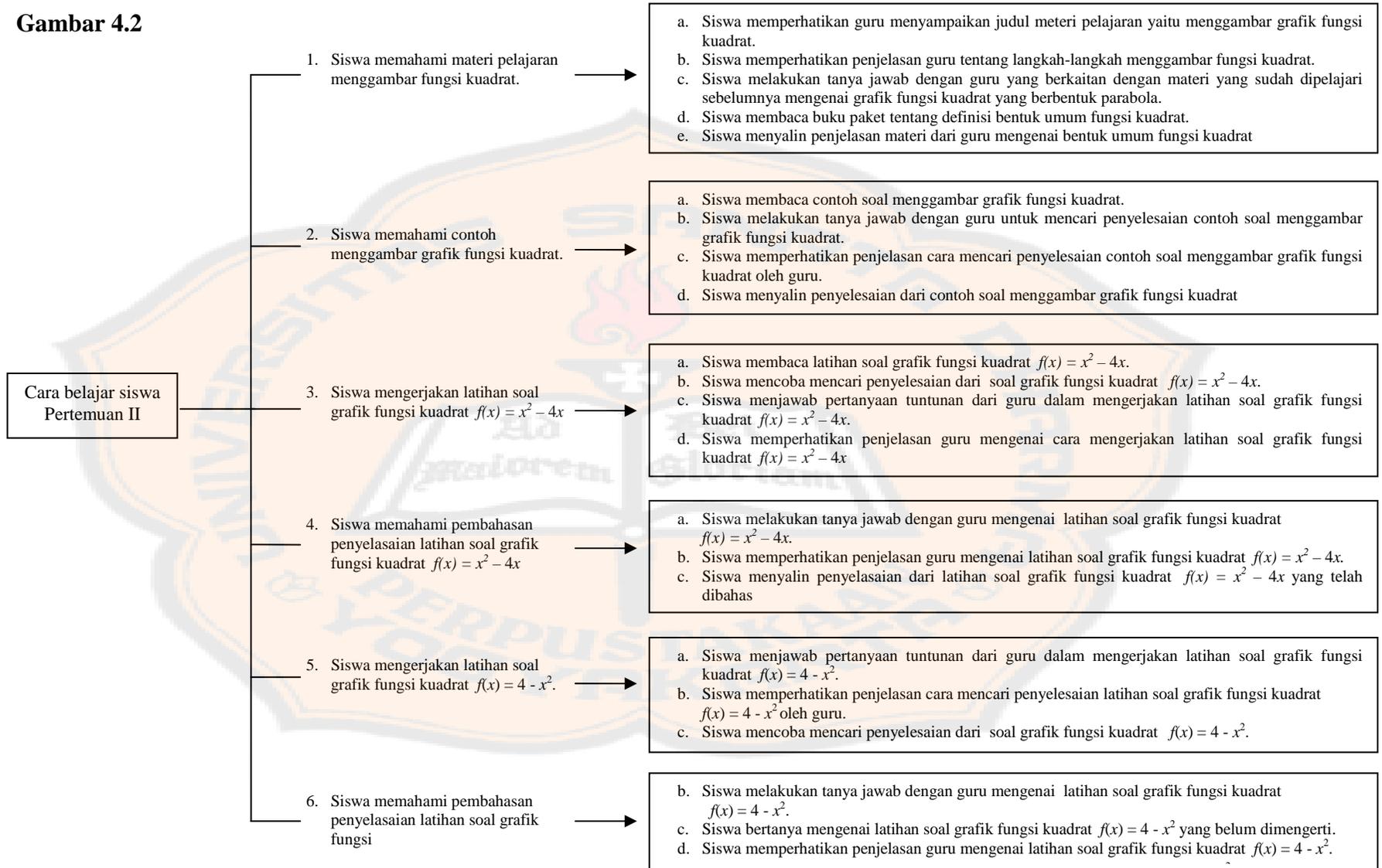
4.1.2 Diagram pohon kategori data

Kategori data selain ditulis dalam bentuk tabel juga dituliskan dalam bentuk diagram pohon. Diagram pohon kategori data ini tertuang pada gambar 4.1 sampai dengan 4.5.

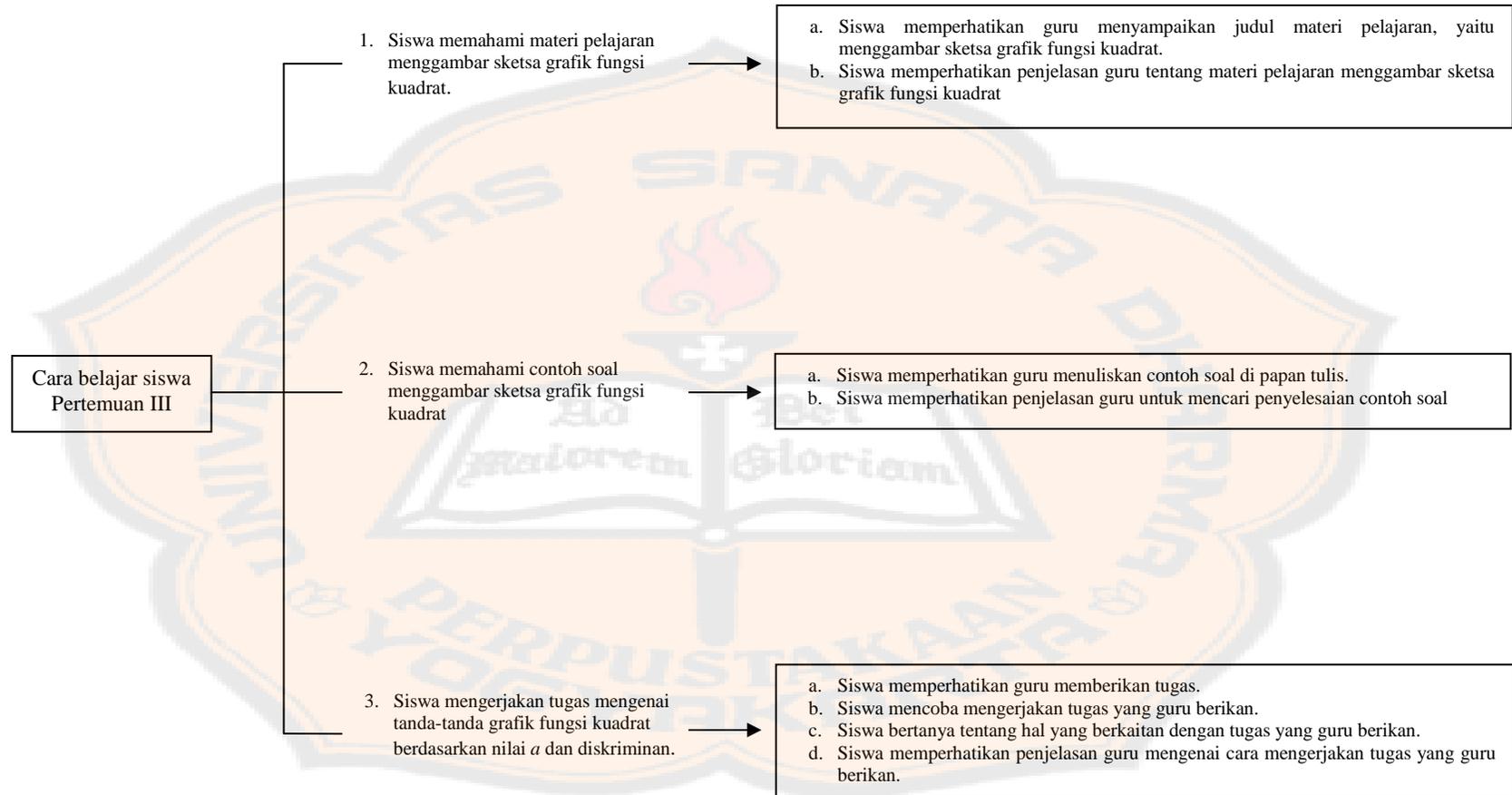
Gambar 4.1



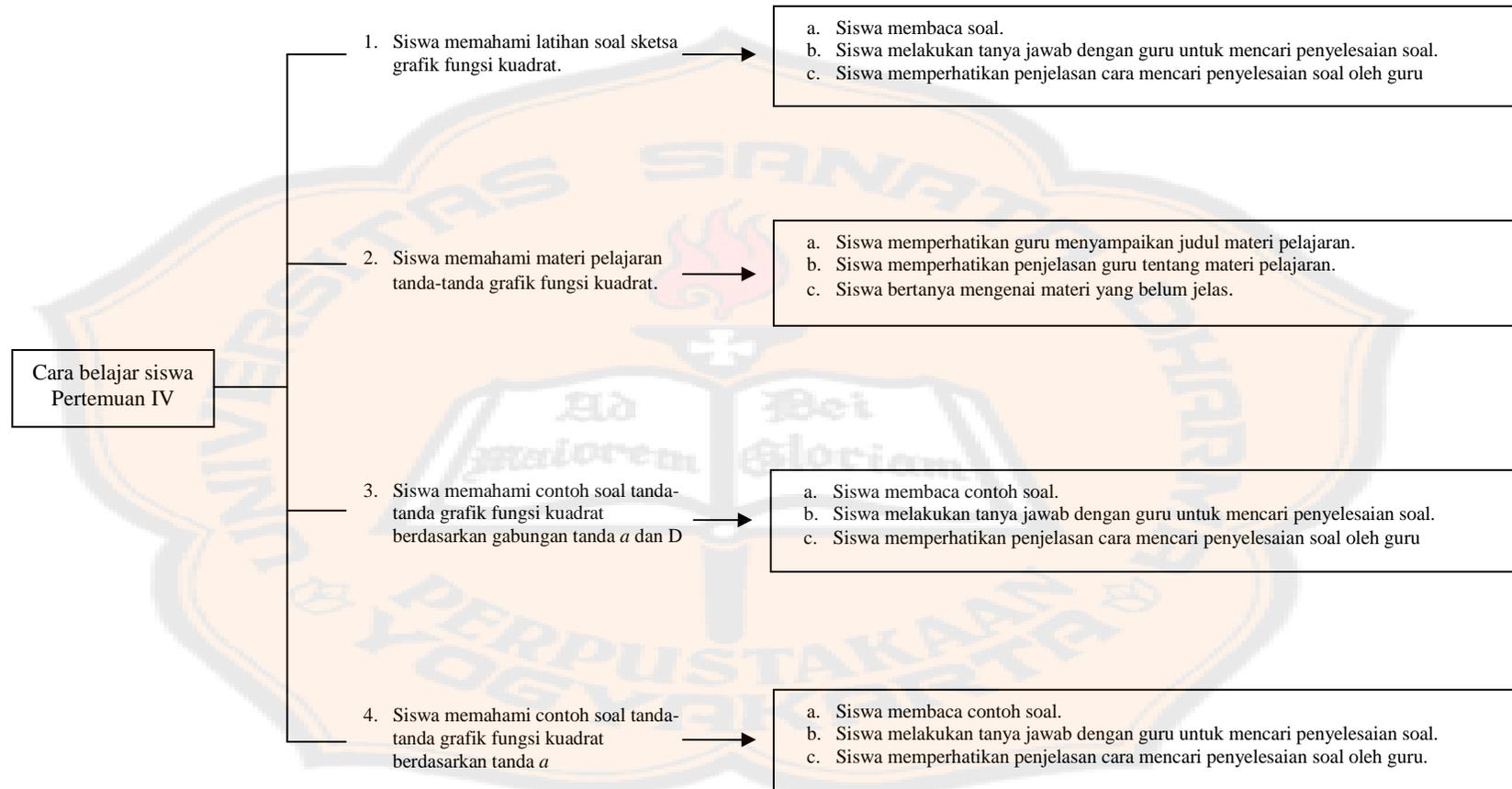
Gambar 4.2



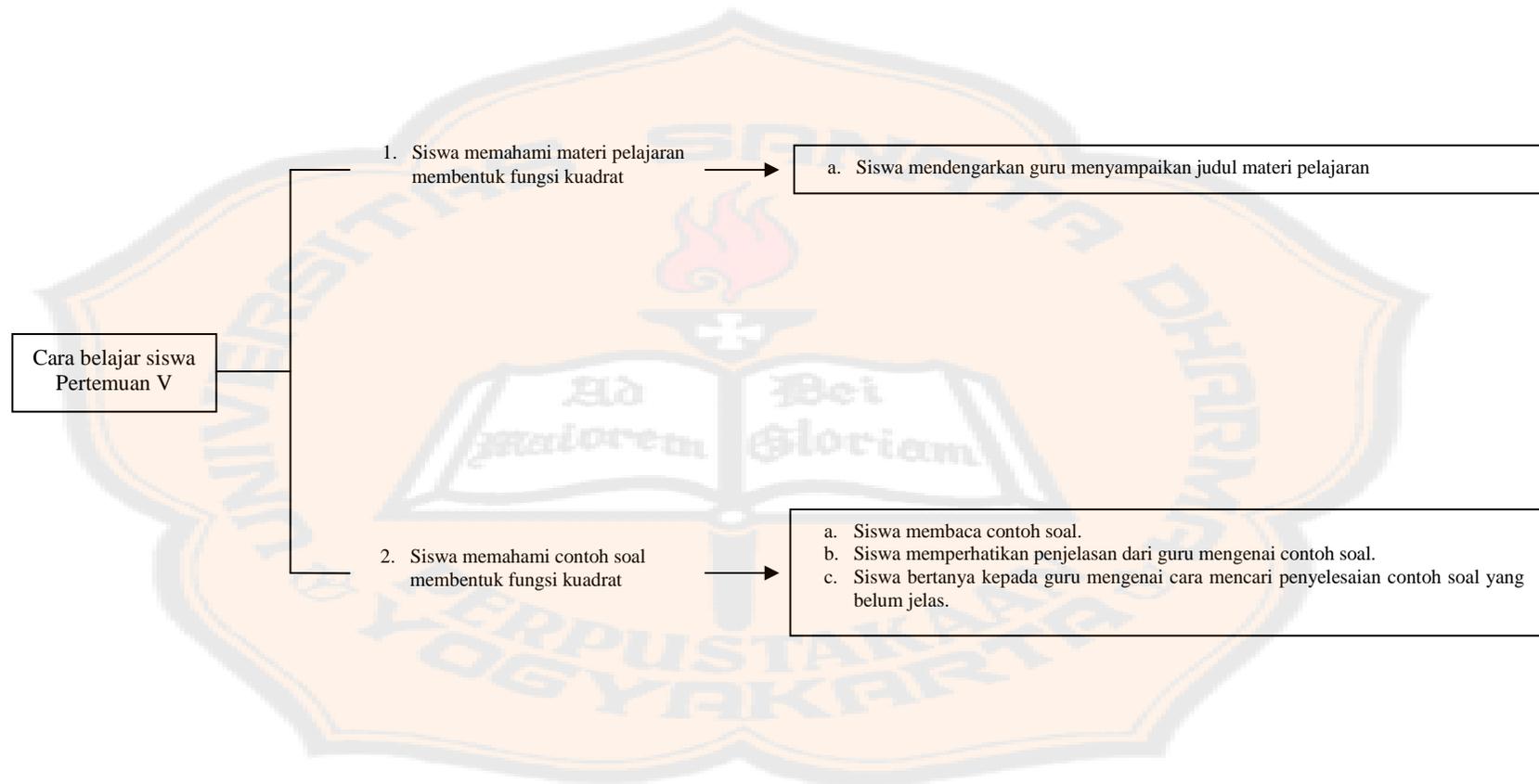
Gambar 4.3



Gambar 4.4



Gambar 4.5



BAB V

HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan dikemukakan hasil penelitian mengenai cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat di kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta. Hasil penelitian berupa deskripsi cara belajar siswa tersebut. Cara belajar siswa dalam proses pembelajaran adalah rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran topik fungsi kuadrat ini dilakukan selama lima kali pertemuan, perinciannya sebagai berikut :

1. Pertemuan I membahas mengenai fungsi kuadrat khususnya kajian ulang tentang fungsi atau pemetaan, daerah asal, daerah kawan dan daerah hasil. Dalam pertemuan I ini, siswa mempelajari materi yang berkaitan dengan fungsi kuadrat, empat contoh soal dan satu latihan soal.
2. Pertemuan II membahas mengenai fungsi kuadrat tentang bentuk umum fungsi kuadrat dan sketsa grafik fungsi kuadrat yang sederhana. Pada pertemuan II ini, siswa mempelajari materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat, satu contoh soal dan dua latihan soal.
3. Pertemuan III membahas mengenai menggambar grafik fungsi kuadrat tentang sketsa grafik fungsi kuadrat secara umum. Pada pertemuan III ini, siswa mempelajari materi menggambar sketsa fungsi kuadrat, satu contoh soal dan satu tugas.

4. Pertemuan IV membahas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat. Khususnya kaitan persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat dan kedudukan grafik fungsi kuadrat terhadap sumbu X. Pada pertemuan IV ini siswa mempelajari materi pelajaran tanda-tanda grafik fungsi kuadrat, dua contoh soal dan satu latihan soal.
5. Pertemuan V membahas materi membentuk fungsi kuadrat. Khususnya persamaan kurva yang melalui dua atau tiga titik. Pada pertemuan V ini siswa mempelajari materi pelajaran membentuk fungsi kuadrat dan satu contoh soal.

Untuk mengetahui cara belajar siswa dalam proses pembelajaran pada topik di atas akan dilaporkan per pertemuan. Pada tiap-tiap pertemuan akan dikemukakan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak siswa secara umum. Kemudian akan diuraikan lebih lanjut dalam deskripsi cara belajar siswa. Berikut ini garis besar cara belajar siswa secara umum selama lima pertemuan.

Table 5.1 Garis besar cara belajar siswa selama lima pertemuan

Tahap Kegiatan Siswa	Cara Belajar Siswa
Pertemuan I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami materi fungsi kuadrat dengan mengkaji ulang materi fungsi 2. Memahami contoh mengenai relasi fungsi pada alat peraga 3. Memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi pada alat peraga 4. Memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat oleh guru 5. Memahami contoh soal fungsi kuadrat 6. Mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat
Pertemuan II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat 2. Memahami contoh menggambar grafik fungsi kuadrat 3. Mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ 4. Memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ 5. Mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ 6. Memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$
Pertemuan III	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat 2. Memahami contoh soal menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat 3. Mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan
Pertemuan IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami latihan soal sketsa grafik fungsi kuadrat. 2. Memahami materi pelajaran tanda-tanda gambar fungsi kuadrat 3. Memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D 4. Memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a
Pertemuan V	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami materi pelajaran membentuk fungsi kuadrat. 2. Memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat

5.1 Cara belajar siswa dalam pertemuan I.

Rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa secara umum dalam mengikuti kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Siswa memahami materi pelajaran fungsi kuadrat.
2. Siswa memahami contoh mengenai relasi fungsi pada alat peraga.
3. Siswa memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi pada alat peraga.
4. Siswa memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat oleh guru.
5. Siswa memahami contoh soal fungsi kuadrat.
6. Siswa mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat.

5.1.1. Siswa memahami materi pelajaran fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi dan tujuan pembelajaran.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu fungsi.
3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai definisi fungsi.

5.1.1.1. Siswa memperhatikan judul materi dan tujuan pembelajaran.

Siswa memulai pelajaran dengan memperhatikan guru menyampaikan judul materi yang akan dipelajari dan tujuan dari pembelajaran. Adapun judul

materi dan tujuan pembelajaran tersebut adalah fungsi kuadrat yang bertujuan siswa dapat menggambar grafik fungsi kuadrat.

Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi dan tujuan pembelajaran dengan mendengarkan guru. Ada beberapa siswa yang mendengarkan sambil memperhatikan tulisan guru di papan tulis, ada seorang siswa yang sambil membuka-buka buku catatan mencari catatan yang sebelumnya, ada dua orang yang memandang ke arah guru berdiri di depan kelas, ada tujuh orang siswa yang mendengarkan guru sambil menuliskan perkataan guru. Ada juga beberapa orang siswa yang tidak mendengarkan guru, tiga orang dari mereka sibuk dengan mempersiapkan buku dan alat tulis, siswa lainnya sibuk berbicara dengan siswa lain mengenai hal diluar pelajaran.

5.1.1.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai materi yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu fungsi.

Pada waktu memahami materi fungsi kuadrat. Siswa diberi beberapa pertanyaan oleh guru mengenai materi sebelumnya yaitu fungsi atau pemetaan. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru.

Beberapa orang siswa menjawab pertanyaan guru mengenai penyajian fungsi. Tiga orang siswa diantaranya menjawab sebuah fungsi menyajikan grafik dengan ragu-ragu sambil memperhatikan guru, sedangkan seorang siswa lainnya mengemukakan dengan suara lantang bahwa fungsi disajikan dalam bentuk grafik kemudian siswa tersebut membaca buku paket. Pada saat siswa menjawab

pertanyaan guru ada siswa yang mengobrol dengan temannya, ada juga yang tertidur, ada tiga orang siswa yang hanya diam memperhatikan guru yang berdiri di depan kelas dan ada beberapa siswa yang sibuk mencatat judul dan tujuan mempelajari fungsi kuadrat pada buku catatan mereka.

Beberapa orang siswa menjawab pertanyaan guru mengenai syarat mempelajari fungsi kuadrat. Seorang siswa mengemukakan bahwa pemetan adalah syarat agar bisa mempelajari fungsi kuadrat setelah membaca buku paket. Beberapa siswa lainnya juga menjawab hal yang sama setelah mendengar jawaban dari seorang siswa sebelumnya. Pada saat siswa menjawab pertanyaan guru, siswa lainnya yang tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari siswa yang menjawab sambil memperhatikan guru menuliskan jawaban dari siswa di papan tulis dan ada dua orang siswa yang membaca buku paket mencari jawaban atas pertanyaan guru,

Beberapa siswa menjawab pertanyaan guru mengenai definisi fungsi. Seorang siswa mengemukakan definisi dari fungsi atau pemetaan merupakan relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasangkan setiap anggota A ke tepat satu anggota B, dimana setiap anggota himpunan A harus dipasangkan ke tepat satu anggota himpunan B. Dalam menjawab pertanyaan ada seorang siswa yang tidak bisa mengungkapkan jawabannya dengan kata-kata melainkan dengan gerakan-gerakan tangan sehingga guru meminta siswa lain untuk membantu menjawab. Siswa lain yang tidak menjawab ada yang hanya mendengarkan jawaban dari siswa yang menjawab dan terkadang mengangguk-anggukkan kepalanya tanda mengerti. Ada enam orang siswa yang membaca buku paket

untuk mencari jawaban dari pertanyaan guru, ada seorang siswa yang membandingkan jawaban siswa dengan definisi yang ada di buku paket, ada dua orang siswa yang berdiskusi mengenai pertanyaan guru, dan ada seorang siswa yang mencatat langsung jawaban dari siswa mengenai pertanyaan guru.

Siswa juga mengemukakan tanggapan terhadap jawaban siswa lain atas pertanyaan guru tentang materi yang dipelajari misalnya hampir semua siswa mengemukakan setuju dengan jawaban dari seorang siswa bahwa fungsi adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasangkan setiap anggota A ke satu anggota B. Siswa yang tidak menjawab hanya diam mendengarkan jawaban siswa lain sehingga guru beranggapan siswa yang diam berarti setuju dengan jawaban siswa mengenai definisi fungsi. Namun pada saat itu ada seorang siswa yang membaca kembali catatannya mengenai definisi fungsi dan ada seorang siswa juga yang menuliskan definisi fungsi sesuai jawaban dari siswa yang menjawab.

5.1.1.3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai definisi fungsi.

Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang penyajian grafik fungsi yang berbentuk parabola dan definisi dari fungsi atau pemetaan merupakan relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasangkan setiap anggota A ke tepat satu anggota B. Beberapa siswa memperhatikan guru menjelaskan dengan cara mendengarkan sambil duduk tenang, ada seorang siswa yang mendengarkan sambil membaca buku paket untuk membandingkan penjelasan guru dengan materi di buku paket, ada empat orang yang mendengarkan guru menjelaskan

sambil membaca tulisan guru mengenai definisi fungsi. Seorang siswa memperhatikan guru menjelaskan dengan cara membaca definisi fungsi di papan tulis dan mencoba memahaminya kemudian menuliskannya di buku catatan,

Seorang siswa lainnya bertanya kepada siswa lain mengenai definisi dari fungsi atau pemetaan yang belum siswa mengerti, saat bertanya siswa menunjuk definisi fungsi tersebut sambil mengungkapkan pertanyaannya. Hal ini dilakukan siswa ketika guru menjelaskan definisi dari fungsi atau pemetaan dan siswa tersebut belum mengerti penjelasan guru. Ada siswa yang memperhatikan guru dengan cara menyalin penjelasan guru mengenai definisi fungsi atau pemetaan yang guru tuliskan di papan tulis. Ada juga siswa yang memperhatikan guru dengan cara mendengarkan guru sambil mencatat penjelasan guru.

5.1.2. Siswa memahami contoh relasi fungsi pada alat peraga.

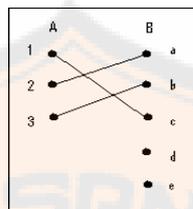
Dalam memahami contoh mengenai relasi fungsi, siswa melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membuat contoh mengenai relasi fungsi.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi fungsi.

5.1.2.1. Siswa membuat contoh mengenai relasi fungsi.

Pada contoh mengenai relasi fungsi ini yang membuat contoh adalah siswa sendiri. Dimana seorang siswa dan satu temannya bekerja sama membuat contoh mengenai relasi fungsi pada alat peraga yang guru siapkan di depan kelas.

Mereka melakukannya menurut arahan dari guru dengan memasang paku payung dan tali pada *sterofoam*. Adapun contoh yang dibuat oleh siswa tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 5.1. Contoh relasi fungsi.

Siswa lain yang tidak membuat contoh pada alat peraga, beberapa diantaranya hanya memperhatikan kedua temannya membuat contoh relasi fungsi pada alat peraga sementara beberapa siswa lainnya mencatat langsung contoh yang dibuat di alat peraga di buku catatan dan ada beberapa siswa yang memperhatikan siswa membuat contoh sambil mendengarkan guru yang memberikan arahan kepada siswa yang sedang membuat contoh pada alat peraga.

5.1.2.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi fungsi.

Pada waktu memahami contoh mengenai relasi fungsi. Siswa diberi beberapa pertanyaan oleh guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi fungsi yang siswa buat. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru.

Siswa menjawab pertanyaan guru apakah contoh yang dibuat dua orang siswa pada alat peraga merupakan contoh fungsi. Beberapa siswa mengemukakan bahwa contoh yang dibuat oleh dua orang siswa merupakan sebuah fungsi. Siswa

yang tidak menjawab dan hanya mendengarkan jawaban siswa lainnya sambil memperhatikan alat peraga.

Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai manakah domain dan kodomain dari contoh fungsi pada alat peraga. Beberapa siswa mengemukakan secara bersama-sama bahwa domain dari contoh fungsi pada alat peraga adalah 1,2,3 dan kodomainnya adalah a,b,c,d,e. Siswa juga mengemukakan bahwa range dari contoh fungsi pada alat peraga adalah a,b,c karena paku 1,2,3 disebelah kiri hanya dihubungkan dengan paku a,b,c disebelah kanan pada alat peraga. Hal ini dilakukan siswa ketika guru menanyakan range dari contoh fungsi pada alat peraga.

Pada saat beberapa siswa menjawab pertanyaan guru, siswa yang tidak menjawab hanya mendengarkan saja, seorang siswa menuliskan jawaban dari siswa yang menjawab di buku catatannya, beberapa siswa mendengarkan sambil membaca tulisan guru mengenai jawaban siswa tentang domain, kodomain, dan range. Dua orang siswa menuliskan contoh pada alat peraga di buku catatannya, seorang siswa membandingkan contoh pada alat peraga dengan contoh lain pada buku paket. Kemudian setelah siswa melakukan tanya jawab dengan guru, siswa menyalin contoh soal pada buku catatan mereka masing-masing.

5.1.3. Siswa memahami contoh relasi yang bukan fungsi pada alat peraga.

Dalam memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi siswa melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

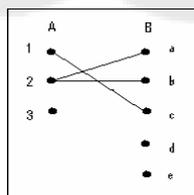
1. Siswa menunjukkan contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.

2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.
3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh relasi yang bukan fungsi.

5.1.3.1. Siswa menunjukkan contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.

Pada contoh mengenai relasi yang bukan fungsi ini guru meminta siswa maju kedepan kelas untuk membuat contoh mengenai relasi yang bukan fungsi pada alat peraga yang telah dipersiapkan guru. Seorang siswa dan satu temannya maju ke depan untuk menunjukkan contoh mengenai relasi yang bukan fungsi. Mereka membuatnya dengan merubah sedikit susunan tali yang menghubungkan antara paku di sebelah kiri dengan paku disebelah kanan pada *sterofoam*.

Beberapa siswa yang tidak maju ke depan memperhatikan dua orang siswa yang maju menunjukkan contoh mengenai relasi yang bukan fungsi, ada beberapa siswa yang langsung menggambar contoh yang dibuat oleh dua orang temannya pada buku catatan mereka. Namun ada juga beberapa siswa yang tidak memperhatikan temannya membuat contoh, mereka malah saling bercanda dan membicarakan mengenai hal diluar pelajaran. Contoh yang dibuat oleh siswa adalah sebagai berikut.



Gambar 5.2 Contoh relasi yang bukan fungsi.

5.1.3.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi yang bukan fungsi.

Pada waktu memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi. Siswa diberi beberapa pertanyaan oleh guru untuk mencari penyelesaian contoh mengenai relasi yang bukan fungsi tersebut. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru.

Siswa menjawab pertanyaan guru apakah contoh tersebut merupakan relasi yang bukan fungsi. Hampir semua siswa mengemukakan bahwa contoh yang ditunjukkan oleh dua orang siswa pada alat peraga adalah benar contoh relasi yang bukan fungsi. Sementara siswa lain yang tidak menjawab hanya mendengarkan saja sambil memperhatikan contoh pada alat peraga.

Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai alasan contoh tersebut merupakan relasi yang bukan fungsi. Seorang siswa mengemukakan mengemukakan relasi tersebut bukan fungsi karena satu anggota pada daerah asal mempunyai dua hubungan. Pada saat siswa menjawab demikian, beberapa siswa memperhatikan kearah siswa yang menjawab, siswa lainnya mendengarkan jawaban temannya sambil memperhatikan contoh pada alat peraga.

Seorang siswa lainnya mengemukakan bahwa relasi tersebut bukan merupakan sebuah fungsi karena ada satu anggota dari himpunan A yaitu paku 3 yang terletak disebelah kiri pada alat peraga tidak mempunyai kawan pada himpunan B yaitu paku-paku yang terletak disebelah kanan pada alat peraga. Ada dua orang siswa yang berdiskusi mencari alasan lain pada saat siswa sebelumnya

mengemukakan alasannya sementara siswa lainnya hanya mendengarkan jawaban dari siswa yang menjawab.

5.1.3.2. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh relasi yang bukan fungsi.

Siswa memperhatikan saat guru menjelaskan bahwa suatu relasi dikatakan bukan fungsi apabila ada salah satu anggota dari daerah asal tidak mempunyai kawan dan jika relasinya sampai lebih dari satu juga bukan fungsi. Siswa memperhatikan dengan cara mendengarkan penjelasan guru. Ada tiga orang siswa yang mendengarkan penjelasan dengan serius sambil bertopang dagu, ada seorang siswa yang mendengarkan guru sambil memegang buku paket yang sekali-sekali dibacanya, beberapa siswa mendengarkan sambil menyalin penjelasan guru sementara siswa yang lain duduk diam memandangi ke arah guru.

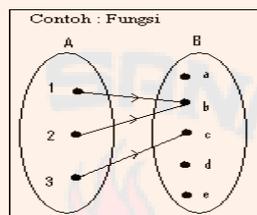
5.1.4. Siswa memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.

Dalam memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru. Siswa melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca contoh soal relasi fungsi yang di buat guru.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.
3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.

5.1.4.1. Siswa membaca contoh soal relasi fungsi yang di buat guru di papan tulis.

Siswa membaca contoh soal yang dibuat oleh guru di papan tulis, ketika guru menuliskan contoh soal yang dibuat oleh guru sendiri. Contohnya adalah sebagai berikut.



Gambar 5.3. Contoh relasi fungsi.

Siswa melakukan ini setelah menyelesaikan menyalin penjelasan guru tentang contoh soal sebelumnya, tidak semua siswa membaca contoh soal yang ditulis oleh guru karena mereka belum selesai menyalin contoh sebelumnya sementara guru langsung memberikan contoh soal berikutnya.

5.1.4.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.

Siswa bersama guru membahas contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru. Dalam pembahasan ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru.

Siswa menjawab pertanyaan guru apakah contoh yang guru buat merupakan relasi dari fungsi atau bukan. Seorang siswa mengemukakan bahwa contoh relasi yang dibuat guru di papan tulis merupakan fungsi karena setiap anggota himpunan A yaitu 1,2,3 mempunyai kawan tepat satu pada himpunan B yaitu 1 mempunyai kawan b, 2 mempunyai kawan b dan 3 mempunyai kawan c.

Beberapa siswa yang tidak menjawab mencatat contoh yang guru tulis di papan tulis, sementara siswa lainnya hanya mendengarkan sambil memperhatikan guru menuliskan jawaban dari seorang siswa yang menjawab pertanyaan guru tersebut.

Seorang siswa mengemukakan bahwa anggota himpunan B yaitu b dan c merupakan daerah hasil. Hal ini dilakukan ketika guru bertanya dinamakan apa b dan c pada contoh relasi fungsi yang guru buat. Beberapa siswa kemudian menjawab hal yang sama setelah mendengar jawaban dari siswa sebelumnya sambil memperhatikan guru yang menuliskan jawaban mereka di papan tulis.

5.1.4.3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal relasi fungsi yang dibuat guru.

Dalam pembahasan siswa juga menerima beberapa penjelasan dari guru. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai contoh relasi dari fungsi yang dibuat guru kemudian menyalinnya di buku catatan. Dari contoh di atas, siswa memperhatikan guru menjelaskan mengenai daerah asal, daerah kawan, dan daerah hasil atau range yang dapat berubah tergantung dari relasinya. Guru menjelaskan sambil menuliskan apa yang dijelaskan di papan tulis. Adapun tulisan guru tersebut adalah sebagai berikut.

$$f: A \rightarrow B$$

Daerah Asal (Domain): $A = \{1, 2, 3\}$

Daerah Kawan (Kodomain): $B = \{a, b, c, d, e\}$

Daerah Hasil/wilayah hasil (Range): $\{b, c\}$

Saat siswa memperhatikan penjelasan guru. Ada beberapa siswa yang duduk dibarisan depan mendengarkan guru dengan serius sambil membaca tulisan guru mengenai contoh yang dibuat di papan tulis. Beberapa siswa lainnya serius

mencatat contoh beserta keterangan yang ditulis oleh guru. Seorang siswa yang mendengarkan sambil bertopang dagu. Seorang siswa lagi mendengarkan guru sambil membaca buku paket untuk membandingkan penjelasan guru dengan materi pada buku paket sementara siswa lainnya mendengarkan penjelasan guru kemudian mencatat penjelasan tersebut pada buku catatan mereka.

5.1.5. Siswa memahami contoh soal fungsi kuadrat.

Dalam memahami contoh soal fungsi kuadrat siswa melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca contoh soal fungsi kuadrat.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal fungsi kuadrat.
3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal fungsi kuadrat.
4. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal fungsi kuadrat.

5.1.5.1. Siswa membaca contoh soal fungsi kuadrat.

Contoh berikut merupakan contoh soal fungsi kuadrat. Siswa mula-mula memahaminya dengan membaca contoh soal terlebih dahulu. Siswa membaca contoh soal yang guru tulis di papan tulis, dimana guru menuliskan sambil menyebutkan contoh soal tersebut. Contoh soal tersebut adalah sebagai berikut.

Contoh :

Diketahui : $f: x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$

1. Tentukan nilai fungsi $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$
2. Gambarlah grafik fungsi tersebut!
3. Tentukan Domain, Kodomain, Range!

Beberapa siswa membaca sambil mendengarkan guru menyebutkan soal yang sedang ditulis di papan tulis, ada siswa yang melihat guru menuliskan contoh soal kemudian menuliskan contoh tersebut di buku catatan, ada dua orang siswa yang langsung menuliskan contoh soal di buku catatannya, ada siswa yang mendengarkan guru sambil membaca buku paket, ada juga siswa yang terlihat mengantuk dan melamun kemudian mencoba membaca contoh soal.

5.1.5.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal fungsi kuadrat.

Setelah menyalin contoh soal yang guru berikan. Siswa bersama guru membahas contoh soal tersebut. Dalam pembahasan ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru. Beberapa siswa bersama-sama dengan guru membuat tabel pertolongan untuk menggambar grafik $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$. Mereka menyebutkan nilai $f(x)=x^2-4$ untuk nilai x antara -3 sampai 3 ketika guru bertanya. Sementara beberapa siswa dan guru mengisi table pertolongan ada seorang siswayang bertanya pada temannya bagaimana mencari nilai $f(x)$ pada tabel pertolongan dan temannya menjawab dengan mensubstitusi nilai x ke x^2-4 , siswa lainnya hanya memperhatikan sambil sesekali menyalin tulisan guru dipapan tulis mengenai table pertolongan. Tabel pertolongan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Tabel pertolongan

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)=x^2-4$	5	0	-3	-4	-3	0	5

Tabel 5.1. Tabel pertolongan fungsi $f(x)=x^2-4$.

Seorang siswa mengemukakan bahwa nilai $f(x) = -4$ merupakan titik balik pada grafik $f: x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$. Hal ini dilakukan siswa ketika guru bertanya perubahan yang terjadi saat nilai $f(x) = -4$ pada grafik disebut apa. Beberapa siswa mengemukakan bahwa x pada domain fungsi $f(x) = x^2 - 4$ merupakan anggota himpunan bilangan real yang boleh pecahan dan negatif serta boleh bentuk akar karena bentuk akar merupakan bilangan irrasional dan bilangan irrasional termasuk bilangan real. Hal ini dilakukan ketika guru bertanya x pada domain fungsi $f(x) = x^2 - 4$ anggota himpunan apa. Saat beberapa siswa menjawab pertanyaan guru, seorang siswa diam memperhatikan table pertolongan pada papan tulis, dua orang siswa berdiskusi apakah bilangan irasional termasuk bilangan real, seorang siswa bertanya pada temannya apakah bilangan akar termasuk bilangan real dan temannya menjawab bilangan akar tidak termasuk bilangan real.

Beberapa siswa mengemukakan bilangan akar merupakan bilangan imajiner. Namun mereka terlihat bingung apakah bentuk akar termasuk bilangan imajiner atau bilangan irrasional. Seorang siswa lain mengemukakan bahwa bilangan irrasional merupakan anggota bilangan real. Seorang siswa mengemukakannya dengan asal-asalan tanpa berfikir terlebih dahulu. Ini dilakukan siswa untuk menjawab pertanyaan guru apakah bilangan irrasional anggota bilangan real. Kemudian siswa mengemukakan bilangan real merupakan bilangan nyata, setelah mendapat bisikan dari teman sebangkunya. Hal ini dilakukan siswa untuk menjawab pertanyaan guru bilangan real itu bilangan yang seperti apa.

Seorang siswa mengemukakan bahwa kodomain itu merupakan daerah kawan. Ini dilakukan ketika guru bertanya kodomain itu berarti apa. Setelah itu siswa membahas tentang range : $\{ y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in R \}$ pada contoh soal bersama guru. Mereka membahas nilai y terbesar dan terkecil pada range yang berturut-turut adalah -4 dan 5 . Siswa juga membantu guru menyebutkan nilai-nilai y pasangan dari nilai x untuk fungsi $f(x)=x^2-4$ sesuai dengan yang ada pada tabel pertolongan. Hal ini dilakukan saat guru membuat titik-titik tersebut pada diagram kartesius untuk membantu dalam menggambar grafik.

5.1.5.3. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal fungsi kuadrat.

Siswa memperhatikan guru menjelaskan bagaimana cara menggambar grafik dari fungsi yang diberikan yaitu untuk menggambar salib sumbu harus diperhatikan nilai-nilai y maupun x yang dibutuhkan. Gambarlah ruas-ruas dengan ukuran yang sama pada tiap sumbu Y maupun sumbu X dan jangan lupa diberi angka. Kemudian letakkan titik-titik yang dibutuhkan dan tariklah garis putus-putus untuk mendapatkan titik koordinat.

Terkadang siswa ikut menyebutkan titik-titik yang dibutuhkan dalam menggambar sesuai dengan tabel pertolongan dan titik-titik bantu lainnya. Ketika guru menjelaskan sambil menggambarkan grafik sesuai penjelasannya di papan tulis.

Siswa memperhatikan guru menjelaskan bagaimana menggambar daerah asal dengan menebalkan garis antara -3 sampai 3 pada sumbu X . Begitu juga

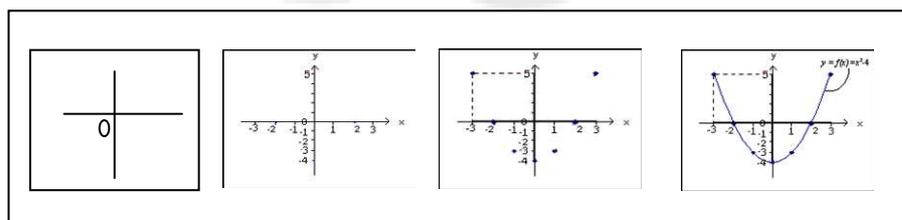
untuk daerah hasil antara -4 sampai 5. Kemudian guru melanjutkan dengan menghubungkan titik-titik koordinat menjadi sebuah grafik mulus yang berupa lengkungan bukan garis dan diberi nama $y = x^2 - 4$.

Ketika guru menjelaskan ada dua orang siswa yang mendengarkan penjelasan guru sambil berdiskusi tentang domain dari grafik pada contoh soal. Beberapa siswa mendengarkan sambil melihat guru menggambar di papan tulis, ada siswa yang mendengarkan guru menjelaskan sambil membaca buku paket, beberapa siswa lagi mencatat apa yang guru jelaskan dan ada siswa yang langsung mencoba menggambar grafik ketika guru menjelaskan cara menggambar grafik.

5.1.5.4. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal fungsi kuadrat.

Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal. Siswa menyalin gambar grafik yang digambar guru di papan tulis dan beberapa keterangan dari gambar yang diberikan guru. Siswa melakukan ini sambil mengikuti arahan guru dengan memberi ruas garis pada setiap sumbu X dan sumbu Y serta memberi keterangan pada tiap ruas garis tersebut dengan angka-angka yang diperlukan.

Gambar grafik sesuai cara menggambar yang guru jelaskan di papan tulis adalah sebagai berikut.



Gambar 5.4. Langkah menggambar grafik fungsi $y=f(x)=x^2-4$

Namun tidak semua siswa menyalin penyelesaian dari contoh. Ada beberapa siswa yang terlihat hanya mengobrol dan ada juga siswa yang hanya melihat gambar kemudian berdiskusi dengan siswa lain sambil menunjuk ke arah gambar grafik di papan tulis.

5.1.6. Siswa mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat.

Dalam mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat siswa melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca soal fungsi kuadrat.
2. Siswa mencoba mencari penyelesaian soal fungsi kuadrat.

5.1.6.1. Siswa membaca soal fungsi kuadrat.

Untuk lebih memahami materi yang dipelajari pada pertemuan ini siswa mengerjakan latihan soal. Mula-mula semua siswa membaca latihan soal nomor 4 yang dipilih oleh guru dari buku paket halaman 118. Adapun soal nomor 4 halaman 118 pada buku paket adalah sebagai berikut.

4. Diketahui fungsi $f: x \rightarrow (x^2 - 3x + 2)$ dengan daerah asal $D = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$.
Tentukan wilayah hasilnya!

Setelah membaca soal, siswa menyalin soal tersebut di buku catatan mereka masing-masing.

5.1.6.2. Siswa mencoba mencari penyelesaian soal fungsi kuadrat.

Setelah membaca soal siswa mulai mencoba mencari penyelesaian dari latihan soal. Ada seorang siswa yang mengeluh soalnya susah setelah membaca

soal. Namun siswa tersebut tetap berusaha mengerjakan pada secarik kertas terlebih dahulu. Siswa lainnya juga langsung berusaha mengerjakan pada buku catatan masing-masing.

5.2. Cara belajar siswa dalam pertemuan II.

Rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa secara umum dalam belajar pada pertemuan II terdiri dari enam langkah sebagai berikut:

1. Siswa memahami materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat.
2. Siswa memahami contoh menggambar grafik fungsi kuadrat.
3. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
4. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
5. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.
6. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

5.2.1. Siswa memahami materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran siswa secara umum melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran yaitu menggambar grafik fungsi kuadrat.

2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang langkah-langkah menggambar fungsi kuadrat.
3. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya mengenai grafik fungsi kuadrat yang berbentuk parabola.
4. Siswa membaca buku paket tentang definisi bentuk umum fungsi kuadrat.
5. Siswa menyalin penjelasan materi dari guru mengenai bentuk umum fungsi kuadrat .

5.2.1.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran yaitu menggambar grafik fungsi kuadrat.

Guru menyampaikan judul materi pelajaran dan menuliskannya di papan tulis. Beberapa siswa menuliskan juga apa yang guru tuliskan di papan tulis mengenai judul materi pelajaran yang akan dipelajari yaitu menggambar fungsi kuadrat. Sementara siswa yang lain hanya mendengarkan dan melihat kearah guru yang berdiri di depan kelas.

4.2.1.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang langkah-langkah menggambar fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran, siswa mendengarkan guru menjelaskan bentuk umum fungsi kuadrat $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan catatan a , b , dan c anggota bilangan real dengan $a \neq 0$. Hal ini dilakukan siswa sambil

membaca buku paket, sementara siswa lainnya mendengarkan dengan serius saat guru menjelaskan.

Siswa juga mendengarkan penjelasan guru mengenai bentuk parabola ada yang membuka ke atas atau ke bawah bila fungsi kuadratnya $y = f(x) = ax^2 + bx + c$. Ada yang membuka ke kiri atau ke kanan apabila persamaan fungsi kuadratnya $x = f(y) = ay^2 + by + c$. Pada saat mendengarkan penjelasan guru ada seorang siswa yang mendengarkan sambil membaca buku paket tentang definisi bentuk umum fungsi kuadrat. Siswa lainnya mendengarkan dengan serius penjelasan guru sambil memandang ke arah guru di depan kelas..

Siswa mendengarkan guru menjelaskan langkah pertama menggambar sketsa grafik $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yaitu menentukan titik-titik disekitar daerah asal, langkah kedua meletakkan titik-titik tersebut pada diagram kartesius dan yang ketiga menghubungkan titik-titik tersebut sehingga menjadi sebuah kurva. Pada saat mendengarkan penjelasan guru, beberapa siswa mencatat penjelasan guru yang guru tulis di papan tulis ketika menjelaskan, seorang siswa membaca buku paket sambil melihat apa yang guru tulis di papan tulis, siswa lainnya mendengarkan guru menjelaskan dengan serius kemudian menuliskan penjelasan guru pada buku catatan mereka.

4.2.1.3. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang berkaitan dengan materi grafik fungsi kuadrat yang berbentuk parabola.

Pada saat guru menjelaskan siswa menjawab beberapa pertanyaan dari guru mengenai materi pelajaran yang dipelajari. Dimana beberapa siswa secara

bersama-sama mengemukakan bahwa fungsi kuadrat menyajikan sebuah kurva berbentuk parabola dengan suara lirih. Hal ini dilakukan siswa ketika guru menanyakan bentuk kurva yang disajikan sebuah fungsi kuadrat. Sementara siswa yang tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari beberapa siswa yang menjawab.

4.2.1.4. Siswa membaca buku paket tentang definisi bentuk umum fungsi kuadrat.

Setelah mendengarkan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan dari guru siswa membaca buku paket tentang materi yang dipelajari. Siswa membaca buku paket halaman 118 pada bagian definisi bentuk umum fungsi kuadrat. Kemudian membandingkan apa yang ada di buku paket dengan penjelasan guru tentang parabola yang membuka ke atas dan ke bawah. Adapun definisi bentuk umum fungsi kuadrat tersebut adalah sebagai berikut.

Bentuk umum fungsi kuadrat

$$y = f(x) = ax^2 + bx + c$$
$$a, b \text{ \& } c \in R, a \neq 0$$

4.2.1.5. Siswa menyalin penjelasan materi dari guru mengenai bentuk umum fungsi kuadrat.

Langkah selanjutnya yang dilakukan siswa dalam memahami materi yang dipelajari adalah menyalin penjelasan materi dari guru. Beberapa siswa menyalin tulisan guru di papan tulis yaitu langkah menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ yang pertama menentukan titik-titik di sekitar daerah asal.

Hal ini dilakukan siswa sambil mendengarkan guru menjelaskan langkah pertama menggambar fungsi kuadrat. Beberapa siswa juga menuliskan di buku catatannya mengenai langkah kedua menggambar fungsi kuadrat yaitu meletakkan titik-titik yang diperoleh pada langkah pertama menggambar fungsi kuadrat pada diagram kartesius. Hal ini dilakukan siswa saat guru menjelaskan mengenai langkah kedua menggambar fungsi kuadrat. Dan siswa lainnya yang tidak menyalin hanya mendengarkan penjelasan dari guru.

5.2.2. Siswa memahami contoh menggambar grafik fungsi kuadrat.

Dalam pertemuan ini hanya ada satu contoh soal yang dibahas yaitu menggambar grafik fungsi kuadrat yang diambil dari buku paket halaman 119, contoh 24. Langkah-langkah siswa secara umum dalam memahami contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat yaitu:

1. Siswa membaca contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.
3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat oleh guru.
4. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.

5.2.2.1. Siswa membaca contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.

Guru meminta siswa membuka buku paket halaman 119 dan memahami contoh 24. Siswa membaca contoh 24 mengenai menggambarkan grafik fungsi kuadrat. Pada saat guru meminta siswa membaca, semua siswa langsung membuka buku paket halaman 119 kemudian membaca contoh 24. Adapun contoh 24 tersebut adalah sebagai berikut.

Contoh 24 :

Gambarkan grafik fungsi kuadrat yang ditentukan dengan persamaan $f(x) = x^2 - 2x$, jika daerah asalnya adalah $D = \{x \mid -2 \leq x \leq 4, x \in R\}$.

5.2.2.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.

Guru memulai pembahasan contoh dengan bertanya mengenai contoh soal dan siswa menjawab. Beberapa siswa mengemukakan daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$ adalah -2 sampai 4 yang mana semuanya anggota bilangan real dengan bilangan real itu merupakan bilangan nyata, hal ini dilakukan siswa ketika guru bertanya batas daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$, sementara siswa lainnya hanya diam tidak menjawab pertanyaan guru.

Beberapa siswa mengemukakan lagi bahwa bilangan real merupakan bilangan nyata. Hal ini dilakukan ketika guru bertanya bilangan real itu bilangan yang seperti apa. Saat menjawab siswa tidak mengemukakan bersama-sama sehingga kelas menjadi ramai, sementara siswa lainnya menuliskan jawaban siswa mengenai contoh soal tersebut di buku catatan.

Pada saat guru bertanya apa saja yang termasuk anggota bilangan real, seorang siswa menjawab dengan sedikit ragu dan suara kecil tapi karena siswa lain diam sehingga suara siswa tersebut terdengar jelas, siswa tersebut mengemukakan bilangan real terdiri dari bilangan bulat. Beberapa siswa mengemukakan bersama-sama selain bilangan bulat, bilangan pecah juga termasuk bilangan real, sementara siswa lainnya hanya diam. Namun semua siswa menjawab dengan serentak bentuk akar termasuk bilangan real, ketika guru memastikan apakah bentuk akar termasuk bilangan real.

Untuk menerapkan langkah kedua cara menggambar grafik fungsi. Beberapa siswa juga mengemukakan nilai-nilai $y = f(x)$ untuk nilai x mulai dari -2 sampai dengan 4 secara berturut-turut dengan cara mensubstitusikan setiap nilai x pada $y = f(x) = x^2 - 2x$. Kemudian guru menuliskannya pada tabel pertolongan. Pada saat menjawab siswa bersama-sama mengikuti perkataan guru dan menghitung dengan cara mencongak, sementara siswa lainnya ada yang hanya diam mendengarkan dan ada yang menuliskan tabel pertolongan. Adapun tabel pertolongan tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel pertolongan.

x	2-	1-	0	1	2	3	4
$y=f(x)$	8	3	0	1-	0	3	8

Tabel 5.2. Tabel pertolongan fungsi $f(x) = x^2 - 2x$

Untuk penggunaan langkah ketiga cara menggambar grafik fungsi pada soal. Beberapa siswa mengemukakan bahwa titik tertinggi yang diperlukan dalam menggambar grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah 8. Hal ini

dilakukan beberapa siswa ketika guru bertanya titik tertinggi pada sumbu Y untuk menggambar grafik tersebut dan mengemukakan koordinat titik-titik bantu sesuai tabel pertolongan. Hal ini dilakukan siswa saat guru membuat titik-titik koordinat pada diagram kartesius, siswa melakukan ini dengan menjawab nilai y saat guru menyebutkan nilai x yang diketahui sementara siswa yang tidak menjawab hanya memperhatikan guru.

Beberapa siswa juga mengemukakan bersama-sama bahwa nilai puncak daerah kawan yang paling rendah pada grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$ adalah -1 dan akan berubah apabila daerah asal dari fungsi tersebut berubah. Hal ini dilakukan siswa sambil sesekali menjawab pertanyaan guru saat menjelaskan tentang nilai puncak terendah daerah kawan dari fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$.

Untuk menjawab pertanyaan guru selanjutnya mengenai contoh soal beberapa siswa mengemukakan koordinat titik puncak grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$; $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ adalah $(1, -1)$ dan persamaan sumbu simetri grafik fungsi adalah $x = 1$. Hal ini dilakukan siswa ketika guru bertanya tentang koordinat titik puncak dan apa persamaan sumbu simetri grafik fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$. Siswa lain yang tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari beberapa siswa yang menjawab.

5.2.2.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat oleh guru.

Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai menggunakan langkah pertama menggambar grafik fungsi pada contoh soal. Pada fungsi

$y = f(x) = x^2 - 2x$ dengan daerah asal $D = \{x \mid -2 \leq x \leq 4, x \in R\}$ ada banyak sekali bilangan real mulai dari -2 sampai dengan 4, namun yang digunakan atau dipilih adalah bilangan real yang bulat saja. Ini dilakukan untuk memudahkan menghitung nilai x yang digunakan dalam batas daerah asal tersebut. Saat guru menjelaskan ada seorang siswa membaca buku paket halaman 119 contoh 24 dan siswa lainnya mendengarkan guru dengan serius.

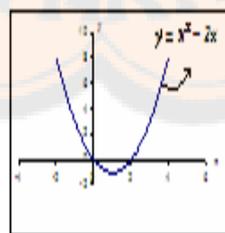
Guru menjelaskan maksud perkataannya dengan mengambil contoh misalnya nilai x yang diambil nilai $x = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ atau $x = \sqrt{6}$ yang keduanya merupakan bilangan yang tidak bulat, maka akan sulit untuk menghitung nilai fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$. Namun bukan berarti tidak boleh menggunakan $x = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ atau $x = \sqrt{6}$ tapi untuk memudahkan perhitungan lebih baik menggunakan nilai x yang bulat saja yang ada disekitar daerah asal. Kemudian guru melanjutkan menjelaskan penggunaan langkah kedua yaitu membuat tabel pertolongan yang berisikan nilai $y = f(x)$ untuk nilai x mulai dari -2 sampai dengan 4. Semua siswa memperhatikan dengan serius ketika guru mengambil $x = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ atau $x = \sqrt{6}$ sebagai contoh dan saat guru menjelaskan kesulitan menghitung nilai persamaan kuadrat, sementara siswa lain mendengarkan sambil membaca buku.

Siswa juga mendengarkan penjelasan guru mengenai cara penggunaan langkah ketiga cara menggambar grafik fungsi yaitu dengan menggambar koordinat kartesius dan menempatkan koordinat-koordinat titik sesuai dengan tabel pertolongan yang telah dibuat. Kemudian menghubungkan titik-titik tersebut menjadi sebuah kurva dengan menggambar dan memberi nama pada kurva yang

digambar dengan nama $y = f(x) = x^2 - 2x$ serta menjelaskan bahwa gambar dari daerah asal $\{x \mid -2 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ berupa kurva bukan hanya titik-titik tetapi sebuah kurva melengkung yang mulus bukan dengan penggaris. Pada saat guru menjelaskan, ada siswa yang memperhatikan guru sambil bertopang dagu. Beberapa siswa memperhatikan guru dengan serius saat guru memberi nama pada kurva dan siswa lainnya ada yang tidak mendengarkan guru, melainkan bercanda dengan temannya. Siswa juga mendengarkan guru mengingatkan untuk penulisan sumbu simetri jangan hanya menulis angka 1 saja, karena sumbu simetri adalah garis tegak maka harus ditulis $x = 1$.

5.2.2.4. Siswa menyalin penyelesaian dari contoh soal menggambar grafik fungsi kuadrat.

Langkah terakhir siswa memahami contoh soal yaitu menyalin penyelesaian dari contoh soal tersebut. Pada saat menyalin semua siswa menuliskan kembali penyelesaian contoh 24 yang ada di papan tulis pada buku catatan. Siswa menyalin tulisan termasuk gambar grafik yang ada di papan tulis, gambar grafik penyelesaian dari contoh 24 adalah sebagai berikut.



Gambar 5.5. Grafik fungsi $y = x^2 - 2x$

5.2.3. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

Dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ siswa secara umum melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

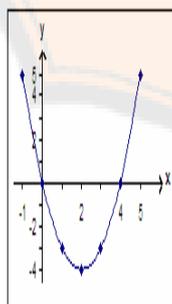
1. Siswa membaca latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
2. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
3. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
4. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

5.2.3.1. Siswa membaca latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

Semua siswa membaca soal pada buku paket halaman 121 nomor 1 dan memperhatikan grafik yang disajikan oleh soal ketika guru meminta siswa mencoba mengerjakan, soalnya adalah sebagai berikut:

LATIHAN UJI KOMPETENSI 10

1.



Grafik fungsi f yang ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 - 4x$ dalam daerah asal $\{x \mid -1 \leq x \leq 5, x \in R\}$

Tentukan :

- f) wilayah hasil fungsi f .
- g) pembuat nol fungsi f .
- h) persamaan sumbu simetri parabola.
- i) Titik puncak parabola.
- j) Nilai minimum fungsi f .

5.2.3.2. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat

$$f(x) = x^2 - 4x.$$

Siswa mulai mencoba mencari penyelesaian dari soal, ada siswa yang mencari dengan cara berdiskusi dengan temannya, ada seorang siswa yang berusaha mengerjakan sendiri dengan memperhatikan gambar grafik fungsi parabola yang telah disediakan oleh soal dan ada yang mengerjakan dengan melihat pekerjaan siswa lainnya.

5.2.3.3. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan

$$\text{latihan soal grafik fungsi kuadrat } f(x) = x^2 - 4x.$$

Ketika guru menuntun siswa dengan memberikan pertanyaan dalam mencari penyelesaian soal. Siswa menjawab pertanyaan guru dengan mengemukakan bahwa pembuat nol fungsi $y = x^2 - 2x$ adalah $x = 0$. Hal ini dilakukan siswa ketika guru bertanya berapa nilai x pembuat nol untuk fungsi $y = x^2 - 2x$ pada contoh soal sebelumnya.

5.2.3.4. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan

$$\text{latihan soal grafik fungsi kuadrat } f(x) = x^2 - 4x.$$

Pada saat siswa mengemukakan bahwa pembuat nol fungsi $y = x^2 - 2x$ adalah $x = 0$. Guru memberikan penjelasan kepada siswa bahwa nilai maksimum x dan minimum x grafik parabola fungsi $y = x^2 - 2x$. Karena parabola membuka ke atas maka nilai titik baliknya diambil sebagai nilai minimum, nilai

maksimumnya tidak perlu. Dan nilai f paling kecil pada saat $x_1 = -1$. Semua siswa mendengarkan penjelasan guru dengan serius.

5.2.4. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi

kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

Dalam memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ siswa secara umum melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
2. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.
3. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ yang telah dibahas.

5.2.4.1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$. Mula-mula seorang siswa mengemukakan bahwa wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$ adalah $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$, ini dilakukan siswa tersebut dengan cepat setelah guru bertanya berapa wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$. Beberapa siswa lainnya menjawab dengan menyebutkan beberapa bilangan tetapi tidak terdengar jelas karena tidak serempak dan suaranya tidak keras, siswa

lainnya hanya diam tidak menjawab. Kemudian siswa mengikuti perkataan guru ketika guru menuliskan sambil mengatakan wilayah hasil fungsi $y=x^2-2x$ adalah $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$.

Beberapa siswa kemudian mengemukakan bersama-sama sambil melihat ke buku latihan mereka bahwa pembuat nol fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $x=0$ dan $x=4$. Ini dilakukan siswa ketika guru bertanya mengenai pembuat nol fungsi f . Siswa lainnya diam tidak menjawab hanya memandang ke arah guru di depan kelas.

Guru selanjutnya bertanya persamaan sumbu simetri kepada siswa. Seorang siswa menjawab dengan mengemukakan bahwa persamaan sumbu simetri fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah garis $x=2$. Siswa tersebut mengemukakan dengan ragu-ragu diikuti oleh beberapa siswa yang menjawab tidak begitu jelas dan siswa yang lainnya hanya diam. Kemudian seorang siswa lainnya mengemukakan bahwa titik puncak dari fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $(2,-4)$ ketika guru melanjutkan bertanya tentang titik puncak fungsi f , siswa menjawab dengan cepat bersamaan dengan beberapa siswa setelah guru bertanya. Sementara siswa lainnya hanya diam memandang ke arah guru.

Beberapa siswa juga mengemukakan bahwa nilai minimum dari fungsi f dengan daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ adalah $f(2)=-4$, ini dilakukan siswa ketika guru bertanya tentang nilai minimum fungsi f , siswa lainnya tidak menjawab pertanyaan guru mereka hanya menulis jawaban dari siswa yang menjawab.

5.2.4.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

Dalam pembahasan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$, siswa juga memperhatikan penjelasan guru mengenai soal grafik fungsi kuadrat tersebut. Setelah siswa menjawab wilayah hasil fungsi $y = x^2 - 2x$ pada soal nomor satu adalah $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$, guru menjelaskan kepada siswa untuk menuliskan wilayah hasil harus menggunakan kurung kurawal. Siswa mendengarkan guru menjelaskan ada yang sambil membaca buku paket kemudian menuliskan penjelasan guru di buku catatannya sementara siswa lainnya masih sibuk mengerjakan latihan soal.

5.2.4.3. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ yang telah dibahas.

Siswa menyalin penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$, setelah menjawab dan mendengarkan penjelasan dari guru. Penyelesaian yang disalin siswa dari soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ dalam daerah asal $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$ ialah fungsi tersebut mempunyai wilayah hasil $\{y \mid -4 \leq y \leq 5\}$, pembuat nol fungsi yaitu $x = 0$ dan $x = 4$, persamaan sumbu simetri $x = 2$, titik puncak $P(2, -4)$ dan nilai maksimum yaitu $f(2) = -4$. Hal ini dilakukan beberapa siswa dan siswa yang lainnya hanya memperbaiki jawaban mereka yang salah.

5.2.5. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

Dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ siswa secara umum melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.
2. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ oleh guru.
3. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

5.2.5.1. Siswa menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dalam mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

Pada saat siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$. Guru memberikan beberapa pertanyaan tuntunan. Siswa mula-mula menjawab dengan mengemukakan koefisien a , b , c pada fungsi $f(x) = 4 - x^2$ berturut-turut adalah -1, 0, 4. Hal ini dilakukan oleh beberapa siswa dengan suara lantang ketika guru bertanya koefisien a , b , c pada fungsi $f(x) = 4 - x^2$, Sementara siswa yang lain mendengarkan.

Beberapa siswa mengemukakan bahwa yang menjadi ciri parabola membuka ke atas atau ke bawah adalah koefisien a . Guru melanjutkan bertanya a yang bagaimana, kemudian seorang siswa menjawab a yang lebih kecil atau yang lebih besar dari nol. Guru terus menuntun siswa dengan bertanya jika a lebih besar dari nol siswa yang menjawab sebelumnya langsung menjawab parabola

membuka ke atas. Guru bertanya lagi nilai puncaknya adalah nilai apa, seorang siswa lainnya langsung menjawab minimum dan saat guru bertanya jika a lebih kecil dari nol, siswa langsung menjawab nilai titik baliknya maksimum. Saat guru dan siswa melakukan tanya jawab siswa yang lainnya hanya diam mendengarkan.

5.2.5.2. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ oleh guru.

Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai cara mencari penyelesaian latihan soal, guru memberi penjelasan dari apa yang siswa kemukakan pada saat menjawab pertanyaan tuntunan dari guru. Siswa mendengarkan guru menjelaskan seperti yang terlihat pada gambar parabola fungsi $f(x) = 4 - x^2$ membuka ke bawah, gambar parabola tersebut sudah diberikan pada soal nomor dua. Siswa mendengarkan guru menjelaskan jika a lebih kecil dari nol, parabola membuka ke bawah maka nilai baliknya adalah nilai maksimum bukan minimum dan kapan saatnya menggunakan tabel bantu dalam menyelesaikan suatu fungsi kuadrat jika apabila sudah ada grafiknya tidak perlu menggunakan tabel pertolongan. Siswa juga mendengarkan penjelasan guru mengenai cara penulisan wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ yang benar adalah $\{y | -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$. Jika ditulis $\{-4, \dots, 5\}$ maka salah. Karena ini bilangan yang sangat banyak antara negatif empat sampai lima ada bilangan real tak hingga banyaknya. Setelah mendengarkan penjelasan guru, siswa langsung menuliskan penjelasan guru tersebut di buku catatan mereka.

5.2.5.3. Siswa mencoba mencari penyelesaian dari soal grafik fungsi kuadrat

$$f(x) = 4 - x^2.$$

Setelah menjawab pertanyaan tuntunan dari guru dan mendengarkan penjelasan dari guru siswa mencoba mencari penyelesaian dari latihan soal. Dimana siswa ada yang memperhatikan catatan teman semejanya saat mengerjakan latihan soal. Temannya mencatat ciri yang menentukan sebuah parabola terbuka ke atas atau ke bawah adalah koefisien a pada bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $f(x) = ax^2 + bx + c$. Apabila a lebih besar dari nol maka parabola akan membuka ke atas dan nilai puncaknya minimum begitu pun sebaliknya.

Siswa berusaha mengerjakan soal nomor dua di buku latihannya, dengan serius siswa membaca kembali soal nomor dua. Saat mengerjakan siswa menunjukkan pekerjaannya dimana siswa menuliskan wilayah hasil dalam bentuk tabel pertolongan padahal pada soal sudah ada gambarnya. Hal ini dilakukan siswa ketika guru bertanya mana wilayah hasil dari fungsi $f(x) = 4 - x^2$ yang siswa kerjakan pada saat guru berkeliling memperhatikan siswa mengerjakan latihan soal.

5.2.6. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

Dalam memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$ siswa secara umum melakukan langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.
2. Siswa bertanya mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang belum dimengerti.
3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.
4. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang telah dibahas.

5.2.6.1. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

Dalam pembahasan latihan soal ini mula-mula siswa menjawab pertanyaan guru mengenai latihan soal. Siswa mengemukakan bahwa wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ adalah nilai y antara -5 sampai 4 . Hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan guru tentang batas wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$. Siswa juga mengemukakan bahwa batas wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ penulisannya terbalik. Ini dilakukan siswa ketika guru menuliskan batas wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ adalah -5 lebih besar dan sama dengan y dan y lebih besar dan sama dengan 4 . Siswa berpendapat seharusnya wilayah hasil tersebut ditulis -5 kurang dari dan sama dengan y dan y kurang dari dan sama dengan 4 .

5.2.6.2. Siswa bertanya mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang belum dimengerti.

Siswa menjawab pertanyaan mengenai penyelesaian latihan soal, siswa bertanya kepada guru mengapa wilayah hasil untuk fungsi $f(x) = 4 - x^2$ pada soal tidak boleh ditulis -5 lebih besar dan sama dengan y dan y lebih besar sama dengan 4. Saat siswa bertanya siswa lainnya mendengarkan pertanyaan siswa yang bertanya.

5.2.6.3. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

Untuk menanggapi pertanyaan dari siswa, guru memberikan penjelasan dan siswa mendengarkan penjelasan guru dengan serius bahwa penulisan wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ lebih lazim bila ditulis dari yang kecil ke yang besar. Saat guru menjelaskan beberapa siswa mendengarkan penjelasan guru dengan serius, siswa lainnya ada yang mencatat.

5.2.6.4. Siswa menyalin penyelesaian dari latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang telah dibahas.

Semua siswa menyalin latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$ yang telah dibahas di buku catatan mereka. Penyelesaian soal nomor dua yang telah dibahas adalah wilayah hasil fungsi $f(x) = 4 - x^2$ adalah $\{y \mid -5 \leq y \leq 4, y \in R\}$.

5.3. Cara belajar siswa dalam pertemuan III.

Rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa secara umum dalam mengikuti kegiatan pembelajaran pada pertemuan III terdiri dari tiga langkah sebagai berikut:

1. Siswa memahami materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.
2. Siswa memahami contoh soal menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.
3. Siswa mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan.

5.3.1. Siswa memahami materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran, yaitu menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.
2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

5.3.1.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran, yaitu menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

Pada pertemuan III ini, siswa memulai pelajaran dengan memperhatikan guru menyampaikan judul materi yang akan dipelajari, yaitu menggambar sketsa

grafik fungsi kuadrat $y=f(x)=ax^2+bx+c$ dengan $a, b, c \in \mathbb{R}; a \neq 0$. Ada dua orang siswa yang membaca buku catatan mereka saat guru menyampaikan judul materi pelajaran. Karena sebelum menyampaikan judul materi, guru meminta siswa membuka catatan tentang pelajaran sebelumnya. Siswa lainnya mendengarkan guru sambil memandang tulisan guru di papan tulis, karena guru menyampaikan judul materi sambil menuliskan judul tersebut di papan tulis.

5.3.1.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

Langkah selanjutnya siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat. Guru menjelaskan tentang langkah-langkah menggambar sketsa parabola $y=f(x)=ax^2+bx+c$. Saat guru menjelaskan, pada umumnya siswa memperhatikan guru.

Ketika guru menjelaskan, terkadang siswa mengemukakan pendapat mereka meskipun guru tidak meminta. Misalnya ketika guru menjelaskan langkah pertama menggambar sketsa parabola $y=f(x)=ax^2+bx+c$ dengan $a, b, c \in \mathbb{R}; a \neq 0$. Siswa mengemukakan $y = 0$ adalah syarat menentukan titik potong dengan sumbu X , hal ini dilakukan siswa saat guru mengatakan langkah pertama, harus menentukan dulu titik potong pada sumbu X .

Siswa juga terlibat dalam tanya-jawab singkat mengenai materi yang guru jelaskan. Misalnya ketika guru menjelaskan apabila perpotongan dengan sumbu X ditentukan dengan $y = 0$, maka fungsi $y=ax^2+bx+c$ menjadi

$0=ax^2+bx+c$ yang merupakan persamaan kuadrat. Nilai x dapat dicari dengan cara memfaktorkan, rumus kuadrat, atau melengkapkan kuadrat sempurna. Namun sebelumnya guru bertanya nilai x ada atau tidak ditentukan oleh apa?. Siswa menjawab dengan singkat diskriminan. Kemudian siswa mendengarkan guru menjelaskan hubungan diskriminan dengan titik potong pada sumbu X . Ketika guru menjelaskan, mula-mula siswa mengemukakan rumus dari diskriminan yaitu $D=b^2-4ac$. Hal ini dilakukan siswa untuk menjawab pertanyaan guru mengenai bagaimana mencari diskriminan.

Siswa mendengarkan guru mengatakan jika $D>0$ maka akar-akarnya berbeda. Hal ini berarti parabola memotong sumbu x di dua titik yang berbeda. Guru kemudian mengungkapkan jika $D = 0$ maka parabola memotong sumbu x di satu titik atau di dua titik yang berhimpit. Guru juga mengungkapkan jika $D < 0$ maka parabola tidak memotong sumbu X . Apabila telah diketahui $D < 0$ maka siswa dapat langsung menentukan bahwa parabola tidak memotong sumbu X .

Guru menjelaskan langkah kedua menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat, yaitu menentukan titik potong kurva parabola dengan sumbu Y . Siswa juga terlibat tanya-jawab dengan guru. Siswa mengemukakan syarat kurva memotong sumbu Y adalah $x = 0$. Jika $x = 0$ disubstitusikan pada fungsi $y=ax^2+bx+c$ maka diperoleh $y = c$. Berarti parabola memotong sumbu y di titik $(0,c)$.

Guru menjelaskan langkah ketiga menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat adalah menentukan nilai a . Guru menuliskan penjelasannya di papan tulis. Adapun penjelasan guru tersebut adalah sebagai berikut.

3. Nilai a
Jika $a > 0$ maka parabola terbuka ke atas
Nilai balik adalah nilai minimum
Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah
Nilai balik adalah nilai maksimum

Pada saat guru menjelaskan jika nilai $a < 0$. Siswa meralat tulisan guru di papan tulis. Siswa mengemukakan tulisan guru mengenai $a < 0$ salah, karena guru menuliskan $a < 0$ dengan $a > 0$. Kemudian guru memperbaiki kesalahannya. Siswa melanjutkan memperhatikan penjelasan guru mengenai nilai a yang tidak boleh sama dengan nol. Karena dalam syarat fungsi kuadrat sudah disebutkan bahwa nilai a tidak sama dengan nol.

Siswa memperhatikan guru menjelaskan langkah keempat menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat. Tapi sebelumnya guru memberikan tambahan untuk langkah kedua menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat. Tambahan tersebut ditulis guru di papan tulis.

Keterangan untuk nomor 2

Jika $c > 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di atas $O(0,0)$

Jika $c = 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di titik $O(0,0)$

Jika $c < 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di bawah $O(0,0)$

Setelah mendengarkan guru menjelaskan tambahan langkah kedua. Siswa melanjutkan dengan memperhatikan guru menjelaskan langkah keempat. Langkah keempat menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat adalah menentukan koordinat titik puncak dan persamaan sumbu simetri. Guru menjelaskan sambil menuliskan penjelasannya di papan tulis dan siswa mendengarkan sambil sesekali mengikuti perkataan guru saat menjelaskan. Guru menuliskan kembali bentuk umum fungsi kuadrat, $y = ax^2 + bx + c$, lalu mengungkapkan bahwa rumus untuk menentukan

persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak dapat dicari dengan melengkapkan kuadrat sempurna fungsi kuadrat tersebut. Penjelasan guru adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\ y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \dots\right) - \dots + c \end{aligned}$$

kemudian siswa bersama guru mengisi titik-titik yang ada sehingga rumus untuk menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak diperoleh.

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\ y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c \end{aligned}$$

saat mengisi titik-titik siswa juga menjawab beberapa pertanyaan dari guru.

Misalnya untuk mengisi $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \dots\right)$ pada $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \dots\right) - \dots + c$ siswa mengemukakan agar menjadi kuadrat sempurna diisi dengan $\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}\right)^2$. Siswa

mengemukakan untuk mengisi titik-titik pada $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \dots + c$ diisi

dengan $\frac{b^2}{4a}$. Setelah diperoleh $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c$ siswa memperhatikan

guru menjelaskan cara mendapatkan koordinat titik puncak dengan persamaan

sumbu simetri adalah $x = \frac{-b}{2a}$. Penjelasan guru adalah sebagai berikut.

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{(b^2 + 4ac)}{4a}$$

$$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$$

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

Koordinat titik puncak $P(x_p, y_p)$ adalah $P\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$

Kemudian siswa memperhatikan penjelasan guru untuk mendapatkan gambar sketsa grafik fungsi kuadrat yang bagus sebaiknya dibuat beberapa titik bantu.

Beberapa siswa mendengarkan guru menjelaskan dengan serius. Namun dikarenakan penjelasan guru yang begitu panjang membuat siswa bosan sehingga siswa ada yang membuat kesibukan sendiri, misalnya dengan membaca buku secara sembunyi-sembunyi. Walaupun penjelasan guru dirasa siswa membosankan namun siswa tetap berusaha mendengarkan. Ada yang sambil mencatat penjelasan guru, ada yang malas-malasan dengan meletakkan kepalanya di atas meja.

5.3.2. Siswa memahami contoh soal menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

Dalam memahami contoh menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat. Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru menuliskan contoh soal di papan tulis.
2. Siswa memperhatikan penjelasan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal.

5.3.2.1. Siswa memperhatikan guru menuliskan contoh soal di papan tulis.

Dalam memahami contoh soal menggambar sketea grafik fungsi kuadrat. Langkah pertama yang siswa lakukan adalah memperhatikan guru menuliskan contoh soal di papan tulis. Contoh soal tersebut dipilih guru dari soal nomor satu latihan uji kompetensi 11, halaman 123 pada buku paket. Contoh soal yang dipilih guru adalah nomor 1.g. Adapun contoh soal tersebut adalah sebagai berikut.

1. Untuk setiap fungsi kuadrat di bawah ini, carilah koordinat titik potong dengan sumbu X dan sunbu Y, koordinat titik puncak, serta persamaan sumbu simetri.

g). $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$.

Siswa memperhatikan guru dengan duduk diam memandang ke arah guru dan membaca tulisan guru di papan tulis.

5.3.2.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal.

Langkah kedua siswa memahami contoh soal adalah memperhatikan penjelasan guru dalam mencari penyelesaian contoh soal. Mula-mula siswa mendengarkan guru menjelaskan tentang daerah asal fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$. Daerah asal fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ adalah semua bilangan real, karena dari soal tidak

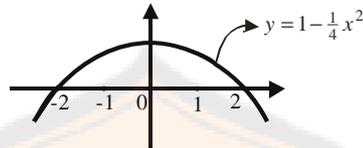
diketahui daerah asal. Kemudian siswa mendengarkan guru menjelaskan langkah pertama mencari penyelesaian contoh soal yaitu menentukan nilai a . Nilai a pada soal adalah $-\frac{1}{4}$. Berarti $a < 0$ maka grafik terbuka ke atas. Saat guru menjelaskan hal tersebut, siswa hanya diam mendengarkan.

Siswa mendengarkan guru menjelaskan cara menentukan nilai diskriminan fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$. Karena nilai $b = 0$ maka $D = b^2 - 4ac = -4 \cdot (-\frac{1}{4}) \cdot 1 = 1$ maka $D > 0$. Berarti grafik memotong sumbu X di dua titik yang berbeda. Saat guru menjelaskan hal ini, siswa ada yang langsung menuliskan penjelasan guru tersebut. Tetapi sebagian besar siswa mendengarkan guru dengan serius.

Siswa mendengarkan guru menjelaskan cara menentukan titik potong grafik dengan sumbu X . Syarat fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ memotong sumbu X adalah $y = 0$ sehingga $0=1-\frac{1}{4}x^2$. Setelah difaktorkan diperoleh $x = -2$ atau $x = 2$. ini berarti memotong sumbu X dititik $(-2,0)$ dan $(2,0)$. Grafik juga memotong sumbu Y dititik $(0,1)$ karena nilai $c = 1$. Saat guru menjelaskan ini beberapa siswa mendengarkan guru dengan serius. Siswa lainnya ada yang membuka-buka buku paket.

Siswa mendengarkan guru menjelaskan langkah selanjutnya dalam mencari penyelesaian contoh soal. Yaitu menentukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak. Persamaan sumbu simetri fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ adalah

$x = 0$ dan koordinat titik puncaknya adalah $(0,1)$. Kemudian siswa memperhatikan guru menggambar sketsa grafik fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$ di papan tulis.



Gambar 5.6. Sketsa grafik fungsi $f(x)=1-\frac{1}{4}x^2$.

Saat guru menjelaskan, beberapa siswa langsung menyalin penjelasan dan gambar sketsa grafik fungsi di papan tulis. Siswa lain hanya memperhatikan tulisan guru di papan tulis.

5.3.3. Siswa mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan.

Dalam mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan. Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru memberikan tugas.
2. Siswa mencoba mengerjakan tugas yang guru berikan.
3. Siswa bertanya tentang hal yang berkaitan dengan tugas yang guru berikan.
4. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan tugas yang guru berikan.

5.3.3.1. Siswa memperhatikan guru memberikan tugas.

Langkah pertama siswa mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan. Siswa mendengarkan guru yang memberikan tugas kepada siswa. Tugas tersebut yaitu mencoba mencari beberapa kemungkinan gambar yang menggunakan a , D dan c yang berbeda.

5.3.3.2. Siswa mencoba mengerjakan tugas yang guru berikan.

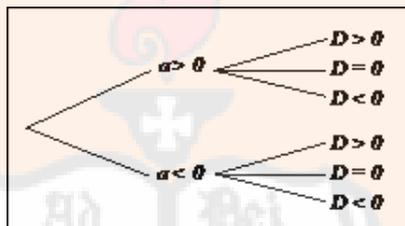
Siswa kemudian mencoba mengerjakan tugas yang guru berikan. Beberapa siswa mulai membuka-buka buku paket untuk mencari jawaban dari tugas yang diberikan. Siswa yang lain mencoba mengerjakan di buku catatan mereka masing-masing.

5.3.3.3. Siswa bertanya tentang hal yang berkaitan dengan tugas yang guru berikan.

Saat mencoba mengerjakan ada seorang siswa yang bertanya kepada guru. Siswa tersebut bertanya mengenai hal yang berkaitan dengan tugas yang diberikan. Pertanyaannya adalah mungkinkah terjadi bila sebuah grafik tidak memotong sumbu X juga tidak memotong sumbu Y . Kemudian guru memberikan jawaban atas pertanyaan siswa. Guru menjelaskan bahwa tidak mungkin terjadi hal seperti yang siswa tanyakan. Jika grafik tidak memotong sumbu X mungkin terjadi. Tetapi jika grafik tidak memotong sumbu Y tidak mungkin, karena ini berarti tidak ada batas daerah asalnya. Siswa mendengarkan penjelasan guru dengan serius.

5.3.3.4. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan tugas yang guru berikan.

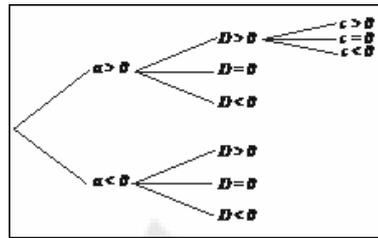
Setelah mendengarkan jawaban dari guru. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan tugas yang guru berikan. Mula-mula siswa mendengarkan guru menjelaskan cara mencari kemungkinan dengan menggunakan diagram pohon. Dimulai dari kemungkinan grafik fungsi kuadrat yang terjadi berdasarkan nilai a . Ada dua kemungkinan yaitu $a > 0$ dan $a < 0$. Untuk $a > 0$ dan $a < 0$ ada beberapa kemungkinan diskriminan.



Gambar 5.7. Kemungkinan diskriminan untuk $a > 0$ dan $a < 0$.

Saat guru menjelaskan beberapa siswa terkadang memberikan pendapat mereka. Misalnya guru bertanya jika $a > 0$ dan $D > 0$ bisakah terjadi, siswa menjawab bisa. Jika $a > 0$ dan $D = 0$ bisakah terjadi, siswa menjawab bisa. Jika $a > 0$ dan $D < 0$ bisakah terjadi, siswa menjawab bisa. Sementara siswa yang lainnya tidak menjawab mereka hanya mendengarkan saja.

Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai kemungkinan grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai c . Guru menjelaskan dengan membuat diagram pohon untuk beberapa nilai c .



Gambar 5.8. Kemungkinan c untuk $a > 0$ dan $D > 0$.

Saat guru menjelaskan beberapa siswa terkadang memberikan pendapat mereka. Misalnya guru bertanya jika $a > 0$, $D > 0$ dan $c > 0$ bisakah terjadi, siswa menjawab bisa. Jika $a > 0$, $D > 0$ dan $c < 0$ bisakah terjadi, siswa menjawab bisa. Siswa yang tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari beberapa siswa atas pertanyaan guru.

Siswa kemudian mendengarkan guru mengatakan bahwa setiap determinan untuk $a > 0$ dan $a < 0$ mempunyai tiga cabang. Setiap cabang determinan berisikan kemungkinan nilai c . Dimana nilai c tersebut terdiri dari $c > 0$, $c = 0$ dan $c < 0$. Guru juga meminta siswa menggambar sketsa-sketsa dari masing-masing kemungkinan berdasarkan nilai a , determinan dan nilai c yang berbeda. Beberapa siswa duduk diam mendengarkan perkataan guru sambil memandang diagram pohon di papan tulis. Siswa lainnya mulai mencatat penjelasan guru yang guru tuliskan di papan tulis dan ada siswa yang mulai mengerjakan perintah guru.

5.4. Cara belajar siswa dalam pertemuan IV.

Rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak yang dilakukan siswa secara umum dalam mengikuti kegiatan pembelajaran pada pertemuan IV terdiri dari empat langkah sebagai berikut:

1. Siswa memahami latihan soal sketsa grafik fungsi kuadrat.
2. Siswa memahami materi pelajaran tanda-tanda grafik fungsi kuadrat.
3. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D .
4. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a .

5.4.1. Siswa memahami latihan soal sketsa grafik secara umum.

Pada awal pertemuan IV ini, siswa bersama guru mengulang materi menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat yang telah dipelajari pada pertemuan III. Dimana siswa memahami latihan soal sketsa grafik secara umum yang dicoba mencari penyelesaiannya bersama guru.

Dalam memahami latihan soal sketsa grafik secara umum. Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca soal.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.

3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.

5.4.1.1. Siswa membaca soal.

Langkah pertama siswa dalam memahami latihan soal sketsa grafik secara umum adalah membaca soal. Soal diambil dari buku paket halaman 133, latihan uji kompetensi 11 nomor 5.

5. Fungsi kuadrat f ditentukan dengan rumus $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$.
Absis titik balik grafik fungsi f sama dengan p .
 - a). Carilah nilai p dan koordinat titik balik fungsi f .
 - b). Gambarkan sketsa grafik fungsi f tersebut.

Beberapa siswa membaca soal sambil mendiktekan soal untuk guru yang menuliskan soal di papan tulis. Siswa lainnya ada yang hanya membaca soal yang guru tuliskan di papan tulis. Ada siswa yang membaca tulisan guru di papan tulis sambil membandingkan dengan soal di buku paket dan ada juga siswa yang langsung menuliskan soal pada buku catatan begitu mereka selesai membaca soal dari buku paket.

5.4.1.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.

Langkah selanjutnya siswa bersama guru mencari penyelesaian dari soal. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dan ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru. Siswa menjawab beberapa pertanyaan yang guru berikan dalam mencari penyelesaian soal. Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai apa yang

diketahui dari soal. Beberapa siswa menjawab bersama-sama apa yang diketahui dari soal fungsi $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$. Fungsi tersebut mempunyai nilai $a = (p+3)$, nilai $b = -2(p-1)$ dan nilai $c = (p-5)$. Sementara siswa lainnya hanya mendengarkan beberapa siswa yang menjawab pertanyaan guru.

Kemudian beberapa siswa bersama-sama dengan guru mencari nilai p yang digunakan pada soal dengan cara perkalian silang. Guru sebelumnya mengatakan absis titik balik $x_p = \frac{-b}{2a} = p$ maka diperoleh $\frac{2(p-1)}{2(p+3)} = p$. Selanjutnya beberapa siswa menjawab nilai p dapat dicari dengan memfaktorkan $p^2 + 2p + 1 = 0$ sehingga diperoleh nilai $p = (-1)$. Siswa yang lain tidak menjawab hanya mendengarkan beberapa siswa yang menjawab pertanyaan guru sambil memandang tulisan di papan tulis. Namun ada juga siswa yang menuliskan jawaban tersebut pada buku catatannya. Hal ini dilakukan siswa saat guru bertanya bagaimana mencari nilai p pada soal.

Beberapa siswa menjawab untuk mencari nilai y digunakan rumus $y = \frac{D}{-4a}$ sehingga nilai p yang telah diperoleh disubsitusikan pada persamaan $y = \frac{D}{-4a}$ dengan $D = b^2 - 4ac$. Setelah nilai p disubsitusikan, beberapa siswa menjawab nilai $a = -1 + 3 = 2$, $b = -2(-1-1) = 4$, dan $c = -1 - 5 = -6$. Siswa lainnya yang tidak menjawab hanya memperhatikan guru dan siswa yang menjawab pertanyaan guru, ada juga siswa yang tidak menjawab tapi menyalin langsung jawaban dari siswa yang menjawab. Hal ini dilakukan siswa saat guru bertanya bagaimana mencari nilai y pada soal.

Setiap menjawab pertanyaan dari guru. Siswa menjawab dengan benar meskipun terkadang siswa menjawab dengan ragu-ragu. Namun guru selalu memberikan penguatan dengan mengulang kembali jawaban dari siswa dan menuliskannya di papan tulis.

5.4.1.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.

Siswa juga mendengarkan penjelasan guru mengenai nilai y pada fungsi $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$ adalah -8 ini diperoleh dengan mensubstitusikan $x = (-1)$ ke fungsi $f(x)$ sehingga $f(-1) = 2(-1)^2 - 4(-1) - 6$ atau dengan menggunakan diskriminan yaitu $y_p = \frac{D}{-4a} = -8$. Siswa mendengarkan guru menjelaskan bahwa nilai fungsi $f(x)$ yang telah diperoleh tidak boleh diubah-ubah lagi karena koefisien a -nya sudah tertentu. Jika dikali atau dibagi bilangan tertentu maka $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ bukan merupakan fungsi lagi. Karena $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ sebuah fungsi, bukan sebuah persamaan. Selanjutnya siswa mendengarkan guru menjelaskan dan memberikan petunjuk cara menggambar sketsa grafik dari fungsi kuadrat yang telah diperoleh.

Saat memperhatikan penjelasan guru, tidak ada pertanyaan dari siswa. Siswa hanya mendengarkan penjelasan guru dengan serius. Ada siswa yang mendengarkan sambil bertopang dagu memandang kearah guru yang menjelaskan, ada yang sambil mencatat penjelasan yang guru tulis di papan tulis dan ada yang duduk tegak dengan kedua tangan terlipat di atas meja mendengarkan penjelasan guru.

5.4.2. Siswa memahami materi pelajaran tanda-tanda gambar fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran tanda-tanda gambar fungsi kuadrat. Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran.
2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran.
3. Siswa bertanya mengenai materi yang belum jelas.

5.4.2.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran.

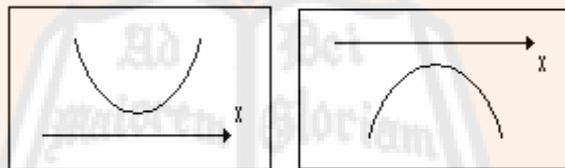
Dalam memahami materi pelajaran pada pertemuan IV. Siswa mula-mula mendengarkan guru menyampaikan judul materi yang dipelajari. Judul materi tersebut yaitu tanda-tanda gambar fungsi kuadrat dari $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$. Beberapa siswa mendengarkan guru sambil memandang tulisan guru di papan tulis. Sementara siswa yang lain masih menuliskan penyelesaian dari latihan soal yang dibahas sebelumnya karena guru tidak memberikan waktu untuk menyalin.

5.4.2.2. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi pelajaran.

Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi tanda-tanda gambar fungsi kuadrat dari $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$. Pada saat guru menjelaskan terkadang siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru disela-sela penjelasan. Misalnya saat guru menjelaskan tanda-tanda gambar fungsi

kuadrat berdasarkan tanda a . Jika $a > 0$ maka parabola terbuka ke atas dan mempunyai apa lagi. Siswa menjawab nilai minimum dengan cepat, namun siswa lainnya tidak menjawab hanya mendengarkan penjelasan guru. Siswa menjawab determinan dapat dilihat dari adanya perpotongan dengan sumbu X . Hal ini dilakukan siswa saat guru menjelaskan tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda dari determinan.

Siswa mendengarkan guru menjelaskan tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan $D = b^2 - 4ac$. Dikatakan definit positif jika $a > 0$ dan $D < 0$, kurvanya terletak di atas sumbu X . Dikatakan definit negatif jika $a < 0$ dan $D < 0$, kurvanya terletak di bawah sumbu X .



Gambar 5.9. Sketsa grafik definit positif dan definit negatif.

Pada saat guru menjelaskan, beberapa siswa memperhatikan dengan serius penjelasan guru. Meskipun ada beberapa siswa yang terlihat malas-malasan misalnya ada siswa yang tiduran sambil mendengarkan penjelasan guru.

5.4.2.3. Siswa bertanya mengenai materi yang belum jelas.

Pada saat guru menjelaskan ada siswa yang kurang mengerti apa yang guru jelaskan. Siswa tidak langsung bertanya kepada guru melainkan bertanya kepada siswa lain. Misalnya setelah guru menjelaskan definit positif, seorang

siswa bertanya tentang pengertian definit positif pada taman semejanya. Siswa yang ditanya menjawab dengan singkat sambil berbisik.

5.4.3. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D .

Dalam memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D . Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca contoh soal.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.
3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.

5.4.3.1. Siswa membaca contoh soal.

Langkah pertama siswa dalam memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D adalah membaca soal. Contoh soal dipilih oleh guru dari buku paket halaman 137, latihan uji kompetensi 12 nomor 3d.

3. Perhatikan bahwa tiap grafik fungsi kuadrat berikut selalu berada di bawah sumbu X untuk tiap $x \in R$.
 - d). $f(x) = -x^2 - kx - k, k \in R$ dan $k \neq 0$.

Beberapa siswa membaca soal sambil mendiktekan soal untuk guru yang menuliskan soal di papan tulis. Siswa lainnya hanya membaca soal yang ada di buku paket.

5.4.3.2. Siswa menjawab pertanyaan dari guru untuk mencari penyelesaian soal.

Langkah selanjutnya siswa menjawab beberapa pertanyaan dari guru untuk mencari penyelesaian contoh soal yang dibahas. Beberapa siswa menjawab bersama-sama $a < 0$ dan $D < 0$ adalah syarat grafik berada di bawah sumbu X , nilai $a = (-1)$ yang menandakan $a < 0$, diskriminannya adalah $D = (-k)^2 - 4(-1)(-k^2)$. $-3k^2$ selalu negatif untuk nilai k berapa pun yang menandakan $D < 0$. Hal ini dilakukan siswa saat guru bertanya syarat grafik berada di bawah sumbu X .

Pada saat menjawab pertanyaan guru, siswa selalu menjawab pertanyaan dengan benar. Meskipun pada awalnya siswa tidak bisa menjawab pertanyaan guru karena tidak mengerti dengan maksud dari pertanyaan guru. Setelah guru mengulangi pertanyaan dengan bahasa yang lebih dimengerti, siswa langsung menjawab pertanyaan guru dengan cepat. Namun ada juga siswa yang tidak bisa langsung menjawab pertanyaan guru, siswa tersebut terlebih dahulu mencari jawaban dari pertanyaan guru pada buku paket. Ada juga siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru, siswa tersebut hanya diam sambil menuliskan jawaban dari siswa lain yang dituliskan guru di papan tulis.

5.4.3.3. Siswa memperhatikan guru menjelaskan cara mencari penyelesaian soal.

Setelah siswa menjawab pertanyaan dari guru untuk mencari penyelesaian contoh soal. Ternyata ada siswa yang belum mengerti, sehingga saat guru bertanya sudah jelas atau belum. Ada siswa yang menjawab belum jelas dan siswa meminta guru menjelaskan kembali mengenai syarat grafik berada di bawah sumbu X .

Siswa memperhatikan guru menjelaskan syarat grafik berada di bawah sumbu X . Guru menjelaskan dengan bertanya kepada siswa apakah $a < 0$. Beberapa siswa menjawab $a < 0$. Kemudian guru menunjuk tulisan determinan pada papan tulis dimana $D < 0$ dan siswa memperhatikan guru dengan serius. Saat guru bertanya lagi apakah sudah jelas, siswa menjawab sudah jelas. Siswa juga mendengarkan penjelasan guru mengenai kesalahan yang sering dilakukan siswa pada saat memberi tanda kurung untuk bilangan yang dikuadratkan. Misalnya $-3k^2$ itu artinya -3 dikali k^2 , bukan $-3k$ terus dikuadratkan.

Pada umumnya siswa memperhatikan guru menjelaskan dengan serius. Ada yang sambil mencatat penjelasan guru, ada yang sambil memperhatikan guru menuliskan penjelasannya di papan tulis. Namun ada juga siswa yang tidak mendengarkan penjelasan guru.

5.4.4. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a .

Dalam memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a . Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca contoh soal.
2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.
3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.

5.4.4.1. Siswa membaca contoh soal.

Langkah pertama siswa dalam memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a adalah membaca soal. Contoh soal dipilih oleh guru dari buku paket halaman 137, latihan uji kompetensi 12 nomor 4d.

4. Carilah batas-batas nilai a agar grafik fungsi kuadrat berikut ini selalu memotong sumbu x di dua titik yang berlainan.
d). $f(x) = -x^2 + (a+1)x + (a+1)$.

Beberapa siswa membaca soal sambil mendiktekan soal untuk guru yang menuliskan soal di papan tulis. Siswa lainnya menyalin soal yang ada di buku paket pada buku catatan mereka.

5.4.4.2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian soal.

Langkah selanjutnya siswa melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh soal yang dibahas. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru ada siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru. Beberapa siswa menjawab bersama-sama $D > 0$ adalah syarat f memotong sumbu X di dua titik yang berbeda. D itu adalah diskriminan dengan rumus $D = b^2 - 4ac$.

Saat menjawab pertanyaan guru. Beberapa siswa menjawab bersama-sama sambil memperhatikan guru menuliskan jawaban siswa di papan tulis. Siswa lainnya tidak menjawab pertanyaan guru, mereka hanya melihat tulisan guru di papan tulis dan mencatat apa yang guru tulis di papan tulis. Tulisan guru tersebut mengenai substitusi nilai a, b, c pada pertidaksamaan $D > 0$.

$$\begin{aligned} \text{Syarat } D > 0 \\ \Leftrightarrow b^2 - 4ac > 0 \\ \Leftrightarrow (a+1)^2 - 4(-1)(a+1) > 0 \\ \Leftrightarrow a^2 + 2a + 1 + 4a + 4 > 0 \\ \Leftrightarrow a^2 + 6a + 5 > 0 \end{aligned}$$

5.4.4.3. Siswa memperhatikan penjelasan cara mencari penyelesaian soal oleh guru.

Siswa memperhatikan guru menjelaskan cara penulisan diskriminan. Siswa mendengarkan guru mengingatkan kepada siswa yang masih sering salah menuliskan rumus diskriminan. Misalnya siswa masih ada yang menuliskan $D = b^2 - 4ac$ dengan $D = b - 4ac$. Guru menjelaskan untuk tidak malas

5.5.1. Siswa memahami materi pelajaran membentuk fungsi kuadrat.

Dalam memahami materi pelajaran siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-berfikir atau bertindak siswa adalah memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran.

5.5.1.1. Siswa memperhatikan guru menyampaikan judul materi pelajaran.

Pada pertemuan V ini, siswa memulai pelajaran dengan memperhatikan guru menyampaikan judul materi yang akan dipelajari. Adapun judul materi tersebut adalah membentuk persamaan fungsi kuadrat yang melalui dua buah titik atau melalui tiga buah titik.

Beberapa siswa mendengarkan guru menyampaikan judul materi pelajaran sambil memandang guru yang menjelaskan di depan kelas. Ada siswa yang mendengarkan sambil menuliskan judul materi yang guru sampaikan di buku catatan. Ada siswa yang mendengarkan sambil membaca buku paket dan ada siswa yang hanya memandang guru menyampaikan judul materi sambil bertopang dagu mencoba mengerti penjelasan guru.

5.5.2. Siswa memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat.

Dalam memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat. Siswa secara umum melakukan rangkaian langkah-langkah berfikir atau bertindak sebagai berikut:

1. Siswa membaca contoh soal.
2. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal.

3. Siswa bertanya kepada guru mengenai cara mencari penyelesaian contoh soal yang belum jelas.

5.5.2.1. Siswa membaca contoh soal.

Langkah pertama siswa dalam memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat adalah membaca contoh soal. Contoh soal diberikan dipilih oleh guru dari contoh yang ada pada Lembar Kerja Siswa (LKS).

Contoh. Parabola melalui titik (1,0) dan mempunyai koordinat titik puncak (3,4).
Tentukan persamaan parabola tersebut.

Beberapa siswa membaca contoh soal yang ada pada LKS sementara guru menuliskan contoh soal di papan tulis. Ada siswa yang tidak mempunyai LKS bergabung dengan siswa yang mempunyai LKS agar bisa membaca contoh yang ada pada LKS. Ada siswa yang membaca contoh kemudian langsung mencoba mengerjakan pada buku catatan tanpa mendengarkan guru. Siswa lainnya membaca soal dengan yang ditulis guru di papan tulis.

5.5.2.2. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru mengenai contoh soal.

Siswa memperhatikan guru menjelaskan cara mencari penyelesaian dari contoh soal. Siswa mendengarkan guru menjelaskan bahwa cara menyelesaikan contoh soal tersebut dimulai dari menuliskan bentuk umum persamaan parabola yaitu $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ kemudian mensubstitusikan titik-titik (1,0) dan (3,4) yang diketahui dalam soal ke persamaan parabola tersebut. Siswa juga mendengarkan bahwa harus ada tiga persamaan untuk mencari tiga nilai dalam

satu persamaan, bisa ketiganya berbentuk persamaan, bisa juga salah satu persamaan merupakan titik puncak atau kurva memotong salah satu sumbu X atau sumbu Y .

Jawab. Persamaan parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$

$$\text{melalui } (1,0) \rightarrow a + b + c = 0 \quad (1)$$

$$\text{melalui } (3,4) \rightarrow 9a + 3b + c = 4 \quad (2)$$

$$-\frac{b}{2a} = 3 \rightarrow 6a + b = 0 \quad (3)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh $8a + 2b = 4$ yang kemudian disebut persamaan (4). Untuk mendapatkan koefisien a , persamaan (4) dan (3) disederhanakan terlebih dahulu. Sehingga akhirnya diperoleh persamaan parabola yang dimaksud.

$$\begin{array}{r} 8a + 2b = 4 \quad \cdot 1 \rightarrow 8a + 2b = 4 \\ 6a + b = 0 \quad \cdot 2 \rightarrow \underline{12a + 2b = 0} \quad - \\ \hline -4a \quad = 4 \\ a \quad = -1 \\ b \quad = 6 \\ -1 + 6 + c = 0 \\ c = -5 \end{array}$$

\therefore Persamaan fungsi kuadrat adalah $y = f(x) = -x^2 + 6x - 5$

Siswa juga mendengarkan guru menegaskan dari mana didapatnya

$$-\frac{b}{2a} = 3 \rightarrow 6a + b = 0. \quad -\frac{b}{2a} = 3 \text{ diperoleh dari hasil substitusi koordinat titik}$$

puncak (3,4) dengan $x = 3$ dan $y = 4$ pada rumus koordinat titik puncak yaitu

$$\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right) \text{ dimana diambil yang sederhana yaitu } -\frac{b}{2a} = 3. \text{ Kemudian } 6a + b = 0$$

diperoleh dari perkalian silang $-\frac{b}{2a} = 3$ dan diperoleh $6a = -b$ sehingga menjadi

$$6a + b = 0.$$

Pada saat guru menjelaskan terkadang guru bertanya apakah siswa setuju atau tidak dengan penjelasan guru, siswa selalu menjawab setuju. Misalnya saat guru menjelaskan parabola memiliki puncak (3,4), pasti parabola tersebut melalui titik (3,4) dan siswa setuju dengan penjelasan guru. Siswa juga terkadang ikut menghitung bersama guru, misalnya saat mencari koefisien a, b, c .

Beberapa siswa memperhatikan guru menjelaskan dengan serius sambil melihat tulisan tentang penjelasan guru di papan tulis. Ada siswa lain yang mendengarkan guru sambil sesekali membaca LKS. Ada yang mendengarkan sambil menuliskan penjelasan guru. Namun ada juga siswa yang mencoba mengerjakan sendiri contoh soal sehingga kurang begitu memperhatikan penjelasan guru.

5.5.2.3. Siswa bertanya kepada guru mengenai cara mencari penyelesaian contoh soal yang belum jelas.

Pada pertemuan ini siswa masih merasa belum jelas dengan penjelasan guru mengenai contoh soal. Siswa meminta guru mengulang penjelasan tentang bagaimana mencari persamaan (3). Hal ini dilakukan siswa sambil menunjuk

tulisan $-\frac{b}{2a}=3 \rightarrow 6a+b=0$ di papan tulis. Kemudian guru mengulangi

penjelasannya sehingga siswa mengerti. Siswa juga bertanya dari mana diperoleh

$-\frac{b}{2a}=3$ dan bagaimana dengan $-\frac{D}{4a}$ kenapa tidak digunakan untuk

mendapatkan persamaan (3). Guru kembali menjelaskan kenapa tidak digunakan

$-\frac{D}{4a}$ karena untuk memudahkan diambil yang lebih sederhana dari koordinat titik

puncak yaitu $-\frac{b}{2a}$.

Beberapa siswa mendengarkan kembali penjelasan guru dengan serius dan terkadang ikut menghitung bersama guru. Siswa juga menjawab beberapa pertanyaan yang guru berikan untuk memastikan siswa mengerti atau belum. Sementara siswa lainnya hanya duduk diam memperhatikan tulisan yang ada di papan tulis dan ada juga yang menyalin penjelasan yang dituliskan guru di papan tulis.

5.6. Kesamaan dan Perbedaan Cara Belajar Siswa

Cara belajar siswa pada penelitian ini dapat dilihat dari kategori pada bab IV. Tidak ada perbedaan yang mendasar mengenai cara belajar siswa dari pertemuan I sampai pertemuan V. Secara umum langkah-langkah berfikir dan bertindak yang dilakukan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran pada pertemuan I sampai pertemuan V memiliki pola yang sama. Dimulai dari memahami materi pelajaran dilanjutkan dengan memahami contoh soal, kemudian mengerjakan latihan soal dan memahami pembahasan penyelesaian latihan soal. Apabila ada tugas yang guru berikan siswa juga mengerjakan tugas tersebut.

Langkah berfikir dan bertindak siswa dalam memahami materi pelajaran, disetiap pertemuan selalu ada. Pada setiap pertemuan siswa selalu memahami materi baru. Namun tidak disetiap pertemuan langkah ini menjadi langkah pertama dalam kegiatan pembelajaran, misalnya dalam pertemuan IV siswa

terlebih dahulu melakukan langkah memahami latihan soal mengenai materi pada pertemuan III sebelum memahami materi baru. Siswa memahami materi pelajaran dengan melakukan beberapa langkah yaitu yang pertama memperhatikan guru menyampaikan judul materi, melakukan tanya jawab dengan guru, memperhatikan guru menjelaskan materi, siswa bertanya materi yang belum jelas, siswa menyalin penjelasan guru. Semua langkah tersebut dilakukan siswa pada pertemuan I, namun pada pertemuan II langkah siswa bertanya mengenai materi yang belum jelas tidak ada melainkan setelah melakukan tanya jawab dengan guru, siswa membaca buku paket mengenai materi. Pada pertemuan III siswa hanya melakukan dua langkah yaitu memperhatikan guru menyampaikan judul materi dan memperhatikan guru menjelaskan materi. Begitu juga pada pertemuan IV yang dilanjutkan dengan langkah siswa bertanya mengenai materi yang belum jelas. Pada pertemuan V siswa hanya memperhatikan guru menyampaikn judul materi pelajaran.

Setelah memahami materi pelajaran siswa melakukan langkah-langkah berfikir dan bertindak untuk memahami contoh. Sama halnya dengan memahami materi, disetiap pertemuan siswa selalui melakukan langkah memahami contoh. Dalam memahami contoh tidak hanya contoh yang diambil dari buku paket yang dibahas, pada pertemuan I siswa membuat contoh pada alat peraga dan siswa juga memahami contoh yang dibuat guru sendiri, sehingga langkah-langkah yang siswa tempuh dalam memahami contoh berbeda. Pada umumnya siswa memahami contoh dengan melakukan beberapa langkah yaitu mula-mula siswa membaca contoh, melakukan tanya jawab dengan guru untuk mencari penyelesaian contoh,

memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mencari penyelesaian contoh, kemudian menyalin penyelesaian contoh.

Siswa melakukan langkah mengerjakan latihan soal setelah memahami contoh. Tidak disetiap pertemuan siswa melakukan hal ini. Pada pertemuan III, IV dan V tidak ada latihan soal. Pada pertemuan III setelah memahami contoh, siswa mengerjakan tugas yang guru berikan dengan langkah memperhatikan guru memberikan tugas, mencoba mengerjakan, bertanya pada guru, kemudian memperhatikan penjelasan guru cara mengerjakan tugas. Pada umumnya siswa mengerjakan latihan soal dengan melakukan beberapa langkah yaitu siswa membaca soal, mencoba mencari penyelesaian soal, menjawab pertanyaan tuntunan dari guru, memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan soal.

Langkah terakhir yang dilakukan siswa adalah memahami penyelesaian latihan soal. Langkah ini hanya ada dipertemuan II, pada pertemuan I langkah siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal tidak ada meskipun ada langkah siswa mengerjakan latihan soal seperti pada pertemuan II. Ini dikarenakan waktu yang tidak cukup. Siswa memahami pembahasan latihan soal dengan melakukan beberapa langkah yaitu melakukan tanya jawab dengan guru mengenai soal, memperhatikan guru menjelaskan tentang latihan soal, menyalin penyelesaian soal. Pada pertemuan II ada dua latihan soal yang dibahas pada soal yang kedua siswa juga melakukan langkah bertanya kepada guru mengenai latihan soal setelah melakukan tanya jawab dengan guru.

Dalam hal siswa memperhatikan penyampaian judul materi, penjelasan guru mengenai materi, penjelasan guru mengenai contoh ataupun mengenai latihan soal sebagian besar siswa melakukannya dengan cara mendengarkan. Ada siswa yang mendengarkan sambil memandang guru, mendengarkan sambil menyalin tulisan di papan tulis, mendengarkan sambil sesekali membaca materi pada buku paket. un ada juga siswa yang memperhatikan dengan melihat atau membaca tulisan guru di papan tulis, atau menuliskan penjelasan yang guru tuliskan di papan tulis. Pada saat siswa melakukan tanya jawab. Siswa ada yang menjawab dan ada yang tidak menjawab, siswa yang tidak menjawab mendengarkan jawaban dari siswa lainnya. Siswa mendengarkan sambil menuliskan jawaban dari siswa lainnya, ada siswa yang mendengarkan sambil memandang guru yang menuliskan jawaban dari siswa di papan tulis. Ada juga siswa yang tetap mencoba mencari jawaban dari pertanyaan guru dengan membaca buku paket meskipun sudah ada siswa yang menjawab.

5.7. Gambaran umum cara belajar siswa

Dalam pembelajaran topic fungsi kuadrat di kelas X-5 SMA negeri 6 Yogyakarta, secara umum cara belajar siswa mempunyai cirri-ciri sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, disetiap pertemuan pembelajaran lebih didominasi oleh guru sehingga siswa menjadi kurang aktif dan tergantung pada guru. Siswa lebih cenderung memperhatikan dengan cara mendengarkan saat guru menjelaskan materi, contoh soal ataupun latihan soal. Siswa hanya menjawab apabila guru memberikan pertanyaan mengenai materi, contoh soal ataupun

latihan soal dan bagi siswa yang tidak menjawab siswa lebih banyak memilih mendengarkan jawaban dari siswa lain dari pada berusaha mencari jawaban dari pertanyaan guru.

2. Siswa kurang bisa memahami pelajaran karena guru lebih banyak memberikan informasi dari pada membimbing dan memfasilitasi siswa dalam kegiatan belajar. Siswa sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan latihan soal yang guru berikan. Ini terdapat dalam beberapa pertemuan dimana siswa sering salah mengerti tentang penjelasan guru yang begitu panjang lebar mengenai materi atau contoh soal. Siswa hanya sebatas mendengarkan dan tidak dituntun untuk mencoba sendiri sehingga begitu mengerjakan latihan soal siswa sering salah karena mereka mengerjakan sesuai pengertian yang mereka tangkap dari penjelasan guru.
3. Dalam setiap pertemuan siswa selalu diberikan contoh soal terlebih dahulu kemudian diberikan latihan soal, sehingga dalam mengerjakan latihan soal siswa selalu berfikir cara mencari penyelesaian latihan soal harus sama dengan contoh yang diberikan sebelumnya. Siswa lebih banyak diberikan contoh-contoh yang diambil dari buku acuan (buku paket atau LKS) dimana pada contoh-contoh tersebut telah ada cara mencari penyelesaiannya sehingga siswa tidak terpacu untuk berfikir bagaimana cara mencari penyelesaian dari contoh-contoh tersebut.

BAB VI

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Dalam bab ini akan dipaparkan pembahasan hasil penelitian mengenai cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika dengan topik fungsi kuadrat dalam hubungannya dengan teori-teori yang dibicarakan pada bab II.

6.1 Pengertian Pembelajaran Matematika

Dalam proses pembelajaran siswa dibimbing menuju suatu tujuan, mendorong mereka aktif mengolah atau memproses informasi, mendorong mereka berani mengemukakan ide-idenya, mau belajar dari kesalahan, dan berdiskusi dengan guru. Untuk itu siswa dituntut aktif dalam bersosialisasi baik dengan guru, sumber atau bahan pelajaran, dan teman dalam memperoleh pengetahuan baru. Dalam penelitian ini siswa kurang aktif bersosialisasi baik dengan guru, sumber atau bahan pelajaran, dan teman. Misalnya dalam hal siswa memperhatikan guru menyampaikan materi, siswa lebih banyak hanya mendengarkan, jarang sekali pertanyaan yang diajukan siswa mengenai materi yang kurang jelas bagi siswa. Begitu juga saat membahas contoh soal bersama guru, siswa hanya menjawab pertanyaan yang diberikan guru secara singkat. Siswa mencoba mengerjakan latihan soal hanya apabila guru meminta. Hampir di setiap pertemuan (pertemuan I-V) pembelajaran fungsi kuadrat, sosialisasi siswa dengan guru terlihat lebih menonjol dibandingkan sosialisasi siswa dengan bahan pelajaran ataupun dengan teman. Ini dikarenakan guru lebih dominan dalam kegiatan pembelajaran.

Guru lebih banyak menggunakan cara mengajar dengan ceramah dan tanya jawab dalam setiap pertemuan. Siswa lebih banyak mendengarkan informasi dari guru dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dipersiapkan guru. Siswa kurang bisa bersosialisasi aktif dengan bahan pelajaran atau siswa lain karena kegiatan dan materi pelajaran masih berpusat pada guru.

6.2 Tujuan Pembelajaran Matematika

Suatu kegiatan pasti mempunyai tujuan. Tujuan yang menjadi dasar dalam melaksanakan kegiatan yang didalamnya terdapat suatu proses. Begitu juga dengan pembelajaran. Secara umum pembelajaran matematika mempunyai tujuan untuk menumbuh kembangkan kemampuan bernalar yaitu berpikir sistematis, kritis, dan logis untuk mengkomunikasikan gagasan dalam pemecahan masalah. Dari beberapa tujuan tersebut, dalam penelitian ini mencakup semua tujuan dari pembelajaran matematika. Siswa belajar untuk bisa berfikir dan bernalar dalam menarik suatu kesimpulan yaitu dengan kegiatan menyelidiki tanda-tanda grafik fungsi kuadrat, membentuk fungsi kuadrat yang melalui dua titik atau tiga titik. Siswa menunjukkan contoh relasi yang merupakan fungsi dan relasi yang bukan merupakan fungsi pada alat peraga. Siswa mengerjakan latihan soal untuk mencoba memecahkan masalah yang diberikan. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru yang dapat mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan baik secara lisan maupun tulisan dengan mengungkapkan pendapatnya, walaupun terkadang masih ada beberapa siswa yang masih ragu-ragu untuk mengemukakan pendapatnya.

6.3 Pengertian Belajar

Menurut Gagne, belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Dalam penelitian ini tindakan-tindakan yang dilakukan siswa menunjukkan adanya perubahan perilaku dari siswa. Siswa melakukan tindakan-tindakan yang menunjukkan siswa tersebut sedang berfikir, mengingat, memecahkan masalah dan yang lainnya. Dalam mempelajari fungsi kuadrat, siswa melakukan tindakan secara bertahap. Siswa mulai dengan menerima informasi tentang materi pelajaran dari guru yaitu materi tentang fungsi kuadrat. Perubahan terjadi misalnya siswa dapat menunjukkan contoh relasi yang merupakan fungsi dan relasi yang bukan fungsi pada alat peraga, saat guru mencoba mengetahui kemampuan siswa mengenai materi fungsi yang merupakan syarat untuk mempelajari fungsi kuadrat. Siswa yang semula tidak tahu apa bentuk umum dari fungsi kuadrat menjadi tahu bahwa fungsi kuadrat mempunyai bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan a , b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$ setelah mendapatkan penjelasan dari guru. Siswa bisa menjawab pertanyaan guru mengenai ciri parabola membuka ke atas atau ke bawah yaitu dengan memperhatikan koefisien a pada fungsi kuadrat yang diberikan. Siswa bisa menyebutkan koefisien dari a , b , c dari suatu fungsi kuadrat saat membahas latihan maupun contoh soal, setelah sebelumnya siswa mempelajari bentuk umum fungsi kuadrat. Siswa kemudian belajar cara menggambar grafik fungsi kuadrat, sebelumnya siswa tidak tahu langkah-langkah menggambar setelah dijelaskan oleh guru siswa kemudian menjadi tahu cara

menggambar. Ini terlihat saat siswa menjawab pertanyaan guru apa saja langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat dan siswa menjawab dengan benar.

6.4 Fase-Fase Proses Belajar

Proses belajar merupakan aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. Perubahan itu relatif konstan dan berbekas. Setiap kegiatan belajar akan menghasilkan suatu perubahan pada diri siswa. Perubahan itu akan nampak dalam tingkah laku siswa atau prestasi siswa. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan perubahan itu siswa harus aktif sendiri.

Dalam proses belajar ada rangkaian fase-fase yang harus siswa alami yaitu menaruh perhatian, menyadari tujuan belajar, menggali ingatan jangka panjang, berpersepsi selektif, mengolah informasi di ingatan jangka pendek, menggali informasi dari ingatan jangka panjang, mendapatkan umpan balik, memantapkan hasil belajar. Dalam penelitian ini, semua fase dalam proses belajar telah dialami siswa. Dimulai dari perhatian siswa pada pelajaran matematika yang diajarkan oleh guru, siswa menyadari tujuan belajar saat guru menyampaikan judul dan tujuan pembelajaran, untuk mempelajari memudahkan mempelajari materi yang akan dipelajari, siswa berusaha mengingat kembali materi sebelumnya yang sudah pernah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, siswa mengamati unsur-unsur yang relevan bagi pokok bahasan, misalnya bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan a , b , dan c

bilangan real dan $a \neq 0$. Siswa mempelajari materi yang guru berikan dan mengambil maknanya, kemudian siswa mengingat kembali informasi yang didapatnya dengan membuat contoh atau membahas contoh bersama dengan guru, siswa juga diberi penguatan bila jawaban yang mereka berikan benar dan diarahkan oleh guru untuk mendapatkan jawaban yang benar jika jawaban mereka masih keliru dan untuk lebih memahami materi yang dipelajari, siswa mencoba mengerjakan latihan atau tugas yang guru berikan dan berbagi pengetahuan dengan sesama siswa.

6.5 Karakteristik Cara Belajar Siswa

Dalam kegiatan belajar mengajar di dalam kelas, guru dan siswa memegang peranan yang sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal sehingga dapat memperoleh ketuntasan belajar. Guru harus dapat memilih strategi pengajaran yang tepat sesuai dengan materi yang akan diajarkannya. Tetapi selain strategi pengajaran yang sesuai dengan materi, guru juga harus mempertimbangkan perbedaan individu siswa dalam menerima pelajaran. Setiap siswa mempunyai cara-cara sendiri dalam belajar. Cara yang cocok digunakan oleh seorang siswa belum tentu cocok dengan siswa lainnya. Siswa tertentu ada yang lebih mudah belajar dengan mendengar (auditorial), siswa lain lebih mudah membaca dengan melihat (visual), dengan cara kinestetika (gerak) atau kombinasi dari ketiganya. Dalam penelitian ini siswa lebih banyak belajar dengan cara auditorial dan visual serta kombinasi dari keduanya. Ini bukan berarti tidak ada siswa yang belajar dengan cara kinestetik. Tapi kurang begitu

tampak karena strategi yang guru gunakan dalam pembelajaran kurang bisa mengembangkan siswa dengan cara belajar tersebut.

Siswa dengan cara belajar auditorial terlihat dari langkah-langkah berfikir dan bertindak dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dengan mula-mula mendengarkan guru menyampaikan judul materi pelajaran, kemudian ketika guru melakukan tanya jawab dengan siswa mengenai materi pelajaran sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, siswa senang menjawab dengan suara lantang atau lebih memilih mendengarkan jawaban dari siswa yang lain. Setelah menjawab atau mendengarkan tanya jawab antara guru dan siswa lainnya, siswa yang memiliki cara belajar auditorial juga lebih senang mendengarkan penjelasan guru. Ketika guru memberikan penjelasan siswa terlihat ada yang duduk diam tenang mendengarkan penjelasan guru, ada siswa yang mendengarkan penjelasan guru dengan serius sambil berpangku tangan dan ada siswa yang mendengarkan guru sambil menuliskan penjelasan guru. Dalam kegiatan membahas contoh soal ataupun latihan soal pasti ada kegiatan tanya jawab antara guru dan siswa. Untuk siswa dengan cara belajar auditorial mereka lebih memilih diam mendengarkan pertanyaan guru kemudian menjawab dengan suara lantang atau mendengarkan jawaban yang diberikan siswa lain atas pertanyaan guru. Mereka (siswa dengan cara belajar auditorial) mencerna jawaban dari siswa lain dalam pikiran mereka dan terkadang jika mereka mengerti maka mereka akan mengangguk-anggukkan kepala. Terkadang setelah mendengarkan penjelasan atau pertanyaan dan jawaban dari siswa lain. Siswa dengan cara belajar

auditorial juga senang menuliskan kembali apa yang guru jelaskan, pertanyaan guru dan jawaban dari siswa lain.

Dalam penelitian ini siswa dengan cara belajar visual terlihat dari langkah-langkah berfikir atau bertindakya dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dengan mula-mula siswa membaca tulisan guru di papan tulis mengenai judul dan tujuan pelajaran. Kemudian ketika guru melakukan tanya jawab dengan siswa mengenai materi pelajaran sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari siswa lebih senang memandang ekspresi guru saat bertanya atau mendengarkan jawaban dari siswa lain. Siswa biasanya lebih suka memandang tulisan yang guru tulis mengenai jawaban siswa atas pertanyaan guru. Setelah kegiatan tanya jawab dengan guru, siswa yang memiliki cara belajar visual juga lebih senang memandang guru yang menjelaskan atau membaca penjelasan yang guru tulis di papan tulis. Siswa dengan cara belajar visual juga sering membaca buku saat guru menjelaskan untuk membandingkan penjelasan guru dengan materi yang ada di buku paket atau mencari jawaban atas pertanyaan guru di buku paket. Siswa juga tidak segan meminta guru untuk mengulangi penjelasan guru karena siswa dengan cara belajar visual sulit mengingat informasi kecuali jika ditulis. Dalam kegiatan membahas contoh soal ataupun latihan soal pasti ada kegiatan tanya jawab antara guru dan siswa. Untuk siswa dengan cara belajar visual mereka lebih memilih diam memandang dan membaca jawaban yang guru tuliskan di papan tulis atau lebih memilih memandangi ekspresi teman mereka yang sedang menjawab pertanyaan guru. Siswa dengan cara belajar visual lebih memilih menyalin penjelasan guru, contoh atau latihan soal berikut

penyelesaiannya saat guru menjelaskan atau membahas contoh ataupun latihan soal tersebut karena apabila mereka menyalin setelah guru menjelaskan atau setelah pembahasan contoh atau latihan soal mereka akan terlambat menyalin pelajaran tersebut. Karena dalam hal mencatat siswa dengan cara belajar visual lebih suka mencatat sedetil-detilnya.

Dalam penelitian ini terlihat juga siswa dengan cara belajar kinestetik. Meskipun siswa dengan cara belajar ini kurang terlihat dalam proses pembelajaran. Namun bukan berarti dalam penelitian ini siswa dengan cara belajar kinestetik ini tidak terlihat. Ada beberapa langkah-langkah berfikir atau bertindak siswa dengan cara belajar kinestetik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Misalnya saat guru meminta siswa menunjukkan contoh dengan menggunakan alat peraga, siswa dengan sukarela maju menunjukkan contoh yang guru minta. Saat siswa dengan cara belajar kinestetik bertanya kepada siswa lain, siswa tersebut menunjuk tulisan yang ada di papan tulis. Ada siswa yang menjawab pertanyaan guru dengan menggerakkan tangannya menggambarkan maksud dari jawabannya dengan gerakan tangan tersebut. Ada juga siswa yang membuat gambar di buku catatannya saat guru menjelaskan cara menggambar sesuatu.

6.6 Materi Fungsi Kuadrat

Dalam penelitian ini siswa belajar tentang materi fungsi kuadrat. Siswa belajar sesuai dengan apa yang guru ajarkan. Siswa belajar materi fungsi kuadrat sesuai dengan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang terdapat dalam kurikulum 2004. Mula-mula siswa belajar mengenai menggambar

fungsi kuadrat dengan terlebih dahulu mengetahui bentuk umum fungsi kuadrat, sketsa grafik fungsi sederhana dengan langkah-langkah menentukan terlebih dahulu koordinat titik-titik yang terletak pada grafik fungsi kemudian menggambarkan titik-titik tersebut pada bidang koordinat lalu menghubungkan titik-titik tersebut dengan menggunakan kurva yang mulus, sketsa grafik fungsi kuadrat dengan menentukan terlebih dahulu titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y dan titik puncak serta persamaan sumbu simetri. Siswa belajar tanda-tanda grafik fungsi kuadrat dengan menentukan kedudukan grafik fungsi kuadrat terhadap sumbu X berdasarkan tanda a dan berdasarkan tanda $D = b^2 - 4ac$. Siswa belajar membentuk fungsi kuadrat yang mempunyai ciri-ciri grafik fungsi kuadrat memotong memotong sumbu X di dua titik dan melalui sebuah titik tertentu, grafik fungsi kuadrat melalui tiga titik yang berbeda.

Dalam mempelajari materi fungsi kuadrat siswa lebih tergantung dengan guru. Siswa bertindak sesuai arahan dari guru. Siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan materi dari guru, sehingga siswa kurang terlibat aktif dalam belajar. Dalam penelitian ini, pertemuan I sampai pertemuan V langkah-langkah berfikir atau bertindak siswa dalam mempelajari materi fungsi kuadrat dimulai dari memperhatikan guru menyampaikan materi, dilanjutkan dengan melakukan tanya jawab dengan guru baik tentang materi, contoh, ataupun latihan soal, kemudian mendengarkan penjelasan guru yang panjang lebar. Siswa tidak terlibat aktif sehingga apa yang guru ajarkan kurang siswa pahami dengan baik. Pada saat belajar materi fungsi kuadrat siswa kurang diberikan kesempatan untuk bertanya, sehingga siswa hanya menerima informasi kemudian menuliskannya di buku

catatan, tapi siswa sendiri belum mengerti dengan apa yang guru berikan. Ini tampak ketika guru memberikan latihan soal mengenai grafik fungsi kuadrat, ada siswa yang menuliskan daerah hasil dalam bentuk tabel pertolongan padahal pada soal telah diberikan gambar grafiknya dan sebelumnya guru telah menjelaskan cara mencari daerah hasil pada siswa jika sudah ada grafiknya.



BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan cara belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika pada topik fungsi kuadrat di kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta. Hasil penelitian ini dapat ditunjukkan sebagai berikut:

1. Cara belajar siswa secara umum dalam pertemuan I, meliputi tahap-tahap berfikir atau bertindak sebagai berikut:
 7. Siswa memahami materi pelajaran fungsi kuadrat.
 8. Siswa memahami contoh mengenai relasi fungsi pada alat peraga.
 9. Siswa memahami contoh mengenai relasi yang bukan fungsi pada alat peraga.
 10. Siswa memahami contoh soal relasi fungsi yang dibuat oleh guru.
 11. Siswa memahami contoh soal fungsi kuadrat.
 12. Siswa mengerjakan latihan soal fungsi kuadrat.Dalam tiap-tiap tahap di atas terdapat variasi kegiatan berfikir atau bertindak diantara para siswa di kelas.
2. Cara belajar siswa secara umum dalam pertemuan II, meliputi tahap-tahap berfikir atau bertindak sebagai berikut:
 7. Siswa memahami materi pelajaran menggambar fungsi kuadrat.
 8. Siswa memahami contoh menggambar grafik fungsi kuadrat.
 9. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x$.

10. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi

$$\text{kuadrat } f(x) = x^2 - 4x.$$

11. Siswa mengerjakan latihan soal grafik fungsi kuadrat $f(x) = 4 - x^2$.

12. Siswa memahami pembahasan penyelesaian latihan soal grafik fungsi

$$\text{kuadrat } f(x) = 4 - x^2.$$

Dalam tiap-tiap tahap di atas terdapat variasi kegiatan berfikir atau bertindak diantara para siswa di kelas.

3. Cara belajar siswa secara umum dalam pertemuan III, meliputi tahap-tahap berfikir atau bertindak sebagai berikut:

4. Siswa memahami materi pelajaran menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

5. Siswa memahami contoh soal menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat.

6. Siswa mengerjakan tugas mengenai tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai a dan diskriminan.

Dalam tiap-tiap tahap di atas terdapat variasi kegiatan berfikir atau bertindak diantara para siswa di kelas.

4. Cara belajar siswa secara umum dalam pertemuan IV, meliputi tahap-tahap berfikir atau bertindak sebagai berikut:

5. Siswa memahami latihan soal sketsa grafik fungsi kuadrat.

6. Siswa memahami materi pelajaran tanda-tanda grafik fungsi kuadrat.

7. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan gabungan tanda a dan D .

8. Siswa memahami contoh soal tanda-tanda grafik fungsi kuadrat berdasarkan tanda a .

Dalam tiap-tiap tahap di atas terdapat variasi kegiatan berfikir atau bertindak diantara para siswa di kelas.

5. Cara belajar siswa secara umum dalam pertemuan V, meliputi tahap-tahap berfikir atau bertindak sebagai berikut:

- a. Siswa memahami materi pelajaran membentuk fungsi kuadrat.
- b. Siswa memahami contoh soal membentuk fungsi kuadrat.

Dalam tiap-tiap tahap di atas terdapat variasi kegiatan berfikir atau bertindak diantara para siswa di kelas.

6. Cara belajar siswa secara umum dalam lima pertemuan adalah sebagai berikut:

- a. Dalam setiap pertemuan siswa kurang aktif dan lebih tergantung pada guru, ini dikarenakan cara mengajar yang selalu berpusat pada guru sehingga mengakibatkan kurang tercapainya tujuan pembelajaran.
- b. Siswa kurang bisa memahami pelajaran karena guru lebih banyak memberikan informasi dari pada membimbing dan memfasilitasi siswa dalam kegiatan belajar.
- c. Siswa pada umumnya belajar contoh-contoh dari buku acuan, sehingga dalam mengerjakan latihan soal siswa terbentuk untuk mengerjakan seperti contoh yang diberikan sebelumnya.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, cara mengajar guru masih berpusat pada guru sehingga siswa menjadi kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Siswa menjadi tergantung dan menunggu arahan dari guru untuk melakukan tindakan dalam proses belajarnya. Siswa lebih banyak mendengarkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan guru secara singkat. Oleh karena itu, diharapkan kepada guru untuk lebih memperhatikan dan mempertimbangkan dalam memilih cara mengajar agar dapat membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga siswa dapat lebih optimal dalam belajar.
2. Dalam penelitian ini, cara belajar siswa dideskripsikan secara umum. Karena data diambil dengan perekaman kegiatan pembelajaran siswa dalam satu kelas yang berjumlah 37 orang, sehingga kurang bisa mendeskripsikan cara belajar siswa secara lebih mendalam. Untuk itu, bagi peneliti yang tertarik dan ingin mengetahui cara belajar siswa secara lebih mendalam, sebaiknya melakukan penelitian dengan mengambil subjek yang lebih sedikit dan pengumpulan data bisa ditambah dengan mengadakan wawancara langsung terhadap sampel.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, A.H dan Supriyono, W. 2003. Psikologi Belajar (edisi revisi). Jakarta: PT RINEKA CIPTA

Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Standar Kompetensi Kurikulum 2004 Mata Pelajaran Matematika SMA/MA*.

De Porter dan Hernacki, H. 2001. *Quantum Learning (Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan)*. Bandung: Kaifa.

Hamalik, Oemar. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Cet. ke-3. Jakarta: PT Bumi Aksara

Hasibuan, J.J, Drs., Moedjiono, Drs. 1986. *Proses Belajar mengajar*. Bandung: Remaja Karya

Hudoyo, Herman. 1988. *Teori Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Dekdikbud.

MKPBM. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*.

Poerwodarminto. 1989. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Purwanto, N.M. 1984. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Karya CV.

Suharsimi Arikunto. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.

Sunaryo. 1984. *Evaluasi Hasil Belajar*. Jakarta: Depdikbud.

Suparno, Paul, DR. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

W.D, Sri Esti. 2006. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Grasindo

Winkel, W.S. 2004. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : MEDIA ABADI

Wirodikromo, S. 2006. *Matematika Untuk Kelas X*. Jakarta : Erlangga.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



LAMPIRAN

**TRANSKRIP PERTEMUAN 1
SMU NEGERI 6 YOGYAKARTA
Rabu, 5 September 2007**

Keterangan :

- G : Guru
S : Siswa
SS : Semua Siswa
BS : Beberapa Siswa
SL : Siswa Lain
Sn : Siswa ke-n (n = 1, 2, 3, ...37)

4. *[G memasuki kelas , mengeluarkan alat tulis, membuka buku paket]*
5. *[BS mengobrol dengan temannya sehingga kelas ramai, SL juga sibuk dengan diri mereka masing-masing ada yang mengeluarkan buku dari dalam tasnya, ada yang bergurau dengan teman di belakang mejanya tanpa memperdulikan adanya G di dalam kelas]*
6. G : "Sudah siap? Kita akan mempelajari tentang fungsi kuadrat *[G menulis Fungsi Kuadrat di papan tulis]* fungsi kuadrat itu masih satu bab tetapi sub yang berbeda dari bab yang pertama."
7. *[S₁₂ dan S₁₄ memasang kacamatanya kemudian memperhatikan G menulis Fungsi Kuadrat di papan tulis, S₁₆ meminta buku catatannya dari S₁₈ sambil mendengarkan G, S₂ membolak-balik lembar buku catatannya mencari lembar catatan terakhir sambil mendengarkan G, S₁₃, S₁₅ dan S₁₇ tidak mendengarkan G mereka sibuk mempersiapkan buku dan alat tulis, BS tidak memperhatikan G mereka sibuk mengobrol dan bercanda]*
8. G : "Jadi, fungsi kuadrat ini mempunyai tujuan, tujuan mempelajari fungsi kuadrat itu apa?" *[G siap menulis di papan tulis dan menunggu jawaban dari siswa]*

Fungsi Kuadrat
Tujuan : Siswa dapat menggambar grafik

Gambar 1.1

9. *[Tidak ada jawaban dari siswa, S₁₀ memberikan buku paket pada S₁₂ sambil mendengarkan G, S₁₅ membuka catatannya kemudian menuliskan judul pokok bahasan di buku catatannya sambil mendengarkan G, S₁₃ memperhatikan teman-teman sekelilingnya sambil mendengarkan G, S₂₀, S₃₃ dan S₃₅ duduk tenang mendengarkan G sambil memperhatikan G yang berdiri di depan kelas, S₁₇ membaca tulisan G di papan kemudian menuliskan di buku catatan, S₃₃ membaca buku paket sambil mendengarkan G, S₂₅ dan S₂₄ tidak memperhatikan G mereka hanya mengobrol, BS (S₁₅, S₁₆, S₂₂, S₂₃, S₂₈, S₂₉, S₃₀) menulis pakok bahasan fungsi kuadrat di buku catatannya, S₃₁ mempersiapkan buku dan alat tulis]*
10. G : "Persamaan Kuadrat, sekarang hubungannya dengan apa? Kita nanti akan menghubungkan persamaan kuadrat dengan fungsi kuadrat. Sebuah fungsi itu bisa menyajikan apa? Fungsi itu ada hubungannya dengan apa?"
11. BS : "Grafik." *[S₂₁, S₂₂, S₂₃ menjawab dengan ragu-ragu sambil memperhatikan G]*
12. S₃₆ : "Grafik." *[S₃₆ menjawab dengan suara lantang kemudian membaca buku paket dan melihat G menulis tujuan mempelajari fungsi kuadrat di papan tulis sambil memegang kaca mata.]*
13. *[BS (S₅, S₆, S₈, S₁₅, S₂₆, S₂₇, S₂₈, S₃₀) mencatat judul pokok bahasan di buku catatan, SL (S₂, S₄, S₁₁, S₁₂, S₁₃, S₁₄, S₂₄, S₂₅, S₂₉, S₃₁, S₃₇) mendengarkan G dengan melihat kearah G, S₃₂ terlihat tertidur, sementara S₃₃ mengeluarkan buku catatan dari dalam tasnya kemudian melihat kearah G yang bertanya]*
14. G : "Grafik. *[G mengulang jawaban S₉]* Jadi, tujuannya adalah menggambar grafik. Nanti, kalau fungsi kuadrat grafiknya berbetuk apa? Berupa apa?"
15. S₂₉ : "Parabola." *[menjawab dengan ragu-ragu]*
16. BS : "Parabola." *[S₁₄, S₂₁, S₂₂, S₃₀ menjawab setelah mendengar jawaban S₂₉]*
[S₁₁, S₂₄, S₂₆, S₃₀ memperhatikan dengan serius G menulis grafik fungsi parabola. S₃₃ bercanda dengan S₃₅ sementara S₃₂ yang tadi tidur sudah bangun dan memandang kearah luar kelas.]

17. *BS(S₁₃,S₁₆,S₂₇) memperhatikan G sambil menulis apa yang G tulis di papan tulis yaitu tujuan mempelajari fungsi kuadrat adalah siswa dapat menggambar grafik]*
18. G : "Tetapi, sebelum kita mencapai fungsi kuadrat, kita lihat apa? Sebelum kita mempelajari fungsi kuadrat, kita harus tahu apa dahulu?"
19. S₃₆ : "Pemetaan" [*menjawab dengan suara lantang setelah membaca buku paket*]
20. [*BS (S₃₄ dan S₃₅) membaca buku paket mencari jawaban, SL (S₁₁,S₁₄,S₂₃,S₂₆) hanya memandang ke arah G tanpa menjawab pertanyaan G*]
21. G : "Pemetaan. [*G mengulang jawaban S₁₂*] bagus ya!"
22. [*S₃₂ memberikan buku paket kepada S₃₄ kemudian S₃₄ membuka-buka buku, S₃₆ membaca buku paket halaman 115 bagian bawah sambil mendengarkan G, lihat Gambar 1.2. BS (S₁₄, S₂₄, S₃₀) ada yang menuliskan tujuan mempelajari fungsi kuadrat di buku catatannya dan SL (S₁₁,S₂₂,S₂₃, S₂₅, S₂₈) mendengarkan G sambil membaca tulisan guru di papan tulis*]

2-6 Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat

2-6-1 Kajian Ulang Tentang Fungsi atau Pemetaan

A. Fungsi atau Pemetaan

Pada Gambar 2-2 diperlihatkan diagram panah suatu relasi dari himpunan A ke himpunan B, dengan $A=\{a,b,c\}$ dan $B=\{p, q, r, s\}$. Tampak bahwa pada setiap anggota himpunan A dihubungkan dengan tepat pada satu anggota himpunan B. Relasi yang berciri demikian disebut *fungsi atau pemetaan*.

Gambar 1.2

23. G : "Fungsi atau pemetaan itu apa? Coba siapa yang tahu arti fungsi menurut bahasa kalian sendiri!"
24. [*BS (S₁₁,S₂₈,S₃₁,S₃₂) membaca buku paket mencari jawaban pertanyaan G, SL(S₁₈,S₁₉,S₂₀,S₂₅) hanya melihat ke arah G tanpa berkata apa-apa menunggu jawaban dari SL, S₂₁ dan S₂₂ berdiskusi mengenai pertanyaan G*]

...

Fungsi atau Pemetaan adalah relasi himpunan A ke himpunan B yang memasangkan setiap anggota himpunan A dengan tepat pada satu anggota pada himpunan B.

....

Gambar 1.3

25. G : "Apa artinya fungsi atau pemetaan? Coba tunjuk jari siapa yang tahu apa artinya fungsi?"
26. S₃₆ : "Relasi." [*S₃₆ menjawab tanpa tunjuk jari, sambil terus memainkan kacamatanya*]
27. [*BS (S₂₀,S₁₉,S₃₀,S₃₁,S₃₃) membaca buku paket mencari jawaban dari pertanyaan G pada pengertian fungsi, lihat Gambar 1.3. SL(S₁₁,S₁₂,S₁₄,S₁₅,S₃₄,S₃₅) menoleh S₃₆ yang menjawab kemudian melihat ke arah G lagi tanpa berusaha mencari jawaban.]*
28. G : "Ya tunjuk jari dahulu baru menjawab! Keberanian untuk mengungkapkan pendapat. Ada yang bisa? Tidak ada yang tahu? Menurut bahasa kalian sendiri, tadi ada yang berbicara berupa apa?"
29. [*S₃₆ tidak tunjuk jari, menunduk membaca buku paket sambil memainkan kaca matanya, SL diam tidak ada yang tunjuk jari hanya memandang ke arah guru yang berdiri di depan kelas BS melihat ke arah S yang menjawab sebelumnya, SL melihat ke arah G, diam tidak tunjuk jari*]
30. G : "Ya, apa itu fungsi?"
31. S₂₂ : "Fungsi itu relasi dari..." [*S₂₂ menjawab dengan bantuan gerakan tangannya, namun dia tidak bisa melanjutkan jawabannya*]
32. [*S₁₃ dan S₁₅ membolak-balik lembar buku paket mencari jawaban pertanyaan guru, BS(S₂,S₁₁,S₂₁) mendengarkan jawaban S₂₂, SL (S₄,S₁₄,S₂₃) memandang ke arah G sambil mendengarkan S₂₂ menjawab*]
33. G : "Relasi dari? Coba yang jelas!"
34. S₂₂ : "Relasi dari ..." [*S₂₂ tetap tidak bisa menemukan kata yang tepat untuk mengungkapkan jawabannya kemudian dia melihat ke arah teman sebangkunya untuk meminta bantuan namun hanya mendapat senyuman. BS(S₄,S₁₅) membuka-buka buku paket membaca untuk mencari jawaban dari pertanyaan G, lihat Gambar 1.3. SL (S₂,S₃,S₁₁) memperhatikan S₂₂, menunggu S₂₂ menyelesaikan jawabannya.]*
35. G : "Siapa yang bisa melengkapi? Siapa yang bisa melengkapi? Apa artinya Fungsi? Yang lain?"

36. [BS ($S_{25}, S_{26}, S_{27}, S_{28}$) saling berpandangan satu sama lain menunggu apakah ada yang menjawab, S_{15} masih berusaha mencari jawaban di buku paket, S_9 yang duduk dipojok kanan belakang tunjuk jari.]
37. G : "Ya!" [G menunjuk S_{21}]
38. S_9 : "Relasi dari himpunan A ke himpunan B." [S_9 menjawab dengan suara liris sambil melihat kearah G]
39. [BS ($S_7, S_{17}, S_{23}, S_{25}, S_{26}$) memperhatikan sambil mendengarkan S_9 menjawab pertanyaan dari G, S_{15} membaca buku paket menyamakan jawaban S_9 dengan pengertian fungsi pada buku paket, lihat gambar 1.3 sambil meletakkan dagunya di meja, SL ($S_8, S_{10}, S_{19}, S_{20}$) mendengarkan S_9 sambil memperhatikan G.]
40. G : "Relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasang setiap apa?"
41. S_9 : "Setiap anggota A ke satu anggota B." [S_9 melanjutkan perkataan G untuk melengkapi jawaban sebelumnya]
42. [S_{10} menatap sambil mendengarkan teman sejenaknya menjawab pertanyaan G dengan serius. S_{15} menundukkan kepala membaca buku paket, S_{12} mencatat jawaban dari S_9 di buku catatan, SL (S_1, S_{26}) memperhatikan S_9 sambil mengangguk-anggukkan kepala saat mendengar jawaban S_9]
43. G : "Apakah kalian ada yang tidak setuju?"
44. [SS tidak menjawab hanya diam melihat ke arah G.]
45. G : "Setuju atau tidak?"
46. BS : "Setuju." [hampir SS menjawab bersamaan dengan suara lirih sambil melihat kearah G]
47. [S_{11} menuliskan pengertian fungsi yang disebutkan S_9 pada buku catatannya, S_{13} membaca kembali catatannya tentang pengertian fungsi]
48. G : "Jadi, menurut kalian dapat diterima bahasanya. Jadi, kita harus tahu fungsi itu apa. Relasi itu apa, relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasang setiap anggota himpunan A ke mana? Ke tepat satu atau boleh dua? Tepat satu anggota ke himpunan B." [sambil menuliskannya di papan tulis]

Fungsi Kuadrat

Tujuan : Siswa dapat menggambar grafik

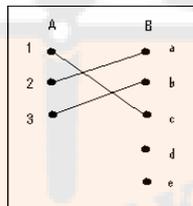
Fungsi / Pemetaan

Adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan memasang setiap anggota himpunan A ke tepat satu anggota himpunan B.

Gambar 1.4

49. [S_{26} menunjuk tulisan definisi di papan tulis dan bertanya kepada teman sejenaknya tentang definisi fungsi yang ditulis G. S_{28} memperhatikan G sambil sesekali melihat buku paket untuk menyamakan isi buku paket halaman 116 pada bagian pengertian fungsi dengan penjelasan G. S_{27} memperhatikan G berbicara sambil mencatat apa yang baru saja G jelaskan di papan tulis. S_{30} menbolak balik lembar buku catatannya. S_{23} membaca dan memahami tulisan definisi fungsi di papan tulis kemudian menuliskannya di buku catatannya. S_{29} membaca definisi fungsi di buku paket dengan serius, BS($S_2, S_{15}, S_{18}, S_{17}$) memperhatikan G menuliskan definisi fungsi dengan duduk tenang memandang kearah G, SL($S_{30}, S_{31}, S_{32}, S_{33}$) ada yang bercanda dengan temannya.]
50. G : "Sekarang coba, kalau di sini ada sebuah, kita akan membuat contoh dari relasi. [G mempersiapkan alat peraga] Siapa yang bisa meletakkan di sini kalau ada himpunan dengan titik-titiknya. Coba ada yang membantu saya di sini!"
51. [BS (S_1, S_{11}, S_{21}) masih mencatat pengertian fungsi yang ada di papan tulis. SL (S_2, S_4) memperhatikan G yang sedang mempersiapkan paku payung dan tali. S_{12} berdiri dari tempat duduknya, maju ke depan untuk membantu G membuat peragaan]
52. G : "Coba letakkan di sini ada titik-titik pada himpunan A, saya misalnya di sini. Coba letakkan di sini, kemudian di sini yang B. [G menghadap ke alat peraga, berbicara kepada S_{12} sambil menunjuk letak himpunan B di sebelah kanan sterofoam.] Coba pasangkan, kemari!" [G meminta S_{11} untuk membantu]
53. [S_{11} maju ke depan untuk membantu S_{12} membuat peragaan dengan alat peraga yang telah dipersiapkan G. S_{11} dan S_{12} bersama-sama mengikuti apa yang G minta yaitu membuat contoh relasi yang merupakan fungsi]

54. G : "Di sini, buat saja lima! Coba di sini, pasangkan tiga saja!" [G menunjukkan kepada S_{38} dimana S_{38} harus menusukkan paku pada alat peraga.] Sekarang, mana yang menunjukkan sebuah fungsi? Coba kalian bekerjasama buat sebuah fungsi menggunakan ini, dipotong dahulu! Karena ini ada beberapa, jadi bisa. Coba bekerjasama!" [G berbicara kepada S_{38} dan S_{39} sambil memotong tali dengan alat potong.]
55. [S_{11} membantu S_{12} memasangkan paku payung ke sterofom dengan menusukkan 3 paku di sebelah kiri pada alat peraga, lihat Gambar 1.5 kemudian membuat relasi yang merupakan fungsi dengan menghubungkan setiap paku-paku di sebelah kiri pada alat peraga dengan tepat satu paku-paku sebelah kanan sesuai dengan apa yang diminta G, BS($S_1, S_2, S_4, S_6, S_{13}, S_{15}, S_{21}, S_{22}$) memperhatikan dengan seksama S_{11} dan S_{12} membuat contoh relasi yang merupakan fungsi pada alat peraga. SL (S_{14}, S_{23}) mencatat definisi fungsi]
56. G : "Mana yang fungsi? [G menghadap SL, bertanya kepada S_{11} dan S_{12} .] Nanti yang lain saya tunjuk lagi mana contoh yang tidak fungsi." [G membantu S_{11} dan S_{12} untuk memasangkan tali pada alat peraga]
57. [S_{11} dan S_{12} mencoba membuat contoh relasi yang merupakan fungsi dengan menghubungkan setiap paku-paku di sebelah kiri pada alat peraga dengan tepat satu paku-paku sebelah kanan sesuai dengan apa yang diminta G, lihat Gambar 1.5. BS ($S_{13}, S_{14}, S_{17}, S_{22}, S_{21}, S_{32}, S_{33}$) mencatat langsung contoh yang dibuat di alat peraga di buku catatan. SL ($S_9, S_{10}, S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{19}, S_{20}$) memperhatikan S_{11} dan S_{12} yang sedang memperagakan contoh relasi yang merupakan fungsi pada alat peraga.]
58. G : "Jika paku-paku di sebelah kiri itu merupakan titik-titik daerah himpunan A. Kemudian yang di sebelah kanan itu anggota-anggota himpunan B. Nanti yang lain, menunjukkan apakah ini merupakan fungsi atau bukan!"
59. [S_{11} dan S_{12} masih belum selesai membuat contoh relasi yang merupakan fungsi dengan menghubungkan titik-titik di sebelah kiri pada alat peraga dengan tepat satu titik-titik sebelah kanan sesuai dengan apa yang diminta G, lihat Gambar 1.5. BS ($S_{13}, S_{14}, S_{17}, S_{32}, S_{33}$) masih mencatat langsung contoh yang dibuat di alat peraga pada buku catatan. SL ($S_3, S_{22}, S_{21}, S_{23}$) mendengarkan G sambil memperhatikan S_{11} dan S_{12} , S_{15} membaca buku paket sambil mendengarkan penjelasan G]
60. G : "Coba lihat ke sini dahulu! Ini fungsi atau bukan?"



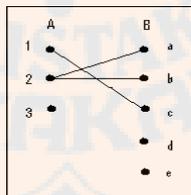
Gambar 1.5

61. BS : "Fungsi." [$S_2, S_{21}, S_{22}, S_{36}$ menjawab pertanyaan G bersahut-sahutan.]
62. [S_{11} dan S_{12} berdiri di samping alat peraga sehingga SL bisa melihat hasil pekerjaan mereka, SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya melihat alat peraga]
63. G : " Fungsi ya. Sendainya ini saya beri nama 1, 2, 3. [G menunjuk pada alat peraga, lihat Gambar 1.5.] Kemudian yang di sini a, b, c, d, e [G menunjuk alat peraga, lihat Gambar 1.5.] Sekarang coba, himpunan daerah asalnya yang mana?"
64. BS : "1, 2, 3." [S_{11} dan S_{12} masih berdiri di samping alat peraga sambil melihat alat peraga, lihat Gambar 1.5. BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama sambil melihat alat peraga, lihat Gambar 1.5. SL diam tidak menjawab, hanya mendengrakan BS menjawab sambil memperhatikan alat peraga, lihat Gambar 1.5.]
65. G : "1, 2, 3 ya. [G memberi penguatan kepada BS] Berarti, di sini kita bisa menuliskan bahwa himpunan daerah domainnya 1, 2, 3 [G menulis domain di papan tulis, lihat Gambar 1.6] Kemudian kodomainnya?"

Domain : {1, 2, 3}
 Kodomain : {a, b, c, d, e}
 Range : {a, b, c}

Gambar 1.6

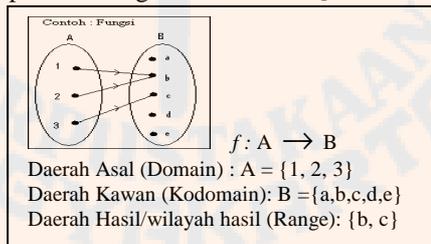
66. BS : " a, b, c, d, e." [BS menjawab pertanyaan G bersama-sama. S_{11} dan S_{12} duduk kembali ke tempat duduknya. S_{23} menuliskan contoh pada alat peraga di buku catatannya. SL tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan tulisan G di papan tulis, lihat Gambar 1.6.]
67. G : " a, b, c, d, e. [G memberi penguatan kepada BS] Kemudian apa?"
68. BS : "Rangnya. [BS menjawab pertanyaan G bersama-sama sambil memperhatikan G menuliskan jawaban di papan tulis. S_{21} dan S_{22} memperhatikan G menjelaskan sambil berpangku tangan. SL tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan tulisan G di papan tulis, lihat Gambar 1.6.]
69. G : "Kemudian rangnya?"
70. BS : "a, b, c." [BS menjawab bersama-sama sambil melihat paku-paku disebelah kanan yang dihubungkan dengan tali dari paku-paku disebelah kiri pada sterofom, S_{36} setelah menjawab langsung melihat buku paket membandingkan dengan contoh di buku paket, SL tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan tulisan G di papan tulis]
71. G : " a, b, c. [G memberi penguatan kepada BS] Jadi, ini merupakan fungsi ya! f memetakan dari A ke B."
72. [BS yang duduk di sebelah kanan kelas tidak memperhatikan G menjelaskan dengan serius, terlihat dari saling bercanda dengan teman semejanya, S_{29} mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 1.6. SL memperhatikan contoh fungsi yang dibuat S_{11} dan S_{12} pada alat peraga, lihat Gambar 1.5.]
73. G : "Sekarang, coba maju lagi dua orang untuk menunjukkan yang bukan fungsi!"
74. [S_{10} dan S_{15} berdiri dari tempat duduknya. BS menengok ke belakang, memperhatikan S_{10} dan S_{15} , SL mencatat contoh dan tulisan G di papan tulis]
75. G : "Ya silakan, kemari! Yang bukan fungsi!Ini tinggal merubah sedikit dari 1, 2, 3 ini menuju ke mana? [G menunjuk alat peraga] Yang bukan fungsi!"
76. [S_{10} dan S_{15} memindahkan tali-tali, kemudian memasang titik-titik yang terletak di sebelah kiri pada alat peraga memasang titik-titik yang terletak di sebelah kanan pada alat peraga dengan tali yang telah tersedia, mereka memindahkan ujung tali dari paku 3 yang terletak disebelah kiri ke paku 2, sehingga paku 2 memiliki kawan lebih dari satu yaitu paku a dan paku b disebelah kanan pada sterofom , lihat Gambar 1.7. S_{22} memperhatikan, BS(S_1, S_2, S_{11}, S_{14}) memperhatikan pekerjaan S_{10} dan S_{15} , SL menggambarkan contoh relasi yang bukan merupakan fungsi yang diperagakan pada alat peraga pada buku catatan, lihat Gambar 1.7.]
77. G : "Apakah benar ini bukan Fungsi?"



Gambar 1.7

78. BS : "Benar." [hampir semua siswa menjawab pertanyaan G bersama-sama. S_{10} dan S_{15} berdiri di samping alat peraga. SL diam tidak menjawab, hanya memperhatikan alat peraga, lihat Gambar 1.7.]
79. G : " Mengapa bukan fungsi? Coba siapa yang tahu?"
80. [S_{10} dan S_{15} berdiri di samping alat peraga. BS($S_1, S_2, S_4, S_{10}, S_{11}, S_{21}, S_{22}, S_{23}, S_{24}$) diam tidak menjawab hanya memperhatikan alat peraga, lihat Gambar 1.7] SL menjawab dengan jawaban yang berbeda beda dengan bersama-sama sambil memperhatikan alat peraga lihat Gambar 1.7, sehingga kelas menjadi ramai.
81. G : "Tunjuk jari dahulu agar tidak banyak suara!"
82. [S_7 dan S_{14} tunjuk jari, BS(S_3, S_9, S_{12}, S_{13}) menggambar contoh relasi yang bukan merupakan fungsi pada buku catatan]

83. G : "Ya coba!"
84. S₁₄ : "Satu anggota pada daerah asal mempunyai dua hubungan" [S₁₄ menjawab pertanyaan G sambil menunjuk ke alat peraga. BS(S₁₁,S₁₂,S₁₃,S₂₅,S₂₆) memperhatikan ke arah S₁₄. SL memperhatikan alat peraga.]
85. G : "Satu anggota pada daerah asal mempunyai apa?"
86. S₁₄ : "Dua hubungan." [S₁₄ menekankan kata hubungan saat mengatakan dua hubungan, BS(S₅,S₆,S₇,S₈,S₂₁,S₂₂,S₂₃) memperhatikan ke alat peraga. SL memperhatikan alat peraga sambil mencatat, lihat Gambar 1.7.]
87. G : "Dua hubungan, ya boleh. Jadi, benar ya, ini memang bukan fungsi. Selain itu apa lagi? Alasan yang menunjukkan bukan fungsi?"
88. [S₂₄ angkat tangan. BS(S₄,S₁₄,S₂₁) menggambar contoh relasi yang bukan merupakan fungsi pada buku catatan. SL melihat ke arah S₂₄.]
89. G : "Ya!"
90. S₂₄ : "Salah satu anggota A tidak mempunyai pasangan." [S₂₄ mengungkapkan pendapatnya tentang mengapa peragaan yang dibuat S₁₀ dan S₁₅ bukan merupakan fungsi sambil menunjuk ke contoh pada alat peraga. S₂₃ melihat alat peraga setelah mendengar jawaban S₂₄. S₂₁ dan S₂₂ berdiskusi mencari alasan lainnya, SL melihat contoh pada alat peraga, mencoba memahami jawaban S₂₄]
91. G : "Ya, salah satu anggota A ada yang tidak mempunyai pasangan. Benar tidak alasannya?"
92. BS : "Benar." [(S₁₂,S₃₀,S₃₆) menjawab pertanyaan G bersama-sama dengan suara lirih. SL diam tidak menjawab, hanya memperhatikan contoh pada alat peraga]
93. G : "Jadi, itu juga alasan bahwa ini bukan fungsi. Jadi, jika salah satu atau ada yang tidak punya teman atau relasi itu bukan fungsi. Kalau relasinya sampai lebih dari satu itu juga bukan fungsi." [G menjelaskan kepada SS]
94. [S₁₀ dan S₁₅ kembali ke tempat duduk mereka. S₂₆,S₂₇,S₂₈ memperhatikan G menjelaskan dengan bertopang dagu. S₃₁ memperhatikan G sambil memegang buku paket yang sesekali dibacanya. SL memperhatikan G menjelaskan dengan diam memandang G.]
95. G : "Jadi, tadi kalian masih mengingat tentang relasi dan fungsi. Ya sekarang, contoh ini kita ambil salah satu ya!"
96. [BS(S₁,S₂,S₄,S₅,S₉,S₁₁) mendengarkan G berbicara di depan kelas, S₂₁ dan S₂₂ berdiskusi tentang penjelasan G, SL mencatat penjelasan G pada buku catatan]
97. G : "Misalnya yang tadi kita ambil A. 1, 2, 3. Kemudian B. a, b, c, d, e merupakan fungsi, Kalau seperti ini fungsi atau bukan?" [lihat Gambar 1.8]



Gambar 1.8

98. S₁₄ : "Ya." [S₁₄ menjawab pertanyaan G dengan cepat setelah membaca tulisan G dipapan tulis, lihat Gambar 1.8, S₃₆ juga menjawab ya setelah S₁₄ menjawab. BS(S₁₂,S₁₅,S₁₆,S₂₁,S₂₂,S₂₃) mencatat contoh pada buku catatan. SL memperhatikan G menulis di papan tulis dan tidak menjawab pertanyaan G.]
99. G : "Ya, Fungsi juga ya! Berarti yang di sini dinamakan apa b dan c?" [G melingkari b dan c yang terletak pada himpunan B.]
100. S₂₅ : "Daerah hasil" [S₂₅ menjawab pertanyaan G dengan cepat diikuti BS(S₁₈,S₂₉,S₃₆) yang menjawab bersama-sama, S₂₃ mencatat saat BS mengatakan bahwa c dan d adalah daerah hasil. S₁₅ mencatat contoh yang ada di buku paket. SL mencatat contoh pada buku catatan.]
101. G : "Rangnya atau daerah hasil ya! [G memberi penguatan kepada S₁₄] Yang dinamakan daerah asal itu apa? Yaitu 1, 2, 3 Daerah hasil yaitu b dan c dari relasi ini! [G menunjuk pada relasi A ke B] Ini rangnya berbeda ya?"

102. BS : “Ya.” [BS($S_{11}, S_{12}, S_{21}, S_{22}$) yang duduk pada barisan depan menjawab ya bersama-sama dengan suara lirih. S_{24}, S_{25}, S_{26} serius mencatat contoh beserta keterangan yang ditulis G. SL diam hanya memperhatikan G menjelaskan kemudian mencatat apa yang G tulis di papan tulis. Lihat Gambar 1.8]
103. G : “Kalau kita lihat relasi f yang memetakan dari A ke B. Ini yang dinamakan daerah asal. [G menuliskan Daerah Asal (Domain) di papan tulis, lihat Gambar 1.8.] Atau domain adalah himpunan $A = \{1, 2, 3\}$. Yang dikatakan daerah kawan [G menuliskan Daerah Kawan (Kodomain) di papan tulis, lihat Gambar 1.8.] Yaitu $B = \{a, b, c, d, e\}$.
104. [BS memperhatikan G berbicara sambil melihat apa yang G tulis di papan tulis, lihat gambar 1.8. SL mencatat apa yang G tulis di papan tulis, sambil sesekali mendengarkan keterangan dari G]
105. G : “Kemudian daerah apa?”
106. BS : “Hasil.” [BS yang duduk di barisan depan menjawab bersama-sama dengan suara lirih, SL tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban dari BS.]
107. G : “Daerah hasil atau wilayah hasil atau range, ya. Yaitu b dan c pada relasi ini. [G menunjuk Gambar 1.8] Jika kita mempunyai relasi yang lain? Bisa yang berubah itu rangenya seandainya ini sama. [G tulisan domain dan kodomain pada Gambar 1.8.] Bisa mempunyai macam-macam bentuk, tergantung dari relasinya.
108. [S_{21} memperhatikan G dengan serius sambil bertopang dagu, S_{15} memperhatikan G berbicara sambil membaca buku paket halaman 116, lihat Gambar 1.3. BS ($S_{11}, S_{22}, S_{23}, S_{24}, S_{30}$) memperhatikan G dengan melihat papan tulis. SL mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 1.8.]
109. G : “Sekarang, kita coba seandainya di sini ada contoh [G menuliskan contoh soal, lihat Gambar 1.9] Misalnya diketahui f memetakan dari x ke $x^2 - 4$. Sekarang kita ambil sebagai domainnya adalah x sedemikian rupa sehingga x -nya dari (-3) sampai 3 Ditanyakan Tentukan nilai fungsi untuk $x = -3, -2, -1, \dots, 3$
110. [S_{11} mendengarkan dan melihat dengan serius G menuliskan contoh soal di papan tulis sambil bertopang dagu, S_{15} memperhatikan G berbicara sambil membaca buku paket halaman 116. S_{30} melihat G menulis contoh soal kemudian menuliskan contoh soal tersebut dibuku catatannya. S_{21} dan S_{22} langsung menuliskan contoh yang G tulis di papan tulis. S_{36} membaca contoh fungsi yang dibuat G sambil mengangguk-anggukkan kepalanya, SL ada yang sibuk memperbaiki kerudungnya, ada yang terlihat mengantuk dan ada yang hanya melamun]
111. G : “Kemudian yang b . Gambarlah grafik tersebut! Kemudian yang c , tentukan domain, kodomain, range! Jawabnya.
112. [S_{21} memperhatikan G menuliskan contoh, lihat gambar 1.9 dengan serius sambil berpangku tangan. BS($S_4, S_6, S_{15}, S_{16}, S_{17}, S_{20}$) memperhatikan G berbicara dengan melihat papan tulis. SL mencatat contoh yang G tulis di papan tulis, lihat Gambar 1.9.]
113. G : “Sekarang kita akan menggambarkan atau menentukan dulu yang ini, untuk yang a . Berarti kita buat kolom seperti ini! Ini x , $f(x)$ -nya sama dengan apa?” [G membuat tabel]

Contoh :

Diketahui : $f : x \rightarrow x^2 - 4, -3 \leq x \leq 3, x \in R$

1. Tentukan nilai fungsi $x = -3, -2, -1, \dots, 3!$
2. Gambarlah grafik fungsi tersebut!
3. Tentukan Domain, Kodomain, Range!

Jawab :

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)=x^2-4$	5	0	-3	-4	-3	0	5

↑

c) Domain : $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in R\}$
 Kodomain : $\{y \mid y \in R\}$
 Range : $\{y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$

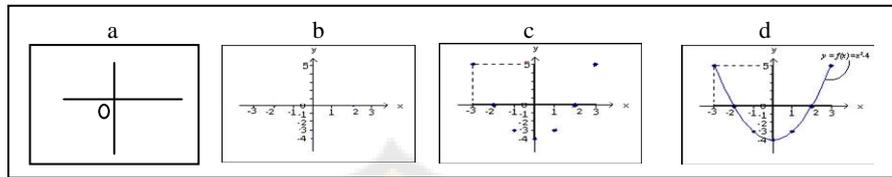
Gambar 1.9

114. S₂₁ : " x^2-4 " [S₂₁ menjawab pertanyaan G dengan cepat. BS memperhatikan G menjelaskan sambil melihat table pertolongan. SL memperhatikan G sambil sesekali menuliskan apa yang G tuliskan di papan tulis pada buku catatan.]
115. G : " x^2-4 . Berarti di sini (-3), (-2), (-1), 0, 1, 2, 3. [G menuliskan di baris pertama kolom kedua dan terus sampai baris pertama kolom terakhir pada tabel, lihat Gambar 1.9.]
116. [BS mengikuti G dalam mengisi tabel dengan menyebutkan (-3), (-2), (-1), 0, 1, 2, 3 bersama-sama dengan G. S₂₅ bertanya pada S₂₆ bagaimana mencari nilai $f(x)$, S₂₆ menjawab masukkan nilai x ke x^2-4 . SL memperhatikan G menjelaskan.]
117. G : "Jadi di sini apa?" [G bertanya kepada SS sambil menghadap SS sambil menunjuk baris kedua kolom kedua]
118. S₂₁ : "5" [S₂₁ menjawab pertanyaan G dengan cepat sambil melihat Gambar 1.9. BS yang duduk pada bagian kanan kelas mencatat apa yang G jelaskan di papan tulis pada buku catatan.]
119. G : "5, di sini? [G memberi penguatan kepada S₂₁, kemudian menuliskan '5' pada tabel baris kedua kolom kedua.]
120. BS : "0, (-3), (-4), (-3), 0, 5." [BS yang duduk pada bagian depan menyebutkan isi baris kedua kolom ketiga dan seterusnya sampai baris kedua kolom terakhir secara bersama-sama sambil melihat Gambar 1.9. SL memperhatikan G menjelaskan sambil mencatat pada buku catatan .]
121. G : "0, (-3), (-4), (-3), 0, 5." [G memberi penguatan kepada BS menuliskannya pada tabel, lihat Gambar 1.9.] "Kita lihat ya! Ini, di sini 5, ini juga 5. [G menunjuk '5' baris kedua kolom kedua kemudian menunjuk '5' pada baris kedua kolom terakhir dengan spidol, lihat Gambar 1.9.] Berarti pada saat x -nya (-3) dan 3 [G menunjuk '(-3)' baris pertama kolom kedua kemudian menunjuk '3' pada baris pertama kolom terakhir, lihat Gambar 1.9.] Itu y -nya sama. Karena apa? y sama dengan $f(x)$ ya! Jadi, y -nya sama. Pada saat (-2) dengan x -nya 2, y -nya sama yaitu 0. [G menunjuk '(-2)' baris pertama kolom ketiga kemudian menunjuk '2' pada baris pertama kolom ketujuh, lihat Gambar 1.9.] Pada saat (-1) dan 1 x -nya, itu y -nya (-3) dan (-3) sama. . [G menunjuk '(-1)' baris pertama kolom keempat kemudian menunjuk '1' pada baris pertama kolom keenam, lihat Gambar 1.9.] Pada saat 0 di sini, y -nya (-4). [G menunjuk '0' baris pertama kolom kelima kemudian menunjuk '(-4)' pada baris kedua kolom kelima, lihat Gambar 1.9.] Berarti ini ada perubahan letak dari (-3) y -nya 5 turun ke 0 kemudian turun, turun lagi kemudian apa?"
122. BS : "Naik, naik, naik lagi." [BS yang duduk di barisan depan berkata sesuai dengan angka yang ditunjukkan G secara bersama-sama sambil melihat Gambar 1.9. SL memperhatikan G menjelaskan.]
123. G : "Perubahannya itu ada di sini. [G memberi tanda panah di bawah nilai $f(x) = (-4)$ pada gambar 1.9] Nanti disitu akan menjadi sebagai apa
124. S₁₁ : "Titik balik." [S₁₁ menjawab pertanyaan G dengan cepat, SL memperhatikan G menjelaskan Gambar 1.9 tentang (0, -4) merupakan titik balik.]
125. G : "Nah, titik balik ya. Sekarang kita gambarkan. Sebelum kita menggambar, sekarang coba kita kerjakan yang c. Coba, domainnya yang mana?"
126. [BS menjawab pertanyaan G bersama-sama tetapi dengan jawaban yang berbeda, sehingga G bingung mendengar jawaban yang benar, ada yang menjawab -2, ada yang menjawab -1 dan ada yang menjawab -3. SL mencatat tulisan G di papan tulis, lihat gambar 1.9.]
127. G : "Ini kita lihat dari apa yang diketahui dahulu!
128. BS : "5, 2, (-1)" [hampir semua siswa menjawab bersama-sama dengan jawaban yang tidak berurut, SL tidak menjawab hanya memperhatikan G berbicara.]
129. G : " x -nya anggota dari apa?"
130. BS : "Himpunan real." [hampir semua siswa menjawab bersama-sama dengan suara lirih sambil melihat contoh di papan tulis, S₁₄ diam menatap G dan tabel pertolongan di papan tulis. SL diam dan hanya memperhatikan G yang sedang menjelaskan]
131. G : "Himpunan real itu apa? Boleh tidak pecahan?"

132. BS : “Tidak.” [hampir semua siswa menjawab bersama-sama dengan suara pelan, S_7 yang tadinya diam mendengar BS menjawab tidak, juga menjawab tidak. SL (S_{20}, S_{27}, S_{28}) diam, hanya memperhatikan G yang sedang menjelaskan sambil mencatat.]
133. G : “Bilangan real itu boleh tidak pecahan?”
134. S_{36} : “Boleh” [S_{36} menjawab boleh dengan lantang sambil membaca buku paket, BS ($S_{20}, S_{27}, S_{28}, S_{29}$) yang duduk disebelah kanan menjawab tidak boleh dengan ragu-ragu. SL tidak menjawab pertanyaan dari G]
135. G : “Bilangan real apakah boleh pecahan?”
136. BS : “Boleh” [hampir semua siswa menjawab pertanyaan G bersama-sama. S_{17} diam tidak menjawab pertanyaan G hanya menunduk membaca buku paket, lihat Gambar 1.3. SL memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
137. G : “Boleh tidak negatif?”
138. BS : “Boleh.” [hampir semua siswa menjawab pertanyaan G bersama-sama. S_{17} diam tidak menjawab pertanyaan G hanya masih menunduk membaca buku paket, S_{33} memperhatikan G sambil berpangku tangan. SL memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
139. G : “Boleh ya [G membenarkan jawaban S] Boleh tidak bentuk akar?”
140. S_{36} : “Tidak.” [S_{36} menjawab pertanyaan G dengan cepat. BS (S_{27}, S_{28}) juga menjawab ‘tidak’ bersama-sama setelah S_{36} menjawab. SL tidak menjawab, hanya memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
141. G : “Mengapa?”
142. BS : “Bilangan irrasional” [S_{32}, S_{33}, S_{36} menjawab pertanyaan G dengan cepat. S_{35} dan S_{34} berbicara dengan teman di sampingnya mengenai pertanyaan G sehingga kelas menjadi sedikit gaduh. SL tidak menjawab, SL memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
143. G : “Bentuk akar kok bilangan irrasional?”
144. S_{21} : “Imajiner” [S_{21} mengatakan imajiner, S_{24} menjawab imajiner setelah S_{21} menjawab. S_{37} bertanya kepada S_{36} dengan suara lirih mengenai apakah bilangan akar termasuk anggota bilangan real, S_{36} menjawab tidak dengan suara lirih. SL tidak menjawab, hanya memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
145. G : “Kok imajiner?”
146. BS : “Irrasional” [hampir semua siswa menjawab bersama-sama tetapi mulai bingung apakah bentuk akar termasuk bilangan imajiner atau bilangan irrasional. SL tidak menjawab, hanya memperhatikan G yang sedang menjelaskan bilangan real dengan memberikan sedikit pertanyaan kepada SS.]
147. G : “Irrasional itu bentuk akar [G menjelaskan kepada S], bilangan irrasional termasuk bilangan real bukan?”
148. S_{32} : “Real-real.” [S_{32} menjawab dengan asal-asalan pertanyaan G tanpa berfikir terlebih dahulu. SL tidak menjawab pertanyaan G hanya melihat kearah G.]
149. G : “Dipikirkan dahulu! Coba S_{32} , bilangan real itu bilangan yang seperti apa?” [G menunjuk S_{32} untuk menjawab pertanyaan karena dia yang menjawab bahwa bilangan irrasional termasuk bilangan real]
150. S_{32} : “Nyata.” [S_{32} menjawab pertanyaan G sambil menghadap G setelah mendapat bisikan jawaban dari S_{33} . S_{36} membaca buku paket. BS (S_{30}, S_{31}, S_{33}) memperhatikan S_{78} yang sedang menjawab pertanyaan G. SL memperhatikan G berbicara kepada S_{32} .]
151. G : “Nyata, nyata itu apa?”
152. S_{32} : “Ada.” [S_{32} menjawab dengan ragu-ragu. SL melihat G dan S_{32} secara bergantian.]

153. G : "Ada itu berarti bilangan apa saja! Ada, yang bisa dihitung. Entah itu kecil sekali, misalnya nol koma sekian-sekian atau negatif atau akar dua atau phi, itu semua merupakan bilangan apa?"
154. BS : "Real." [*hampir semua siswa menjawab pertanyaan G bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G, ada $S_{11}, S_{12}, S_{27}, S_{28}$ mendengarkan sambil mencatat, lainnya memandang G yang sedang berdiri di depan.*]
155. G : "Real." [*G penguatan kepada BS*] Walaupun akar dua yaitu satu koma sekian yang panjang sekali menggunakan tabel. Itu merupakan bilangan apa? [*G bertanya kepada S_{36} .*]
156. [*S_{36} tidak menjawab pertanyaan G, hanya tertunduk membaca buku. BS ($S_{11}, S_{12}, S_{26}, S_{27}, S_{28}, S_{30}, S_{31}$) melihat ke arah S_{36} . SL tetap melihat G yang sedang berdiri di depan kelas.*]
157. G : Jadi, di sini domainnya itu dilihat dari daerah asal. Daerah asal itu mula-mula diketahui ini! Yaitu apa? x sedemikian rupa sehingga x -nya ini lebih besar atau sama dengan (-3) tapi x -nya ini lebih kecil atau sama dengan 3 untuk x -nya anggota bilangan real. [*G menjelaskan sambil menulis sambil menulis $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in R\}$, lihat tulisan 1.9.*] Jadi, banyak sekali, ribuan, jutaan ada di sini! Karena bilangan real itu banyak. Dari 0 sampai 1, itu bilangannya banyak sekali. Kalau nol koma berapa itu kan tak berhingga. Misal nol koma seratus berapa sebelum 1."
158. [*S_{11} dan S_{12} mendengarkan penjelasan G sambil berdiskusi. BS ($S_{10}, S_{13}, S_{15}, S_{29}, S_{34}$) mencatat penjelasan G tentang domain dan bilangan real, lihat Gambar 1.9. SL duduk diam mendengarkan penjelasan G*]
159. G : "Jadi, tak berhingga banyaknya kalau bilangan real. Sekarang yang dinamakan kodomain itu apa?"
160. [*S_{10} bertanya kepada S_9 mengenai domain yang G tuliskan di papan tulis sambil menunjukkan tulisan G dipapan tulis, lihat Gambar 1.9. SS tidak menjawab. SS mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 1.9.*]
161. G : "Berarti, daerah?"
162. S_{34} : "Daerah kawan." [*S_{34} menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL tidak menjawab, hanya memperhatikan G sambil mencatat apa yang G tulis di papan tulis, lihat Gambar 1.9.*]
163. G : "Daerah kawan." [*G berkata kepada SS*] Berarti di sini seandainya, daerah kawan adalah y -nya. y -nya dibatasi dari mana kemana atau seperti apa?
164. [*S_{31} berbicara dengan S_{32} sambil tertawa dan tidak memperhatikan G menjelaskan. S_{33} membaca buku paket kemudian melihat ke arah G, S_{30} melihat dan mendengarkan G menjelaskan tentang kodomain. SL mencatat tulisan dipapan tulis*]
165. G : "Kalau daerah hasil itu juga y [*G menulis Range, lihat Gambar 1.9.*] tetapi terbatas dari batasan hasil dari x -nya ini yaitu yang paling kecil berapa?" [*G menunjuk ke nilai y yang paling kecil pada range $\{y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$, lihat Gambar 1.9.*]
166. SS : "(-4)" [*SS menjawab bersama-sama setelah melihat G menunjuk angka -4 pada range.*]
167. G : "Paling besar?" [*G menunjuk nilai y yang paling besar pada range $\{y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$]*
168. SS : "5" [*SS menjawab bersama-sama setelah melihat G menunjuk angka 5 pada range.*]
169. G : "Berarti nilai y berkisar antara, y -nya antara?"
170. BS : "(-4) sampai 5." [*BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. SL diam tidak menjawab sambil melihat Gambar 1.9.*]
171. G : "(-4) sampai 5. [*G memberi penguatan kepada BS*] Ini juga y -nya merupakan anggota bilangan real. Artinya, juga banyak sekali. Sekarang kita gambarkan."
172. [*BS langsung segera mencatat apa yang telah G tulis di papan tulis, lihat Gambar 1.9, ketika G mempersiapkan penggaris untuk menggambar, $S_1, S_2, S_{21}, S_{34}, S_{35}$ hanya melihat G yang mulai menggambar dipapan tulis sambil memainkan mulut dengan tangannya*]
173. G : "Misalnya, menggambarkan seperti ini ya! [*G menggambar salib sumbu. lihat Gambar 1.10a*] Kalau ini yang dibutuhkan itu sumbu X dan sumbu Y-nya! Tiap

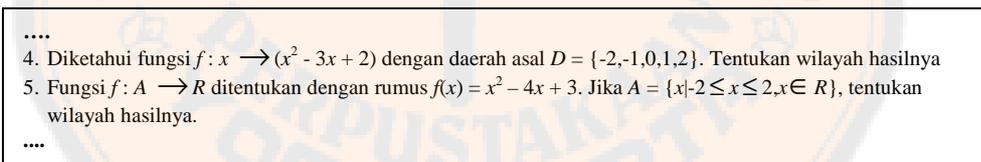
angka di beri tanda! Ke kanan sumbu-x. Ke atas sumbu-y, Jangan hanya diberi ruas-ruasnya tapi tidak diberi keterangan angkanya!" [lihat gambar 10.b]



Gambar 1.10

174. [S₂₀ menggambar menggunakan penggaris pada buku catatan, lihat Gambar 1.10b. SL mendengarkan dan memperhatikan G menjelaskan sambil menggambar grafik $y = x^2 - 4$ di papan tulis.]
175. G : "Sekarang ini sumbu tegaknya sumbu-Y. sekarang kita gambar, ini $x = 3$, y-nya 5. [Terus apa? (-2) pasangannya berapa?" [menunjuk (-3) pada sumbu-x kemudian menunjuk 5 pada sumbu-y. Kemudian G menarik garis putus-putus ke kiri sejauh 3 satuan, kemudian menarik garis putus-putus ke atas lima satuan sampai memotong garis putus-putus yang sebelumnya. kemudian G memberi titik pada perpotongan dua garis putus-putus tersebut, lihat Gambar 1.10c]
176. BS : "Nol." [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
177. G : "Nol. Ya, di sini. [G menggambar titik (-2, 0), lihat Gambar 1.10c.] Berarti di sini. (-1) berapa?"
178. BS : "(-3)." [BS menjawab bersama-sama sambil melihat G menarik garis putus-putus dari absis -1 dan dari ordinat -3 kemudian memberi titik pada perpotongan kedua garis SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
179. G : "Ini (-1), (-2), (-3)." [lihat Gambar 1.10c.]
180. [S₉₄ menggambar di buku catatan, lihat Gambar 1.10a. S₉₅ membaca buku paket halaman 116, lihat Gambar 1.3. BS memperhatikan G menjelaskan. SL memperhatikan G menjelaskan sambil sesekali mencatat apa yang G jelaskan.]
181. G : "Ini adalah titik-titik (-3,5) [G menunjuk titik-titik (-3,5) pada gambar.1.10d] Ini berapa? [G menunjuk titik (-2,0) pada gambar, lihat Gambar 1.10.]
182. BS : "(-2,0) [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
183. G : "Yang ini?" [G menunjuk titik (-1,-3) pada gambar, lihat Gambar 1.10c.]
184. BS : "(-1, -3)" [BS menjawab bersama-sama dengan G sambil melihat tangan G yang menunjuk titik-titik (-1, -3) pada gambar 1.10c. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
185. G : "Ini?" [G menunjuk titik (0,-4) pada gambar, lihat Gambar 1.10c.]
186. BS : "(0,-4)." [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
187. G : "Ini?" [G menunjuk titik (1,-3) pada gambar, lihat Gambar 1.10.]
188. BS : "(1,-3)." [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
189. [G menunjuk titik (2,0) dengan maksud bertanya kepada SS koordinat titik yang G tunjuk.]
190. BS : "(2, 0)" [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
191. [G menunjuk titik (3,5) dengan maksud bertanya kepada SS koordinat titik yang G tunjuk.]

192. BS : "(3,5)" [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama, sambil melihat gambar yang dibuat G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan gambar yang dibuat G, lihat Gambar 1.10c.]
193. G : "Karena daerah asal x merupakan anggota bilangan real, berarti x nya itu dari (-3) sampai 3, ini semua. [G menebalkan sumbu- x dimana $-3 \leq x \leq 3$ dengan menggunakan kapur, lihat Gambar 1.10] Bukan hanya titik-titik ini, bukan! [G menunjuk titik-titik koordinat yang digambar sebelumnya, lihat Gambar 1.10c.] Karena x -nya anggota bilangan real."
194. [BS mendengarkan penjelasan G tentang x anggota bilangan real, S_{20} sibuk menggambar, lihat Gambar 1.10a menggunakan penggaris tanpa memperhatikan G menjelaskan]
195. G : "Disini dikatakan x -nya antara (-3) sampai 3 itu semua! Jadi, titiknya banyak sekali! Sekarang, kita lihat daerah hasilnya yang mana? Dari (-4) sampai 5. [G menebalkan ruas sumbu- Y antara (-4) sampai 5] Ini adalah daerah hasil atau range. [G menebalkan sumbu- y antara (-4) sampai 5, lihat Gambar 1.10c.] Kemudian, grafiknya kita hubungkan. Karena dibatasi dari (-3) sampai 3 maka ini berhenti sampai di sini saja! [G menghubungkan titik koordinat-titik koordinat menjadi sebuah grafik mulus, lihat Gambar 1.10d.] Kurvanya itu tidak boleh menggunakan penggaris tetapi diusahakan kurva yang mulus! Jadi, jangan digaris begitu ya! Jadi berupa lengkungan bukan garis."
196. [BS memperhatikan G membuat kurva dengan menghubungkan titik-titik yang telah ditentukan pada tabel pertolongan, $SL(S_{21}, S_{22}, S_{24})$ langsung mencoba menggambar kurva juga pada buku catatan. lihat Gambar 1.10c.]
197. G : "Ini diberi nama! Diberi nama apa? [gambar 1.10d.] ini adalah $y = f(x) = x^2 - 4$. kodomainnya ini semua bilangan-bilangan pada sumbu- Y ! Siapa yang belum jelas? Ini disalin dahulu!"
198. [BS mulai menyalin gambar kurva yang digambar G di papan tulis, S_{31} dan S_{33} tidak ikut menggambar mereka hanya mengobrol]
199. [G terdiam melihat gambar, melihat apakah gambar yang G buat sudah lengkap atau belum. Kemudian G duduk di kursi G, sambil menulis]
200. [SS terus menggambar dengan menggunakan penggaris di buku catatan mereka]
201. [G berkeliling melihat pekerjaan BS berjalan menuju ke belakang.]
202. [SS masih menyalin apa yang telah G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 1.11.]
203. G : "Sekarang coba latihan pada buku paket! [G berkata kepada SS sambil berjalan ke depan.] Yang sudah selesai, coba dari buku paket halaman 118."



Gambar 1.12

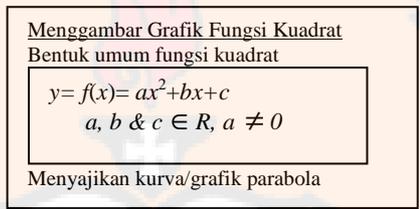
204. S_{18} : "PR, Bu?"
205. G : "Bukan PR."
206. S_{29} : "Duh susah nih" [S_{29} membaca soal pada buku paket, lihat Gambar 1.12, kemudian mengambil secarik kertas dari laci meja S_{29} kemudian mencoba mengerjakan pada secarik kertas tersebut. S_{30} mencoba mengerjakan latihan pada buku catatan, SL masih menggambar Gambar 1.10d.]
207. [G masih membereskan alat peraga, bel berbunyi]
208. [SS bersiap meninggalkan kelas dengan memasukkan buku dan alat tulis ke dalam tas, kelas menjadi ramai.]
209. G : "Besok jangan lupa membawa kertas cacah gori ya!"
210. [SS meninggalkan kelas].

**TRANSKRIP PERTEMUAN II
SMU NEGERI 6 YOGYAKARTA
Senin, 17 September 2007**

Keterangan :

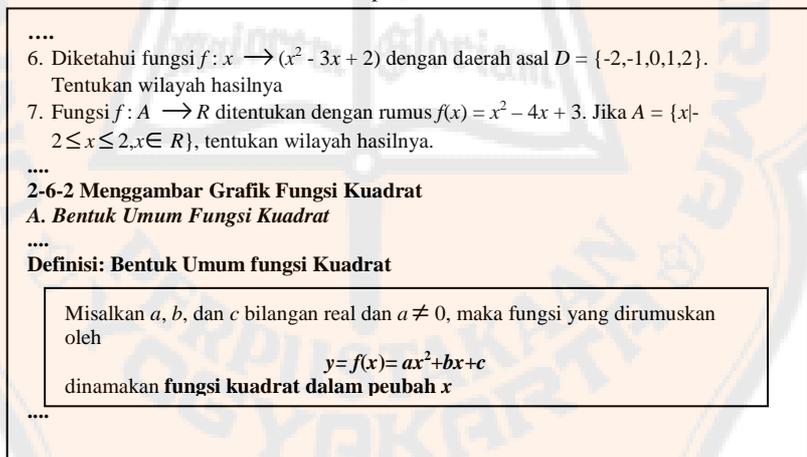
- G : Guru
- S : Siswa
- SS : Semua Siswa
- BS : Beberapa Siswa
- SL : Siswa Lain
- Sn : Siswa ke-n (n = 1, 2, 3, ...)

1. G : “Selamat pagi semua” [memandang ke SS].
2. S : “Pagi bu...” [menjawab dengan serempak].
3. G : [G mengabsen S, G memulai pelajaran dengan menuliskan Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat di papan tulis, lihat gambar 2.1] “Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat, ada pekerjaan rumah halaman 118 nomor 4 dan 5, apakah ada kesulitan?”



Gambar 2.1

4. BS : “Tidak” [SS membuka buku paket dan mencari halaman 118].



Gambar 2.2

5. G : “Tentunya itu sangat mudah ya... coba saya lihat” [G berkeliling memeriksa pekerjaan S].
6. [S₃₀ membuka buku paket halaman 118 bagian soal nomor 4 dan 5, lihat Gambar 2.2., kemudian membuka catatan yang berisikan pekerjaan rumahnya. SL mengeluarkan buku catatan dan membuka halaman yang berisikan pekerjaan rumah mereka]
7. G : “Mana punyamu?” [menghampiri S₃₄ dan meminta S₃₄ menunjukkan pekerjaan rumahnya]
8. S₃₄ : [S₃₄ mencari-cari bukunya kemudian menunjukkannya kepada G setelah G selesai memeriksa pekerjaan rumah S₃₀.] “Ini bu... [S₃₄ menunjukkan buku yang berisikan pekerjaan rumahnya yang belum selesai kepada G] tapi belum selesai semua”
9. G : “Kekuranganmu kamu kumpulkan saja, walaupun saya tidak mencatat ini saya catat setelah ini. PR cuma dua dan sangat mudah ya.” [G memeriksa pekerjaan rumah S₂₁ dan S₂₂ yang duduk paling depan.]

10. [*S₈ meletakkan buku di meja G lalu kembali ke tempat duduk. S₂₀ memeriksa pekerjaannya dan mendiskusikan pekerjaannya dengan S₁₉. BS mengerjakan pekerjaan rumah yang belum selesai sebelum G datang memeriksa, SL yang sudah diperiksa G pekerjaannya ngobrol dengan temannya.*]
11. G : [*G berjalan memeriksa pekerjaan rumah SS*]“Ya jadi yang belum bisa mengerjakan PRnya... yaitu absen nomor dua, nomor satu, S₃₇ ada PRnya?” [*G melihat kearah S₃₇.*]
12. [*S₃₇ menjawab pertanyaan G hanya dengan tersenyum, ketika SL tertawa melihat tingkahnya S₃₇ ikut tertawa.*]
13. G : “Ya walau pun tidak diperiksa, kalian harus tetap kerjakan pekerjaan rumahnya ya... Nah sekarang, saya akan menerangkan tentang menggambar grafik fungsi kuadrat”.
14. [*S₁₂ menulis di buku catatan menggambar grafik fungsi kuadrat. BS tampak mendengarkan dan melihat ke arah G. SL mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 2.1*]
15. G : “Yang dinamakan fungsi kuadrat itu, kita tulis dulu disini bentuk umum fungsi kuadrat. Bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan catatan a, b, dan c anggota bilangan real dengan $a \neq 0$ ” [*lihat gambar 2.1*]
16. [*S₁₀ mengambil sesuatu dari dalam tas sambil mendengarkan G. S₂₉ mendengarkan G sambil membaca buku paket. S₁₅ membaca bentuk umum fungsi kuadrat pada buku paket. S₂₃ membandingkan bentuk umum fungsi kuadrat yang ditulis G di papan tulis dengan yang ada di buku paket, BS mendengarkan dan melihat G menyebutkan bentuk umum fungsi kuadrat dengan serius.*]
17. G : “Fungsi kuadrat ini menyajikan sebuah kurva apa?” [*sambil menulis di papan tulis*]
18. BS : “Parabola” [*BS menjawab bersama-sama dengan suara lirih. S₁₄ dan S₁₃ membaca buku paket setelah mendengar jawaban BS, SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan BS menjawab fungsi kuadrat menyajikan sebuah kurva parabola.*]
19. G : “Parabola [*G mengulang jawaban BS.*] nah parabola ini mungkin bisa membuka ke atas , bisa juga membuka ke bawah. Bukan ke kiri atau ke kanan. Jika membuka ke kiri atau ke kanan adalah parabola tetapi disininya bukan y [*G menunjuk y pada bentuk umum fungsi kuadrat, lihat Gambar 2.1*] tapi x, disini $f(y)$ bukan $f(x)$ [*menunjuk $f(x)$ pada bentuk umum fungsi kuadrat, lihat Gambar 2.1*] variabelnya menjadi y, tapi yang kita pelajari adalah parabolanya membuka ke atas atau ke bawah”.
20. [*S₁₆ membaca buku paket halaman 118 bagian definisi fungsi kuadrat kemudian mendengarkan penjelasan guru, lihat Gambar 2.2. SL mendengarkan dengan serius G menjelaskan bentuk parabola ada yang membuka ke atas atau ke bawah dan ada yang membuka ke kiri atau ke kanan apabila persamaan fungsi kuadrat menjadi $x = f(y) = ay^2 + by + c$ dengan serius*]
21. G : “Sekarang langkah-langkahnya, pertama menentukan dulu [*G menulis di papan tulis, lihat Gambar 2.3*] langkah-langkah menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ disini ada dua ya, ada yang menggambar kurva tapi ada juga yang menggambar sketsa”

- | |
|---|
| <p>Langkah menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan titik-titik di sekitar daerah asal. 2. Menentukan nilai f untuk x bilangan bulat menggunakan tabel. 3. Meletakkan koordinat titik pada diagram kartesius. |
|---|

Gambar 2.3

22. [*BS mendengarkan sambil mencatat penjelasan G di papan tulis pada buku catatan , lihat Gambar 2.3. SL melihat ke arah G sambil mendengarkan G menjelaskan langkah pertama menggambar fungsi kuadrat*]
23. G : “Ya jadi yang ini yang masih sederhana, yaitu menentukan titik-titik disekitar daerah asal dengan mengambil atau mencoba x bilangan bulat saja untuk memudahkan, terus uji kedua menentukan nilai x , untuk x bilangan bulat menggunakan tabel atau daftar kecil”

24. [*S₁₃* mendengarkan *G* kemudian mencatat tulisan di papan tulis. *S₂₆* membaca buku paket kemudian membaca tulisan langkah pertama menggambar fungsi kuadrat sederhana. *SL* hanya mendengarkan *G* berbicara dan menulis langkah kedua menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$].
25. *G* : “Terus yang ketiga menggambar atau meletakkan koordinat itu pada diagram kartesius, terus titik-titik itu dihubungkan sehingga menjadi kurva”
26. [*S₁₇* memberikan buku kepada *S₁₅*, kemudian *S₁₅* memberikan buku itu kepada *S₁₃* yang duduk di depannya. *S₂₅* membaca buku paket tentang menggambar fungsi kuadrat saat *G* menyebutkan langkah ketiga menggambar fungsi kuadrat, *BS* mendengarkan *G* menyebutkan langkah ketiga dalam menggambar $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ kemudian menuliskannya di buku catatan].
27. *G* : “Saya berikan contoh, saya ambil salah satu soal dari sini ya...” [*G* membaca buku paket] Misalnya ada soal yang langsung aja kita coba, dari halaman 119 kalian bisa lihat, coba nomor 24”.
28. [*SS* segera membuka buku paket mencari halaman 119 kemudian membaca contoh 24 , lihat Gambar 2.4.]

....
 Contoh 24 :
 Gambarkan grafik fungsi kuadrat yang ditentukan dengan persamaan $f(x) = x^2 - 2x$, jika daerah asalnya adalah $D = \{x \mid -2 \leq x \leq 4, x \in R\}$.

Gambar 2.4

29. *G* : “Jika ada kurva itu apa? Gambarkan grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$, terus daerah asalnya itu x antara apa?”. [*G* sambil menuliskan di papan tulis, lihat Gambar 2.5.]

Contoh: gambarkan grafik $y = f(x) = x^2 - 2x$;
 $-2 \leq x \leq 4, x \in R$

Gambar 2.5

30. [*S₂₀* masih mencari soal yang dimaksud *G* dengan membolak-balik lembar buku paket dibantu oleh teman semejanya. *BS* (*S₁₂, S₂₁, S₂₂*) mendengarkan *G* sambil memandang kearah *G*, *SL* mendengarkan *G* membacakan soal nomor 24 ada yang sambil membaca]
31. *G* : “Negatif dua.”
32. *BS* : “Negatif dua” [*BS* mengulang jawaban *G* bersama-sama setelah selesai membaca contoh soal. *SL* diam tidak menjawab ada yang hanya mendengarkan *BS* sambil memperhatikan *G* menuliskan contoh di papan tulis, ada yang sambil membaca contoh di buku paket.]
33. *G* : “Sampai dengan?”
34. *BS* : “Empat” [*BS* menjawab bersama-sama dengan ragu-ragu. *SL* diam tidak menjawab pertanyaan *G* hanya membaca contoh soal di buku paket.]
35. *G* : “Sampai dengan?” [*G* mengulangi].
36. *BS* : “Empat.” [*BS* menjawab bersama-sama dengan suara lebih keras. *SL* diam tidak menjawab pertanyaan *G*.]
37. *G* : “Empat ya, x -nya anggota bilangan?” [*G* berkata sambil menuliskan $-2 \leq x \leq 4$ di papan tulis, lihat Gambar 2.5.]
38. *SS* : “Real” [*SS* menjawab bersama-sama setelah membaca contoh 24.]
39. *G* : “Ya...[*G* membenarkan jawaban *S*] nah dari sini yang dikatakan bilangan real itu bilangan yang seperti apa?”
40. *BS* : “Nyata” [*BS* menjawab bersama-sama. *S₂₄* dan *S₂₃* menuliskan contoh 24 pada buku catatan. *SL* diam tidak menjawab pertanyaan *G*.]
41. *G* : “Nyata itu seperti apa?”

42. [S₁₅ langsung mencari jawaban pertanyaan guru di buku catatan. BS menjawab tidak bersamaan membuat kelas menjadi ramai, SL menuliskan perkataan G bahwa daerah asal fungsi $y = f(x) = x^2 - 2x$ terletak antara -2 sampai 4].
43. G : “Apa saja yang masuk anggota bilangan real?”
44. S₂₉ : “Bulat” [S₂₉ menjawab dengan sedikit ragu, SL tidak menjawab hanya melihat kearah G tanpa berusaha mencari jawaban]
45. G : “Bulat [G menegaskan jawaban S₂₉] jika tidak bulat?”
46. BS : “Pecah” [BS menjawab pertanyaan G dengan bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
47. G : “Pecah, masuk juga?”
48. BS : “Masuk” [BS menjawab bersama-sama dengan ragu-ragu sambil melihat ekspresi G. SL diam tidak menjawab pertanyaan hanya melihat ke arah G.]
49. G : “Masuk, bentuk akar masuk kesitu”
50. SS : “Masuk” [SS menjawab dengan serentak].
51. G : “Ya, berarti ada berapa bilangan real antara -2 sampai dengan 4” [G menunjuk ke daerah asal $-2 \leq x \leq 4$ di papan tulis, lihat Gambar 2.5].
52. BS : “-2,1,0,...” [BS masing-masing menjawab dengan menyebutkan anggota bilangan bulat secara acak dan bersama-sama sehingga tidak terdengar jelas. SL diam tidak menjawab pertanyaan G hanya mendengarkan jawaban BS].
53. G : “Ya sangat banyak, namun akhirnya yang kita pilih itu hanya yang bulat untuk memudahkan menghitung”
54. [S₂₀ membaca buku paket halaman 119 pada contoh 24, SL mendengarkan G menjelaskan untuk memudahkan menghitung bilangan real yang dipilih hanya yang bulat saja]
55. G : “Jika saya mengambil antara -2 sampai dengan 4, saya misalnya ambil $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ itu memang ada disini, iya kan? [G menunjuk tulisan $-2 \leq x \leq 4$, lihat Gambar 2.5.] tapi jika saya substitusi disini [G menunjuk tulisan $-2 \leq x \leq 4$, lihat Gambar 2.5.] $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ dikuadratkan dikurang dua kali $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ nilainya berapa? Tapi ini agak sulit walaupun ini juga boleh”.
56. [SS memperhatikan penjelasan G dengan serius ketika G mengatakan bila mengambil bilangan yang tidak bulat maka akan kesulitan dalam menghitung nilai dari persamaan kuadrat].
57. G : “Atau saya pilih $\sqrt{6}$ saja. $\sqrt{6}$ juga ada disini [menunjuk ke daerah asal fungsi kuadrat $x^2 - 2x$] tapi kesulitan kalian dalam menghitung berapa ya $\sqrt{6}$, untuk itu yang dipilih bilangan bulat hanya yang disekitar daerah asal”.
58. [S₃₆ membaca penyelesaian dari contoh 24 di buku paket sambil mendengarkan G, BS (S₁₄, S₁₅, S₁₆, S₂₃) mendengarkan G saat menjelaskan kesulitan menghitung nilai persamaan kuadrat apabila nilai $x = \sqrt{6}$, SL mendengarkan G menjelaskan sambil membaca buku paket].
59. G : “Nah disini kita jawab, kita buat tabelnya, namanya tabel pertolongan untuk menggambar grafik. Berarti ada x, ada $y = f(x)$ ini kita letakkan bilangan bulat mulai dari -2 terus -1,0,1,2,3,4 [G menggambar tabel pertolongan, lihat Gambar 2.6a]

Tabel Perolongan menggambar							
a							
x	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = f(x)$							

b							
x	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = f(x)$	8	3	0	-1	0	3	8

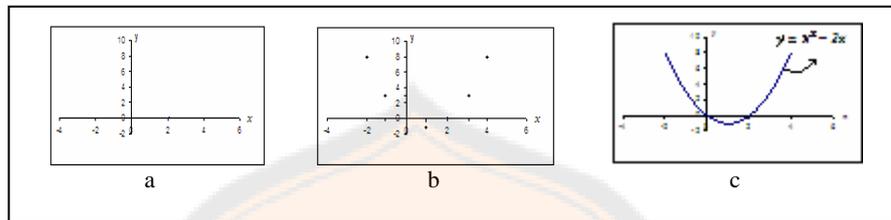
Gambar 2.6

60. BS : “-1,0,1,2,3,4” [BS bersama-sama mengikuti perkataan G ketika menuliskan nilai-nilai x yang merupakan anggota bilangan bulat pada tabel pertolongan yang G buat

di papan tulis, S_{29} membaca penyelesaian contoh di buku paket, SL hanya diam mendengarkan sambil melihat G yang membuat table pertolongan di papan tulis].

61. G : “Terus kita isi nilai y-nya berapa? Berapa disini -2 dikuadratkan dikurang 2 dikali -2 berarti 4.”
62. [BS dengan cara mencongak menghitung $(-2)^2 - 2(-2)$ sambil bersuara sehingga kelas menjadi ramai, S_{21} dan S_{22} menyalin tabel pertolongan di buku catatannya sambil mencoba mengisi nilai y pada tabel pertolongan. SL menghitung $(-2)^2 - 2(-2)$ di dalam hati]
63. [G diam sejenak menunggu jawaban dari SS.]
64. BS : “Delapan” [BS menjawab $(-2)^2 - 2(-2) = 8$ bergantian tidak serempak, SL masih ada yang menghitung]
65. G : “Ya, delapan”
66. S_{22} : “Nol” [secara tiba-tiba S_{22} menjawab]
67. G : “Jangan nol, hasilnya tidak nol [G melihat kearah S_{22}] terus -1 kuadrat?”.
68. BS : “Tiga” [BS menjawab bersama-sama setelah menghitung dengan mencongak $(-1)^2 - 2(-1) = 3$, S_{22} tertawa dan bersembunyi malu dipundak temannya saat menyadari jawabannya salah. SL diam tidak menjawab].
69. G : “Tiga.” [G menuliskan angka 3 di bawah angka -1. lihat gambar 2.6b.]
70. BS : “Tiga.” [BS mengulangi jawabannya bersama-sama. SL diam tidak menjawab.]
71. G : “Terus nol”.
72. BS : “Nol” [BS menjawab bersama-sama, SL diam tidak menjawab]
73. G : “Satu?”
74. SS : “Negatif satu” [BS menjawab sambil memperhatikan G menuliskan nilai y yang didapat dari $(1)^2 - 2(1) = -1$ pada tabel pertolongan. SL diam tidak menjawab]
75. G : “Negatif satu. Kalau dua?”
76. BS : “Nol” [BS menjawab bersama-sama setelah menghitung dengan mencongak. SL diam tidak menjawab]
77. G : “Tiga”
78. SS : “Tiga.” [SS mengulangi jawaban G bersama-sama.]
79. [G menunjuk kotak di bawah angka 4, lihat Gambar 2.6b.]
80. SS : “Delapan” [SS menjawab bersama-sama setelah menghitung dengan mencongak $(4)^2 - 2(4) = 8$]
81. G : [G menuliskan angka 8 di bawah angka 4, lihat Gambar 2.6b.] “Disini kalian bisa lihat bahwa pada saat negatif satu itu simetris ke kiri dan ke kanan, kalau ini digambar [G menunjuk tabel pertolongan menggambar, lihat gambar 2.6b] diletakkan pada koordinat disini ya misalnya saja gambarkan disini paling rendah negatif satu, paling tinggi berapa?” [G menggambar koordinat kartesius di papan tulis].
82. S_{30} : “Delapan” [S_{30} menjawab pertanyaan G dengan suara lirih. Diikuti BS menjawab sambil melihat G. SL diam tidak menjawab]
83. G : “Ya delapan, Berarti kita tulis nol, satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan. Ini sumbu y. [G menuliskan perkataannya, lihat Gambar 2.7a.] Terus satu, dua...satu, dua, tiga, empat. [lihat Gambar 2.7a] Ini harus diletakkan sumbu x, sumbu y. Tidak hanya di garis. [G menunjuk diagram kartesius, lihat Gambar 2.7a] Kita letakkan semua noktahnya -2 ke atas 8, -1 ke atas 3, terus 0 dengan 0, 1, -1; 2, 0; 3, 3; 4, 8.” [G menggambar noktah-noktah pada diagram kartesius, lihat Gambar 2.7b]
84. [BS beberapa kali ikut menyebutkan koordinat-koordinat titik yang telah diketahui pada tabel pertolongan, lihat Gambar 2.6b. S_{32} membandingkan gambar yang G buat di papan tulis dengan penyelesaian contoh 24 di buku paket, S_{36} membaca penyelesaian di buku paket kemudian menganguk-angukkan kepalanya tanda mengerti dengan langkah penyelesaian di buku paket, SL memperhatikan penjelasan G sambil melihat gambar titik-titik pada sumbu koordinat yang G buat.]
85. G : “Inilah titik-titiknya. Barulah kita hubungkan menjadi sebuah kurva dengan lengkungan yang mulus bukan menggunakan penggaris. Ini kita beri nama $y = x^2 -$

2x. Inilah gambarnya [lihat Gambar 2.7c] Jika misalnya ada perintah lagi. Perintahnya itu tentukan daerah asalnya? Yaitu $\{x \mid -2 \leq x \leq 4; x \in R\}$ Jadi gambarnya berupa kurva bukan hanya titik-titik tadi, itu hanya pertolongannya yang diambil hanya yang bulat. [G daerah asal $D.A = \{x \mid -2 \leq x \leq 4; x \in R\}$ lihat Gambar 2.8.]



Gambar 2.7

86. [S₂₅ memperhatikan guru dengan serius sambil bertopang dagu, S₃₂ dan S₃₃ bercanda. BS mendengarkan dan melihat G menghubungkan titik-titik koordinat sehingga menjadi kurva yang mulus dan memberi nama pada kurva yang digambar yaitu $y = x^2 - 2x$]

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y = f(x)	8	3	0	-1	0	3	8

$D.A = \{x \mid -2 \leq x \leq 4; x \in R\}$

Gambar 2.8

87. G : “Nah sekarang daerah hasil, sebelumnya daerah kawan dulu, yaitu y, y-nya kita lihat disini [G menunjuk gambar grafik $y = x^2 - 2x$ dipapan tulis, Gambar 2.7c] y-nya itu paling rendah yang merupakan puncaknya nilai y paling rendah berapa?” [G menunjuk titik (1,-1) pada grafik $y = x^2 - 2x$ Gambar 2.7c].
88. BS : “Negatif satu” [BS menjawab bersama-sama]
89. G : “Negatif satu [G mengulang jawaban S] kalau daerah asal ini kalian ubah atau tanpa daerah asal apakah juga paling rendah negatif satu?” [G menunjuk titik (1,-1) pada Gambar 2.7c].
90. S₂₇ : “Belum tentu” [S₂₇ menjawab dengan cepat. SL diam tidak menjawab pertanyaan G].
91. G : “Jika daerah asalnya saya ubah atau tidak dibatasi daerah asalnya?”
92. BS : “Tidak” [BS menjawab pertanyaan G dengan ragu-ragu. SL diam tidak menjawab.]
93. G : “Apakah paling rendah y-nya negatif satu?”
94. SS : “Tidak” [SS menjawab pertanyaan G dengan ragu-ragu dengan suara lirih.]
95. G : “Tidak [G memberi penguatan atas jawaban SS] apakah bisa kebawah lagi?”
96. BS : “Bisa [BS mulai menjawab dengan berani setelah melihat G menunjuk daerah dibawan titik (1,-1) pada grafik $y = x^2 - 2x$. SL diam tidak menjawab.] Bingung.” [BS berkata hampir bersamaan, SL diam saja.]
97. G : “Misalnya saya tambahkan ke sana lima masuk disini berapa? [menunjuk daerah asal pada Gambar 2.5] Dua puluh lima dikurang sepuluh itu apakah dibawahnya negatif satu?”
98. SS : “Tidak” [SS menjawab pertanyaan G dengan serentak.]
99. G : “Kalau yang saya ambil yang sebelah kiri negatif tiga [G menunjuk ke daerah asal $-2 \leq x \leq 4, x \in R$ pada Gambar 2.5] nah apakah juga dibawah negatif satu?”
100. S₂₈ : “Tidak” [S₂₈ menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL diam tidak menjawab G.]
101. G : “Nah jadi berapa pun saya letakkan x-nya, bisa tidak di bawah negatif satu? [G menunjuk puncak parabola, lihat Gambar 2.7c.]
102. BS : “Tidak” [BS menjawab bersama-sama, SL diam tidak menjawab.]
103. G : “Tidak. Nah berarti fungsi dari daerah kawan ini y-nya selalu lebih besar sama dengan negatif satu, y-nya anggota R” [lihat Gambar 2.9.]

$$\begin{aligned} D.A &= \{x \mid -2 \leq x \leq 4; x \in R\} \\ D.K &= \{y \mid y \geq -1; y \in R\} \\ \text{Range} &= \{y \mid -1 \leq y \leq 8; y \in R\} \end{aligned}$$

Gambar 2.9

$$\begin{aligned} &\text{Koordinat titik puncak } P(1, -1) \\ &\text{Persamaan sumbu simetri: } x = 1 \end{aligned}$$

Gambar 2.10

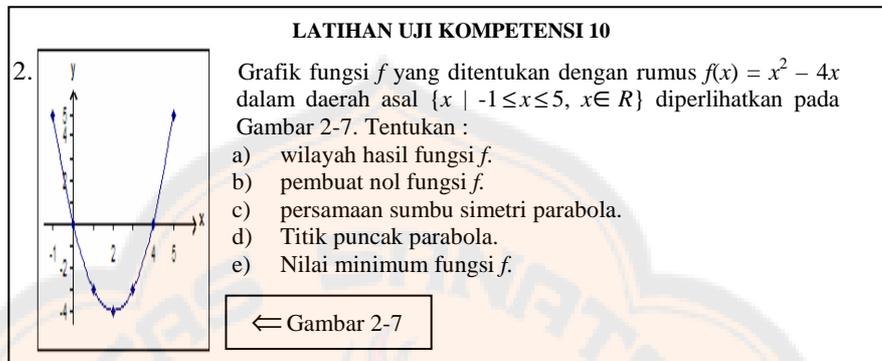
104. [BS memperhatikan G namun masih terlihat bingung, S_{30} mendengarkan dengan malas-malasan sambil membaringkan kepalanya di meja sementara S_{33} mendengarkan sambil menggambar kurva $y = x^2 - 2x$ di buku catatan].
105. G : “Tetapi yang namanya range [G menulis ‘D.K = {y | y ≥ -1 ; y ∈ R}’ di papan tulis, lihat Gambar 2.9.] barulah ada batasnya karena sesuai dengan daerah asal kalau ini [G menunjuk tulisan ‘D.K = {y | y ≥ -1 ; y ∈ R}’ lihat Gambar 2.9.] tidak memperhatikan daerah asal. Memang sudah begini $y \geq -1$. Nah kalau ini memperhatikan daerah asal [G menulis Range, lihat Gambar 2.9.], antara negatif dua sampai empat itu yang terendah negatif satu, yang tertinggi berapa?” [G melengkap range. Lihat Gambar 2.9.]
106. BS : “Delapan” [BS menjawab serempak bersama G sambil terus memperhatikan G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan penjelasan G].
107. G : “Nah ini daerah asal, kawan dan rangenya. Silahkan disalin dulu”.
108. [SS menyalin Gambar 2.5, Gambar 2.6, Gambar 2.7, Gambar 2.9 ke buku catatan mereka dengan serius]
109. G : “Oh ini belum lengkap, kita mempunyai koordinat puncak itu dimana?”
110. BS : “(-1,1)” [BS salah menyebutkan titik yang dimaksud. SL terus menyalin penyelesaian contoh 24 dan tidak menjawab]
111. G : “(-1,1)”
112. BS : “(1,-1)” [BS segera meralat apa yang mereka katakan yaitu (-1,1) menjadi (1,-1), SL terus menyalin penyelesaian contoh 24 dan tidak menjawab].
113. G : “(1,-1)” [G menuliskan koordinat titik puncak di papan tulis, lihat Gambar 2.10].
114. S_{21} : “Terbalik” [S_{21} menoleh kearah S_{22} dan mengatakan yang ditulis G terbalik]
115. G : “Terus persamaan sumbu simetrinya mana?” [G menunjuk garis $x = 1$ pada grafik yang ada di papan tulis pada Gambar 2.7c].
116. S_{22} : “Satu” [S_{22} menjawab bersama-sama G sambil memperhatikan G menuliskan $x=1$ pada grafik $y = x^2 - 2x$, S_{23} menuliskan sumbu simetri dengan $x=1$ pada grafik $y = x^2 - 2x$ di buku catatan, BS memperhatikan G menunjukkan sumbu simetri pada grafik yaitu garis $x=1$].
117. G : “Jangan hanya menulis 1 begitu atau $y = 1$ salah, tapi x ” [G menuliskan persamaan sumbu simetri, lihat Gambar 2.10]
118. [SS mendengarkan guru kemudian mengamati kembali grafik $y = x^2 - 2x$ pada papan tulis kemudian menyalin dalam buku masing-masing.]
119. [G menulis halaman dan nomor soal untuk latihan SS, lihat Gambar 2.14.]

Coba kerjakan soal hal. 121 – 122, no. 1 – 4

Gambar 2.11

120. [SS menyalin tulisan termasuk gambar grafik yang ada di papan tulis ke buku catatan.]
121. [G memberikan beberapa arahan dan nasehat kepada SS agar lebih disiplin.]
122. [S_{26} mencatat tulisan di papan tulis, lihat gambar 2.11. BS terus menyalin tulisan dan gambar kurva $y = x^2 - 2x$ yang ada di papan tulis ke buku catatan sambil mendengar nasehat-nasehat dari G, S_{27} menanyakan tulisan di papan tulis yang kurang jelas kepada teman yang duduk disampingnya]
123. G : “Nah ini belum menggunakan rumus, nanti setelah ini kita ada menggunakan rumus untuk mencari koordinat puncak, persamaan sumbu simetri. Kalau yang ini belum, ini baru sketsanya secara sederhana.”

124. [S_{21} dan S_{22} tampak berbicara, SL mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, BS tampak sudah selesai mencatat.]
125. G : “Nah sekarang coba kita sama-sama lihat halaman 121 nomor 1”
126. [S_{29} mendengar perkataan G dan langsung membuka halaman 121, SL masih belum selesai mencatat].



Gambar 2.12

127. G : “Kalian isi dulu dibuku latihan, wilayah hasil itu daerah hasil, range. Nah ini kalian sudah punya gambar [G melihat ke buku paket, lihat gambar 2.12] jadi tinggal membaca dari gambar itu”.
128. [S_{20} membaca dan memperhatikan gambar soal nomor 1 di buku paket, lihat gambar 2.12. S_{17} membaca soal di buku paket kemudian menambahkan tulisan daerah hasil pada soal 1a. SL membuka kemudian membaca soal di buku paket, lihat gambar 2.12.]
129. G : “Saya beri waktu dua menit untuk nomor satu, kalian hanya membaca gambar”.
130. [S_{20} mulai mengerjakan nomor satu, dengan melihat grafik fungsi yang ada dibuku paket lihat gambar 2.12. kemudian menunjuk gambar grafik dibuku paket, SL membaca soal nomor 2 dengan serius].
131. G : “Terus dua menit untuk nomor dua”.
132. [S_{23} berdiskusi dengan S_{24} mengenai bagaimana mengerjakan soal nomor 1. S_{26} melihat pekerjaan teman semejanya kemudian mengerjakan nomor 1 seperti langkah pengerjaan yang dibuat temannya tersebut, SL mulai mencoba mengerjakan soal nomor satu dengan menuliskan soal pada buku latihan mereka].
133. G : “Nah supaya nanti kalian bisa mengerjakan yang namanya pembuat nol, saya tuliskan disini, contohnya pembuat nol f -nya tadi adalah x sama dengan berapa yang mengakibatkan y -nya nol” [G menunjuk tabel pertolongan soal fungsi kuadrat $y = x^2 - 2x$, lihat gambar 2.6b].

Koordinat titik puncak $P(1, -1)$
 Persamaan sumbu simetri: $x = 1$
 Pembuat nol f adalah $x = 0$ dan $x = 2$

Gambar 2.13

134. BS : “Nol” [BS menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL diam tidak menjawab pertanyaan G mereka sibuk mengerjakan soal nomor 1.]
135. G : “Ya nol. Kemudian 2, $x = 0$ dan $x = 2$ di situlah pembuat nol f [lihat Gambar 2.13.]. Kemudian karena parabola membuka ke atas maka nilai titik baliknya itu diambil sebagai nilai minimum, nilai maksimumnya tidak usah. Yaitu f berapa yang menjadikan paling kecil, $x_1 = -1$. [G menunjuk grafik parabola fungsi $y = x^2 - 2x$, lihat Gambar 2.7c] Nanti nomor satu dan dua begitu.”
136. [BS membaca tulisan yang ditulis G di papan tulis yaitu pembuat nol adalah $x=0$ dan $x=2$ dan nilai minimumnya adalah $x_1=-1$. SL langsung menyalin tulisan G mengenai pembuat nol adalah $x=0$ dan $x=2$ dan nilai minimumnya adalah $x_1=-1$].
137. G : “Ayo terus mulai yang nomor satu dan dua” [G berkeliling melihat pekerjaan BS .]
138. [BS kembali mengerjakan soal di buku mereka masing-masing, S_{29} mengulang membaca soal dibuku paket, S_{26} membaca pekerjaan S_{25} untuk melihat jawaban temannya tersebut kemudian mengerjakan lagi. S_{10} dan S_9 berdiskusi mengerjakan soal nomor 2]

139. G : “Coba nomor satu kita kerjakan. Wilayah hasilnya berapa?”
140. S₁₂ : “- $4 \leq y \leq 5$.” [S₁₂ menjawab pertanyaan G dengan cepat sambil melihat gambar grafik pada soal nomor 1, BS menyebutkan beberapa bilangan tapi tidak terdengar jelas karena tidak serempak dan tidak keras. SL diam tidak menjawab hanya membandingkan pekerjaan mereka dengan jawaban siswa lainnya]
141. G : “{- $4 \leq y \leq 5$ } [G memberi penguatan pada S₁₂.] gunakan kurung kurawal ya!”
142. [S₂₉ membaca soal di buku paket sambil mendengar penjelasan G bahwa wilayah hasil harus menggunakan kurung kurawal. SL mendengarkan penjelasan G bahwa wilayah hasil harus menggunakan kurung kurawal kemudian mencatat jawaban 1a]
143. G : “Pembuat nol fungsi f?”
144. S₃₆ : “Nol” [S₃₆ menjawab pertanyaan G dengan cepat. BS menjawab juga sambil melihat kebuku latihan mereka. SL diam tidak menjawab pertanyaan G]
145. G : “x sama dengan?”
146. BS : “x sama dengan nol dan x sama dengan empat.” [BS menjawab bersama-sama. S₃₄ hanya menjawab, “Empat.” SL diam tidak menjawab pertanyaan G hanya mendengarkan kemudian menuliskan jawaban di buku latihan.]
147. G : “Persamaan sumbu simetri?”
148. S₃₆ : “Garis $x = 2$ ” [S₃₆ menjawab dengan ragu-ragu diikuti BS. SL diam tidak menjawab pertanyaan G].
149. G : “Garis $x = 2$ [G memberi penguatan pada S₃₆] Puncaknya?”
150. S₂₁ : “(2,4)” [S₂₁ menjawab pertanyaan G dengan cepat. BS juga menjawab, tapi tidak jelas. SL diam tidak menjawab.]
151. G : Menulisnya dengan apa? kurung kecil?”
152. BS : “Ya” [BS menjawab bersama-sama, SL diam tidak menjawab.]
153. G : “(2,-4)”
154. [S₁₅ menuliskan jawaban dibuku latihannya, lihat gambar 2.14].

- | | |
|----|-----------------------------------|
| a. | Wilayah hasil : 5,0,-3,-4 |
| b. | Pembuat nol : $x = 0$ dan $x = 4$ |
| c. | Persamaan sumbu simetri : $x = 2$ |
| d. | Titik puncak : -4 |
| e. | Nilai maksimum : $f(2) = -4$ |

Gambar 2.14

155. G : “Nilai minimum?”
156. BS : “Negatif empat.” [BS menjawab bersama-sama, SL diam tidak menjawab.]
157. G : “Nah $f(2) = -4$, jadi hanya salah satu maksimum saja atau minimum saja”.
158. [S₁₆ bertanya kepada teman dibelakang mejanya tentang yang dikatakan G, BS menuliskan jawaban yang dibahas bersama dibuku latihan, SL memperbaiki jawaban mereka yang salah].
159. G : “Terus nomor dua”
160. [BS masih sibuk dengan jawaban yang pertama dan sebagian mulai mengerjakan soal nomor dua].
161. G : “Nomor dua parabola membuka kebawah, coba perhatikan $f(x)$ -nya sama dengan apa? a-nya berapa itu?”
162. BS : “Negatif satu” [BS menjawab dengan suara kecil dan ragu. SL sibuk mengerjakan soal nomor 2 dan tidak memperdulikan pertanyaan G]
163. G : “Negatif satu [G membenarkan jawaban BS], b-nya?”
164. S₂₃ : “Nol”. [S₂₃ menjawab pertanyaan G dengan suara yang sangat lirih. BS memperhatikan G, SL terus mengerjakan soal nomor 2.]
165. G : “c-nya?”
166. BS : “Empat” [BS menjawab bersama-sama dengan suara lantang, SL terus mengerjakan soal nomor 2]
167. G : “Empat, nah betul. Parabolanya membuka ke bawah”.
168. S : “Bawah” [BS mengulangi jawaban G bersama-sama. SL memperhatikan G menjelaskan.]
169. G : “Terus yang nomor satu tadi membuka ke atas”.

170. BS : “Atas” [BS mengulangi jawaban G bersama-sama. SL memperhatikan G menjelaskan.]
171. G : “Jika a-nya berapa? positif atau negatif? Coba kalian bisa lihat dari gambar yang ada, satu, dua dan contoh lain [G menunjuk grafik $y = x^2 - 2x$ di papan tulis] kira-kira yang menjadi ciri membuka ke atas atau ke bawah itu apa?”
172. BS : “a” [BS menjawab pertanyaan G bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
173. G : “a yang bagaimana?”
174. S₃₆ : “Lebih kecil dari nol atau lebih besar dari nol” [S₃₆ memberikan alasan kenapa dia menjawab a dengan suara cukup keras. BS mendengarkan jawaban dari S₃₆, SL diam tidak menjawab pertanyaan G mereka terus mengerjakan soal nomor 2]
175. G : “Ya, kalau a lebih besar dari nol?”
176. S₃₆ : “Itu membuka ke atas” [S₃₆ menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL diam tidak menjawab.]
177. G : “Membuka ke atas [G membenarkan jawaban S₆₀] nilai puncaknya adalah nilai?”
178. S₂₉ : “Minimum” [S₂₉ menjawab pertanyaan G dengan cepat. BS mencatat jawaban tanya jawab antara S₃₆ dan G tentang alasan grafik membuka ke atas atau ke bawah dan titik puncak yang bernilai minimum]
179. G : “Jika a lebih kecil dari nol, parabola membuka ke bawah maka nilai baliknya adalah nilai?”
180. S₁₄ : “Maksimum” [S₁₄ menjawab dengan suara lirih. SL diam tidak menjawab.]
181. G : “Maksimum bukan minimum” [G menegaskan jawaban S₄₂]
182. [S₂₅ menjelaskan maksimum dan minimum pada teman sekelasnya. BS mencatat perkataan G mengenai titik puncak yang bernilai maksimum. SL ada yang memperhatikan catatan teman sekelasnya.]
183. G : “Ya boleh mencari lagi”
184. [S₁₈ tampak masih berusaha mengerjakan soal nomor 2 di buku latihannya dengan serius. SL memperbaiki atau melengkapi jawaban mereka sesuai yang dikatakan G.]
185. G : “Wilayah hasilnya?” [G bertanya saat memeriksa pekerjaan S₆ yang sedang mengerjakan soal nomor satu]
186. S₆ : “Ini” [S₆ menunjuk ke arah tabel nilai hasil di buku catatan S₆].
187. G : “Oh ini, kok begini? Yang saya ditekankan kepada teman-temanmu tadi loh, kok wilayah hasil masih ada yang menggunakan table, tidak usah menggunakan tabel lagi jika sudah ada gambarnya. Tadi menggunakan tabel jika mau menggambar, jadi tadi yang nomor satu tidak usah menggunakan tabel, karena sudah ada gambar. Nah yang pertama itu $f(x)$ -nya saja, $y = f(x) = x^2$ terus apa?”
188. [BS memperhatikan G menjelaskan kapan saat menggunakan tabel pertolongan yaitu apabila mau menggambar, jika sudah ada gambar tidak perlu lagi, kemudian membolak-balik buku paket, mencari fungsi yang dimaksud oleh G.]
189. G : “Nomor satu.”
190. BS : [SS membolak-balik buku paket sebentar.] “-4x.” [BS menjawab bersama-sama. SL hanya mendengarkan]
191. G : [G melengkapi fungsi yang tadi dituliskannya, lihat Gambar 2.15.] Ini kemudian baru yang a) itu apa? Wilayah hasil sama dengan apa?”
192. S₂₃ : “Range” [S₂₃ menjawab dengan suara lirih. SL diam tidak menjawab pertanyaan G mereka meneruskan pekerjaannya.]
193. G : “Sama dengan range, ditulis lagi range [lihat Gambar 2.15] beda dari gambarnya, kecuali kalau nomor tiga dan empat itu kalian harus menggambar lagi, iya?”

<p>1. $y = f(x) = x^2 - 4x$ Wilayah hasil = Range = $\{y \mid -4 \leq y \leq 5, y \in R\}$</p>

Gambar 2.15

194. BS : “Iya” [BS menjawab sambil memperhatikan penjelasan G. SL hanya duduk diam mendengarkan G].
195. G : “Makanya diminta mengisi tabelnya. Nah ini tidak, ini sudah ada gambarnya, langsung apa? y sedemikian hingga berapa tadi? coba yang mengerjakan salah melihat kesini, berapa tadi? Paling kecil berapa? negatif empat lebih kecil sama dengan y, y-nya lebih kecil sama dengan lima, y-nya anggota bilangan real jika ditulis begini boleh tidak? [G menulis $\{-4, \dots, 5\}$ di papan tulis, lihat Gambar 2.16] kalau ini benar tidak? [G menunjuk tulisan $\{-4, \dots, 5\}$ di papan tulis] tidak boleh ya, ini justru salah. Karena ini bilangan yang sangat banyak antara negatif empat sampai lima ada bilangan real tak hingga banyaknya”.
196. [BS mendengarkan penjelasan G, kemudian melanjutkan kembali mengerjakan soal setelah G selesai menjelaskan cara penulisan wilayah hasil. SL menambahkan penjelasan yang guru tulis pada jawaban soal nomor 1. S₂₄ bertanya saat G berkeliling memeriksa dan G melihat pekerjaan S₂₄].
197. G : “Nah coba ya, yang nomor dua itu y sama dengan apa?”
198. S₂₄ : “ $(4 - x^2)$ ” [S₂₄ menjawab dengan cepat pertanyaan G. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan G.]
199. G : “Wilayah hasilnya apa?”

$$y = f(x) = 4 - x^2$$

$$\text{Wilayah Hasil (Range)} = \{y \mid -5 \leq y \leq 4, y \in R\}$$

$$\begin{array}{l} \cancel{-5 \geq y \geq 4} \\ \cancel{4 \geq y \geq -5} \end{array}$$

Gambar 2.17

200. BS : “y sedemikian rupa sehingga...”[BS menjawab hampir bersamaan sambil menunggu G menuliskan jawaban di papan tulis. SL diam tidak menjawab.]
201. G : “Sedemikian rupa sehingga?”
202. BS : “Negatif y...” [BS menjawab hampir bersamaan dan menjawab dengan ragu terdengar dengan suara yang lirih. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan G.]
203. G : “Paling kecil berapa?”
204. BS : “Negatif lima” [BS menjawab pertanyaan G hampir bersamaan. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan G]
205. G : “Negatif lima lebih kecil sama dengan y, y sama dengan ?”
206. SS : “Empat” [SS menjawab dengan serempak, S₆₉ tampak senang karena jawabannya benar. SL menuliskan jawaban wilayah hasil di buku latihan].
207. G : “Empat. [G menulis di papan tulis, lihat Gambar 2.17.] Ada yang terbalik seandainya sampai begini, benar tidak?” [G menuliskan $-5 \geq y \geq 4$ di papan tulis].
208. BS : “Benar. [BS menjawab pertanyaan G dengan cepat, SL menjawab menjawab berbeda yaitu salah sehingga BS saling berpandangan.]
209. [G diam menunggu jawaban dari SS]
210. S₃₄ : “Lima sama empatnya dibalik bu!” [S₃₄ menjawab pertanyaan G dengan cepat, SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
211. [G menampung jawaban S₇₀ dan menunggu tanggapan SL.]
212. S₃₄ : “Ditukar bu!” [S₃₄ mengulang lagi jawabannya diikuti BS, karena G tidak bereaksi mendengar jawaban S₃₄. SL hanya diam tidak memberi pendapat kepada G.]
213. G : “Ditukar, [G bertanya untuk memastikan jawaban BS.] tapi yang lazim dari yang kecil ke besar”
214. SS : “Besar” [SS menjawab pertanyaan G dengan cepat dan bersama G.]
215. G : “Misalnya kalian buat begini, inikan salah [G menyilang tulisan $-5 \geq y \geq 4$, lihat Gambar 2.17] Nah misalnya kalian buat begini $4 \geq y \geq -5$ ini memang ada artinya, artinya sama dengan ini [G menunjuk tulisan $-5 \leq y \leq 4$ di papan tulis, lihat Gambar 2.17.] tapi harus kalian tukar menjadi seperti ini lagi [G berkata sambil menunjuk tulisan $-5 \leq y \leq 4$ di papan tulis, lihat Gambar 2.17]

216. S₂₈ : “Tidak boleh bu?” [S₂₈ bertanya kepada G, mengapa $4 \geq y \geq -5$ tidak boleh digunakan. SL mendengarkan pertanyaan S₂₈]
217. G : “Ya artinya itu lebih lazim jika kita menggambarkan suatu daerah itu kan dari yang kecil ke yang besar, jadi kalau ini [G menunjuk tulisan ' $-5 \leq y \leq 4$ ' di papan tulis, lihat Gambar 2.17] saya buat daerah itu kan berarti y-nya itu dari negatif lima ke atas berhenti di empat [G menunjuk tulisan ' $-5 \leq y \leq 4$ ' di papan tulis, lihat Gambar 2.17].
218. [BS mendengarkan penjelasan guru dengan serius, SL ada yang mencatat dan ada yang sibuk dengan urusannya sendiri-sendiri].
219. G : “Ini artinya sama, maka karena sama harus diperlihatkan ke sini [G menunjuk tulisan ' $-5 \leq y \leq 4$ ' di papan tulis, lihat Gambar 2.17.] dari kecil ke besar”.
220. [BS mencatat tulisan di papan tulis ke buku catatan mereka. SL masih memperhatikan tulisan di papan tulis].
221. G : “Seperti jika kita membuat tabel dari kecil ke besar”
222. [BS menyalin tulisan di papan tulis ke buku catatan mereka, SL masih mencoba memahami tulisan di papan tulis].
223. G : “Nomor tiga dan empat itu menggunakan grafik.” [lihat gambar 2.18]

3. Diketahui fungsi kuadrat f ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 + 4x - 5$ dalam daerah asal $\{x \mid -6 \leq x \leq 2, x \in R\}$.

a) Salin dan lengkapi daftar berikut ini, untuk fungsi f tersebut.

x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	...	...	...	...	...	...	...	...	...

b) Dengan menggunakan daftar yang Anda peroleh pada soal a), gambarlah grafik fungsi f .

c) Berdasarkan grafik yang Anda peroleh pada soal b), tentukan:

- wilayah hasil fungsi f .
- pembuat nol fungsi f .
- persamaan sumbu simetri parabola.
- titik puncak parabola.
- nilai maksimum/minimum fungsi f .

4. Diketahui fungsi kuadrat f ditentukan dengan rumus $f(x) = -x^2 - 2x + 3$ dalam daerah asal $\{x \mid -4 \leq x \leq 3, x \in R\}$.

a) Salin dan lengkapi daftar berikut ini, untuk fungsi f tersebut.

x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	...	...	...	...	...	...	...	...	...

b) Dengan menggunakan daftar yang Anda peroleh pada soal a), gambarlah grafik fungsi f .

c) Berdasarkan grafik yang Anda peroleh pada soal b), tentukan:

- wilayah hasil fungsi f .
- pembuat nol fungsi f .
- persamaan sumbu simetri parabola.
- titik puncak parabola.
- nilai maksimum/minimum fungsi f .

Gambar 2.18

224. [S₂₉ sudah selesai mengerjakan soal nomor 2. BS masih ada yang belum selesai mengerjakan soal. SL tidak mengerjakan soal nomor 2]
225. G : “Nanti ini diselesaikan untuk PR nomor tiga dan empat di tambah nomor lima c, d dan enam. [lihat Gambar 4.18.]

Coba kerjakan halaman 121-122
No 1 – 4
PR + no. 5 c, d, 6.

Gambar 2.19

226. [S₂₉ mencatat PR yang ditulis G sambil berdiri karena tulisan di papan tulis tidak terlihat, lihat Gambar 2.16. BS masih menyalin semua tulisan di papan tulis. SL menyelesaikan soal nomor 2]
227. [Bel tanda berakhirnya pelajaran berbunyi. G masih duduk di kursi G mengisi daftar hadir.]
228. [Sementara SS mulai berkemas dengan memasukkan semua alat tulis dan buku ke dalam tas, suasana kelas menjadi ramai.]
229. [G mengucapkan salam penutup dan memberitahu SS bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas PR yang tadi diberikan. G meninggalkan kelas bersama SS.]

TRANSKRIP PERTEMUAN 3
SMU NEGERI 6 YOGYAKARTA
Senin, 24 September 2007

Keterangan :

- G : Guru
- S : Siswa
- SS : Semua Siswa
- BS : Beberapa Siswa
- SL : Siswa Lain
- Sn : Siswa ke-n (n = 1, 2, 3, ...)

1. G : *[G masuk kelas langsung menuju meja G untuk meletakkan buku. Kondisi kelas cukup ramai karena SS masih tampak sibuk dengan kegiatan masing-masing. Kemudian G berjalan ke bagian depan tengah kelas untuk memimpin SS berdoa. Setelah berdoa selesai, G memberikan salam dan memberitahu SS materi yang akan dipelajari pada hari ini.]* “Sekarang coba buka catatan yang kemarin.”
2. *[S₁₁ mengeluarkan buku dari tasnya. BS tampak mengobrol. S₂₁ dan S₂₂ mencari sesuatu di dalam tas masing-masing. S₁₅ sedang menyalin catatan pelajaran sebelumnya milik teman yang duduk di depannya lalu mengembalikannya.]*
3. G : “Tentunya kalian sudah membaca sebelumnya ya, sekarang silahkan menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan catatan a, b, c anggota bilangan real, dan a tidak sama dengan nol. *[G menulis di papan tulis, lihat gambar 3.1]*

Menggambar sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$
 $a, b, c \in R, a \neq 0.$

Gambar 3.1

4. *[S₂₃ dan S₂₄ tampak membaca buku catatan bersama. S₁₂ meletakkan sesuatu di meja G lalu kembali ke tempat duduk. SL memperhatikan G berbicara di depan kelas, sambil memperhatikan tulisan guru di papan tulis.]*
5. G : “Satu, harus menentukan dulu titik potong pada sumbu x .”
6. *[S₁₃ memberikan buku pada S₁₅. SL memperhatikan sambil melihat kearah G menjelaskan]*
7. G : “Ini terjadi jika?”
8. BS : “ $y = 0$ ” *[BS menjawab pertanyaan G dengan tidak serempak, SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]*
9. G : “Kalau y -nya nol berarti ini menjadi nol sama dengan.”
10. *[S₁₅ membuka buku paket halaman 123, untuk membandingkan dengan penjelasan G, lihat Gambar 3.3. SL duduk tenang memperhatikan G menjelaskan.]*
11. G : “Berarti menjadi persamaan kuadrat. Kita sudah mengenal persamaan kuadrat. Kita dapat nilai x -nya bisa dengan cara memfaktorkan...”

- Langkah-langkah:
1. Menentukan titik potong kurva pada sumbu x
 Jika $y = 0$, maka $ax^2 + bx + c = 0$
 Cari diskriminan $D = b^2 - 4ac$
 Jika $D > 0 \rightarrow$ kurva memotong sumbu x di 2 titik berbeda.
 Jika $D = 0 \rightarrow$ kurva memotong sumbu x di 1 titik.
 Jika $D < 0 \rightarrow$ kurva tidak memotong sumbu x

Gambar 3.2

12. *[S₁₁ pindah tempat duduk dari barisan paling kanan ke barisan paling kiri, tepat di depan meja G. SL hanya duduk diam mendengarkan G.]*
13. G : “Bisa dengan rumus kuadrat, bisa dengan melengkapkan kuadrat, tapi sebelum itu, nilai, x ada atau tidak ditentukan oleh apa?”

14. BS : “Diskriminan.” [BS menjawab pertanyaan G secara bersamaan tetapi tidak terlalu keras. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
15. G : “Ya kita cari dulu diskriminannya. Kemarin kita sudah mencari langkah-langkahnya? Belum?”
16. BS : “Belum.” [BS menjawab pertanyaan G secara bersamaan. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
17. G : “O ya. Sekarang, jika diskriminan itu D sama dengan?” [G menoleh ke arah S.]
18. BS : “ $b^2 - 4ac$ ” [BS menjawab pertanyaan G dengan tidak terlalu serempak sehingga terdengar bersahut-sahutan. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
19. G : “ $b^2 - 4ac$ ” [G menulis: $D = b^2 - 4ac$, lihat Gambar 3.2].
20. [SS tampak masih melihat ke arah G dan papan tulis.]
21. G : “Jika diskriminan ini nanti lebih besar nol, maka persamaan kuadrat itu akar-akarnya beda.”
22. [Ada S_{33} yang duduk di barisan paling kanan tidak memperhatikan penjelasan G tetapi malah membaca buku secara sembunyi-sembunyi. S_{32} yang duduk di sebelahnya mendengarkan sambil melihat ke arah G. SL duduk diam memperhatikan G.]
23. G : “Jadi nanti kalau sudah hubungannya dengan titik potong di contoh, di sumbu x di dua titik yang berbeda sehingga parabola memotong sumbu x di dua titik yang berbeda.” [lihat Gambar 3.2].
24. [S_{15} membaca buku paket halaman 123 kemudian membandingkan penjelasan G yang ditulis di papan tulis dengan isi buku paket, lihat Gambar 3.3. SL memperhatikan G menjelaskan.]

....
1. Titik potong dengan Sumbu X dan Sumbu Y
a. Titik potong dengan Sumbu X
 Titik potong dengan sumbu X diperoleh jika ordinat $y = 0$; sehingga $ax^2 + bx + c = 0$ yang merupakan persamaan kuadrat dalam x . Akar-akar persamaan kuadrat itu merupakan absis titik-titik potongnya dengan sumbu X.

Gambar 3.3

25. G : “Sekarang jika D-nya sama dengan nol memotong di satu titik atau di dua titik yang berhimpit. Di satu titik saja. Jika D-nya lebih kecil dari nol, tidak memotong sumbu x ya. Jadi kalau misalnya kita lihat kok difaktorkan tidak bisa, melengkapkan kuadrat kok tidak cocok, rumus kuadrat juga tidak real.”
26. [SS melihat ke arah G, BS memperhatikan G dengan berpangku tangan, SL memperhatikan G dengan serius.]
27. G : “Nah, makanya tidak usah susah berkali-kali diapakan kalau misal D-nya negatif tidak usah dilanjutkan, langsung saja tidak memotong sumbu x . Sekarang yang kedua, tentukan juga titik potong dengan sumbu y . Menentukan titik potong kurva pada sumbu y . [G menulis di papan tulis, lihat gambar 3.4] Nah, syaratnya apa?”

2. Menentukan titik potong kurva pada sumbu y ,
 Jika $x = 0$ maka $y = c \rightarrow$ di $(0, c)$

Gambar 3.4

28. BS : “ x -nya nol.” [S_{19} dan S_{20} berdiskusi di belakang mengenai syarat menentukan titik potong dengan sumbu X. BS menjawab pertanyaan G secara bersamaan. SL hanya duduk diam tidak menjawab pertanyaan G.]
29. G : “Kalau x -nya nol, $a \cdot 0 + b \cdot 0 + c$, berarti y sama dengan?”
30. SS : “ c ” [SS menjawab pertanyaan G dengan cepat dan bersama-sama.]
31. G : “Maka $y = c$ jadi $(0, c)$.”
32. [S_{19} dan S_{20} masih berdiskusi dan tidak memperhatikan G. SL mendengarkan penjelasan G]
33. G : “Yang ketiga yaitu tentukan nilai a . Jika $a > 0$ atau positif maka parabola membuka ke atas.”

3. Nilai a
 Jika $a > 0$ maka parabola terbuka ke atas
 Nilai balik adalah nilai minimum
 Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah
 Nilai balik adalah nilai maksimum

Gambar 3.5

34. [SS masih mendengarkan penjelasan G, semua melihat ke papan tulis.]
35. G : “Berarti kalau terbuka ke atas maka nilai terjadinya adalah nilai baliknya adalah nilai minimum. [lihat Gambar 3.5] Jika $a > 0$ maka parabola...”
36. BS : “Bu, lebih kecil bu!” [suara BS terdengar bersahut-sahutan. BS mengoreksi tulisan G di papan tulis.]
37. G : “Kalau lebih besar nol kan terbuka ke atas.” [G memeriksa tulisan di papan tulis.]
38. BS : “Ya.” [BS berkata bersama-sama, SL diam tidak memberi komentar.]
39. G : “Oo..., tandanya ya [G menghapus tanda $>$ dan menggantinya dengan tanda $<$, lihat Gambar 3.5]. $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah.”
40. BS : “Ke bawah.” [BS berkata bersamaan dengan G. SS masih memperhatikan ke arah G yang menjelaskan di depan kelas dengan serius.]
41. G : “Maka nilai titik baliknya adalah nilai maksimum”
42. [S₁₆ mengeluarkan buku dari dalam tas lalu meletakkannya di atas meja. BS mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis, lihat Gambar 3.5. SL hanya duduk diam mendengarkan G menjelaskan]
43. G : “Jadi ini sudah ada ketentuan diskriminan dan a , dengan a tidak nol.
44. [S₁₈ yang duduk ditengah bagian belakang memperhatikan sambil menyangga kepala dengan tangan. SL masih melihat dan mendengarkan dengan serius ke arah G yang sedang menjelaskan di depan kelas]
45. G : “Keterangan dari nomor dua, yaitu jika $y = c$, ya, saya tambahkan di sini, nanti ditambahkan setelah baris ini [G menunjuk pada jeda di atas nomor 3 Lihat gambar 3.5], jika c -nya lebih besar dari nol, maka ini memotong sumbu y -nya itu di atas titik $O(0,0)$, ya kan. Jika c -nya sama dengan nol, maka ini memotong sumbu y -nya itu di titik O atau $(0,0)$. Jika c -nya lebih kecil dari nol, tinggal ada di bawah.” [G berbicara sambil menulis, lihat gambar 3.6.]

Keterangan untuk nomor 2
 Jika $c > 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di atas $O(0,0)$
 Jika $c = 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di titik $O(0,0)$
 Jika $c < 0 \rightarrow$ memotong sumbu y di bawah $O(0,0)$

Gambar 3.6

46. [S₇ membaca buku secara sembunyi-sembunyi dengan memasukkan sebagian buku ke dalam laci. S₂₃ menyangga kepalanya berusaha terus mendengarkan penjelasan G, mungkin sudah mulai mengantuk. SL memperhatikan G yang sedang menjelaskan]
47. G : “Itu keterangan yang nomor dua. Sekarang yang nomor empat. Jadi ada D -nya tiga kemungkinan, a dua kemungkinan, c tiga kemungkinan.”
48. [SS masih melihat ke depan dan mendengrkan penjelasan G.]
49. G : “Nanti kita akan membuat pasangan yang mempunyai a , D dan c yang berbeda-beda. Ada berapa kemungkinan bentuk kurva yang dilihat dari a , D dan c yang berbeda-beda. Kita akan menuju ke menemukan persamaan sumbu simetri dan koordinat titik puncak.”
50. [S₁₇ sibuk mencari buku di atas meja karena di atas meja terdapat beberapa buku smlil mendengarkan G. SL masih melihat dan mendengarkan perkataan G]
51. G : “Nah sekarang kita lihat persamaan atau fungsi ini, kita akan mencari rumusnya. [G menulis: $y = ax^2 + bx + c$, lihat Gambar 3.7] Caranya kita membuatnya dalam melengkapkan kuadrat sempurna.”

$$\begin{aligned}
 y &= ax^2 + bx + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \dots\right) - \dots + c \\
 y &= a(\dots\dots\dots)^2
 \end{aligned}$$

Gambar 3.7

52. [S₂₅ memperhatikan G sambil menyangga kepala dengan tangan. SL ada yang menulis, ada yang sibuk membaca buku sendiri dan sebagian besar mendengarkan penjelasan G]
53. G : “Di sini saya akan membuat, di sini saya keluarkan a, maka menjadi apa?”
54. [S₃₇ yang duduk di barisan paling kanan belakang mencatat sambil meyangga kepala dengan tangan. BS memperhatikan G sambil sesekali mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis. SL memperhatikan G menjelaskan]
55. G : “ $a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$.”
56. [S₃₂ meletakkan kepalanya di atas meja mulai bosan mendengar penjelasan G. BS memperhatikan G menjelaskan sambil mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis. SL memperhatikan G menjelaskan.]
57. G : “Nah sekarang yang di sini, yang di sini akan saya buat menjadi bentuk yang melengkapkan kuadrat sempurna. Tambah berapa kuadrat? Terus ini nanti biar tidak mengubah nilai, ini juga saya kurangi berapa, tetap plus c.” [G menulis: $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \dots\right) - \dots + c$. Lihat gambar 3.7]
58. [BS memperhatikan G menjelaskan sambil mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis. SL masih memperhatikan G menjelaskan.]
59. G : “Nah, artinya bilangan ini biar tidak berubah dengan ini. Kalau ditambah sesuatu harus dikurangi sesuatu yang sama. Agar ini menjadi sebuah bentuk kuadrat sempurna. [G menulis: $y = a(\dots\dots\dots)^2$, lihat Gambar 3.7] Ini menjadi bentuk kuadrat sempurna harus ditambah dengan...?”
60. BS : “ $\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}\right)^2$ ” [BS menjawab sambil sedikit dipandu G. SL diam tidak menjawab.]
61. G : “ $\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}\right)^2$. Berarti 2a dikuadratkan, ya, melengkapkan kuadrat sempurna.” [Lihat gambar 3.8a.]
62. [S₃₀ mencatat apa yang G tulis di papan tulis, lihat Gambar 3.8b. SL memperhatikan G menjelaskan di depan kelas.]

$$\begin{aligned}
 y &= ax^2 + bx + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \dots + c \\
 y &= a(\dots\dots\dots)^2
 \end{aligned}$$

Gambar 3.8a

$$\begin{aligned}
 y &= ax^2 + bx + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \dots + c \\
 y &= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2
 \end{aligned}$$

Gambar 3.8b

$$\begin{aligned}
 y &= ax^2 + bx + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c \\
 y &= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c \\
 y &= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2
 \end{aligned}$$

Gambar 3.8c

63. G : “Setelah itu?”
64. [S₃₄ menggerakkan kepalanya, dari menunduk menjadi menghadap ke depan. BS memandang kearah S₃₄, SL memperhatikan G menjelaskan]

65. G : “Dari bentuk ini dijadikan kuadrat sempurna, kurung kuadrat. [G menunjuk ke $y = a(\dots\dots\dots)^2$. lihat Gambar 3.7] Nah ini kan tadi kurung kuadrat. Tapi $a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b}{2a}\right)$ ini jadi apa?”
66. BS : “x plus b per 2a.” [BS berkata bersama dengan G. SL hanya memperhatikan G menjelaskan.]
67. G : “Terus di sini kan harus dikurangi yang sama. [G menunjuk titik-titik dibelakang tanda ‘-’, lihat gambar 3.8b.] apakah dikurangi $\frac{b^2}{4a}$. Ini karena sudah ditambah sekian, harus dikurangi berapa? [G bertanya sambil menunjuk ke tulisan $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ pada baris ketiga Gambar 3.8b.]
68. BS : “ $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ ” [BS menjawab pertanyaan G bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan.]
69. G : “ $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$. Itu saja? Yang benar bagaimana?”
70. [SS diam saja, tidak ada yang menjawab hanya melihat kepapan tulis.]
71. G : “Ini menambahkannya, ini bedanya ini menambahkannya apa? b kuadrat per dua a dikuadratkan?” [G memberikan bantuan kepada S]
72. S₃₆ : “4a.” [S₃₆ menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
73. G : “Plus ini kan masih ada, dikalikan dengan berapa? [G bertanya sambil menunjuk a pada baris ketiga pada gambar 3.9]
74. BS : “a” [BS menjawab secara bergantian]
75. G : Iya kan. Berarti menambahkannya bukan hanya ini, tetapi ini [G menunjuk $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ yang di dalam tanda kurung. Lihat gambar 3.9] dikalikan a. Sehingga $\left(\frac{b}{2a}\right)^2 \times a$ itu adalah $\frac{b^2}{4a^2} \times a$ berarti $\frac{b^2}{4a}$. [G menulis di papan tulis. Lihat gambar 3.9]

$$\left(\frac{b}{2a}\right)^2 \times a = \frac{b^2}{4a^2} \times a = \frac{b^2}{4a}$$

Gambar 3.9

Nah di sini dikurangi $\frac{b^2}{4a}$. [G mengisi titik-titik di belakang tanda ‘-’ pada gambar 3.8.] Nah sekarang disamakan penyebutnya. Berarti b^2 dikalikan dengan $4a$, ditambah $4ac$ karena negatifnya sudah dikeluarkan [G sambil menulis. Lihat gambar 3.8.] Nah berarti $y = ax + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$, lalu bisa saya tulis a kali $x + xp^2$. Ini adalah y_p , p itu puncak. Jadi di sini, maka koordinat titik puncak adalah P, begitu ya. (x_p, y_p) adalah P. Di sini $-x_p$. atau bisa saya katakan kalau ini x_p , di sini negatif. [G mengganti tanda ‘+’ di depan x_p mejadi ‘-’. Lihat gambar 3.9.] Betul? Nah di sini $-p$, jadi x_p sama dengan apa? $-\frac{b}{2a}$. Nah, x_p nya adalah $-\frac{b}{2a}$, terus y_p nya adalah ini kan plus, ini min baliknya?”

[menunjuk $-\frac{D}{4a}$ pada perhitungan, lalu menulis pada koordinat titik puncak. lihat Gambar 3.10.]

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{(b^2 + 4ac)}{4a}$$

$$y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{D}{4a}$$

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

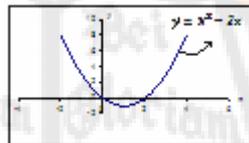
Koordinat titik puncak $P(x_p, y_p)$ adalah $P\left(-\frac{b}{2a}, \frac{D}{-4a}\right)$

Gambar 3.10

76. BS : “Negatif y...” [BS membantu menyebutkan bersama dengan G ketika G menuliskan koordinat titik puncak. SL diam tidak menjawab]
77. G : $\frac{-D}{4a}$, boleh juga $\frac{D}{-4a}$. Sama kan? berarti persamaan sumbu simetrinya adalah $x = \frac{-b}{2a}$, Kita sudah mendapat beberapa keterangan sebelum kita mengambar. Silahkan koordinat titik ini, maka kadang kita memerlukan namanya titik bantu.”
78. [BS masih duduk dengan tenang mendengarkan G. SL ada juga yang menyangga kepala dengan tangan sambil mendengarkan G dengan malas-malasan, ada yang sibuk dengan kegiatannya sendiri-sendiri dan tidak memperhatikan G]
79. G : “Titik bantu itu kira-kira ditambahkan dua atau tiga titik lagi di sekitar ini, di sekitar ini, [G menunjuk ke rumus koordinat titik puncak. lihat Gambar 3.10] di sekitar titik puncak, memotong sumbu y, memotong sumbu x. Nah, setelah itu kita tambahkan satu ke kiri, satu ke kanan atau dua ke kiri, dua ke kanan, yang benar-benar membuat kita lebih mudah untuk melengkungkan parabola dengan lebih bagus. Ya, misalnya ini kok jauh sekali ya. [G menggerakkan tangan untuk menggambarkan bentuk parabola.] Saya tambahkan sendiri di antara x yang puncak ini [G menunjuk tulisan $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{D}{-4a}\right)$ lihat Gambar 3.10] dengan x yang memotong sumbu x kok jauh sekali. [G menunjukdi udara titik-titik yang dimaksud, seolah-olah memang ada kurva parabolanya.] Ya saya tambahkan satu titik lagi di antara x yang puncak dengan x yang memotong sumbu x. Nah, jangan hanya berhenti di sumbu x ini, misalnya ini sumbu x terus gambarnya hanya begini. Jangan! Ini harus ditambahkan lagi ke kiri, ke kanannya sampai seberapa. Ha... ini ada bantuannya di sini x berapa. [G diam sejenak] Oke... [Suara G tidak terdengar jelas, G tampak sedang memberi nasehat kepada SS. G tampak beberapa kali mencontohkan sesuatu dengan menggerakkan badan.] Nah, dari sini kita harus nanti bisa mengerjakan soal itu yang

dari nomor satu e, f, g, h. Ya kan, kalian sudah bisa. Dari soal itu apakah ada soal yang sulit?"

- 80. BS : "Yang g [S₂₃ menjawab, lalu disusul S₂₄] yang h. [lalu BS yang sebelumnya mendengarkan penjelasan G juga ikut menjawab saling bergantian sehingga terdengar saling bersahut-sahutan dan ramai.]"
- 81. G : "Ada yang g ada yang h. Yang g itu apa?" [G bingung mendengar banyak yang menjawab.] Yang g itu apa?" [G bertanya tentang apa yang ditanyakan pada g.]
- 82. [S₁₄ menyalin catatan milik S₁₃ tentang fungsi yang merupakan pelajaran yang dibahas hari sebelumnya.]
- 83. G : yang g, gambarlah grafik $1 - \frac{1}{4}x^2$ ya. Nah, kita lihat ini ya, tidak ada diketahui daerah asal, berarti daerah asalnya semua bilangan real."
- 84. [SS hanya duduk dan diam mendengarkan G menjelaskan cara mengerjakan soal nomor 1.g tersebut.]
- 85. G : "Tapi tidak mungkin kita menggambarkan semua bilangan real, maka gambarnya dengan ada grafik seperti ini hanya berhenti di sini. [G menunjuk ke gambar grafik $f(x) = x^2 - 2x$ di papan tulis, lihat Gambar 3.12] Kalau begitu ada batas daerah asalnya. Tapi yang di sini tidak ada batas daerah asal maka ini harus dikasih ekornya. [G menunjuk ke gambar grafik, lihat Gambar 3.12] Jangan hanya berhenti di sana. Ada tambahannya. Kalau ini terus ke bawah. [Masih menunjuk ke parabola. lihat Gambar 3.12] Sekarang coba ini, [G kembali ke soal yang tadi ditulis di papan tulis] yang pertama menentukan nilai a dulu, dilihat ini $a = -\frac{1}{4}$ berarti lebih kecil dari nol. Berarti terbuka ke?"



Gambar 3.12

- 86. [SS diam saja, tidak ada yang menjawab hanya melihat kearah G.]
- 87. G : "Ke bawah. Nah sekarang kita lihat c-nya, c-nya berapa?"
- 88. S₃₇ : "Satu." [S₃₇ menjawab pertanyaan G dengan suara yang sangat lirih. S₃₈ menguap mulai mengantuk namun tetap berusaha mendengar. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
- 89. G : "Berarti memotong sumbu y-nya di (0,1). Kita lihat D-nya, $b^2 - 4ac$ sama dengan apa. b-nya nol, $-4 \cdot (-\frac{1}{4}) \cdot 1$, berarti satu. [G di papan tulis, lihat Gambar 3.14] Ternyata D-nya positif, berarti memotong di dua ti

$$\begin{aligned}
 a &= -\frac{1}{4} < 0 \rightarrow \\
 c &= 1 > 0 \\
 D &= b^2 - 4ac \\
 &= -4 \cdot (-\frac{1}{4}) \cdot 1 \\
 &= 1 > 0 \\
 \text{Titik potong pada sumbu } x &\rightarrow y = 0
 \end{aligned}$$

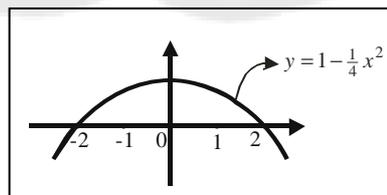
Gambar 3.14

$$\begin{aligned}
 1 - \frac{1}{4}x^2 &= 0 \\
 \Leftrightarrow 4 - x^2 &= 0 \\
 \Leftrightarrow (2-x)(2+x) &= 0 \\
 x = 2 \vee x = -2 & \\
 \text{di } (2, 0) \text{ \& } (-2, 0) & \\
 \text{memotong sb } y \text{ di } (0, 1) & \\
 \text{Pers sb simetri } x = \frac{-b}{2a} & \\
 \Leftrightarrow x = 0 &
 \end{aligned}$$

Gambar 3.15

- 90. [Ada BS yang mencatat, tetapi sebagian besar SL hanya diam saja mendengarkan G menjelaskan.]

91. G : “Nah, lalu sekarang kita gambar. Titik potong pada sumbu x , syaratnya $y = 0$, jadi $1 - \frac{1}{4}x^2 = 0$. Seperempat ini boleh saya kalikan empat karena 0 kali empat tetap nol, kecuali kalau ini saya kalikan empat [G menunjuk ke fungsi $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$ yang ada di papan tulis. lihat Gambar 3.11] Boleh tidak ini saya kalikan empat?”
92. BS : “Tidak.” [BS menjawab pertanyaan G dengan tidak terlalu serentak dan tidak keras. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]
93. G : “Tidak boleh ya, karena ini bukan $f(x)$ lagi. Menjadi apa?”
94. BS : “ $4f(x)$.” [BS menjawab bersama dengan G. SL diam tidak menjawab.]
95. G : “ $4f(x)$. [Bersama dengan BS.] Padahal yang kita gambar adalah $f(x)$, bukan gambar $4f(x)$. Setelah sampai di sini, memotong sumbu x , boleh. [G menunjuk tulisan ‘ $1 - \frac{1}{4}x = 0$ ’] Nah, ini menjadi $4 - x^2 = 0$ ya, kalikan empat. Nah ini difaktorkan bisa tidak? Bisa. $(2 - x)(2 + x) = 0$, maka $x = 2$ atau $x = -2$. [G sambil menulis. lihat Gambar 3.15] Berarti memotongnya di $(2,0)$ dan $(-2,0)$, memotong sumbu x -nya. Nah, berarti di sini ini angka $(-2,0)$, ini $(2,0)$ [G menuliskan koordinat titik potong pada sketsa grafik yang tadi telah dibuat di papan tulis. lihat Gambar 3.15] Kan begitu. Nah gambarnya berarti kan baru kira-kira. Dilihat dari sini ya, ternyata kalau $y = 1$, terus memotong sumbu y di mana? $(0,c)$, $(0,1)$.”
96. [S₂₉ mengembalikan buku kepada S₂₀ yang duduk berseberangan. S₁₆ membuka-buka buku paket padahal G tidak meminta untuk membuka buku paket. SL mendengarkan G menjelaskan dengan serius.]
97. G : “Lalu persamaan sumbu simetrinya yaitu $x = \frac{-b}{2a}$, nah ini ekuivalen dengan $x =$
 ...[G berkata kemudian menulis, lihat Gambar 3.15.] jadi jangan $x = \frac{-b}{2a}$ sama dengan, tidak begitu tapi harus ekuivalen, karena ada faktor kesamaan bila mencari nilai x . Ya kan?. Kalau mencari nilai x di sama dengan saja langsung. Kalau ini, x sama dengan berapa? $\frac{-0}{\frac{1}{4}}$ berapa?” [G memandang S menunggu jawaban S]
98. [SS hanya diam saja. Tidak ada satupun yang menjawab hanya memandangi tulisan kearah papan tulis]
99. G : “Ya nol. Jadi $x = 0$. Selain itu koordinat titik puncak, atau kita cari dulu $\frac{D}{-4a}$ berapa? $\frac{1}{(-4)(-\frac{1}{4})}$ berarti?”
100. BS : “Satu.” [BS menjawab bersama-sama tetapi tidak terlalu keras. SL diam tidak menjawab, S₃₉ terlihat mengantuk dan bosan mendengarkan G, S₄₀ mendengarkan G dan sesekali ngobrol dengan teman se mejanya]
101. G : “Satu, berarti puncaknya di mana? $(0,1)$. [G menjawab sendiri pertanyaannya.] Nah berarti gambarnya itu kira-kira bagaimana? Ini x , ini nol, ini y , ini $(0,1)$ di sini, terus di sini ada -2 , 2 , di sini -2 terus gambarnya kira-kira begini. [G menggambar sketsa grafik, lihat Gambar 3.16]”

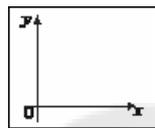


Gambar 3.16

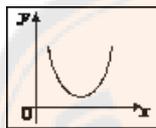
102. [S₂₃ tampak sedang menyalin catatan milik teman. Ada S₁₀ yang menemui G dan menyerahkan kertas lalu berbicara dengan G setelah itu S₁₀ meninggalkan kelas.]

103. G : "Nah, jadi sekarang kalian gambarnya sketsanya ternyata begini, yang memerlukan titik bantu itu kira-kira yang mana? Mungkin di negatif tiga dan tiga misalnya. Ya kan? Biar tidak berhenti di negatif dua sini harus ada tambahannya biar tidak berhenti seperti tadi itu kan hanya sumbu x saja. Ha, inilah sifatnya. Kita beri nama, kita beri nama apa? $y = 1 - \frac{1}{4}x^2$ [*G menulis nama grafik pada sketsa kurva.*] yang sudah menggambar begini. Benar ya"
104. [*BS berebutan untuk berbicara sehingga suara BS tidak terlalu terdengar jelas karena cenderung ribut. Pada intinya BS belum menggambar grafik karena tidak ada perintah dari G.*]
105. G : "Perintahnya tidak disuruh menggambar, tetapi waktu itu lisan saya bilang ini digambar."
106. SS : "Ooo..." [*Serempak berkata setelah mengerti maksud G*]
107. G : "Karena perintah itu, ya. Perintah itu kurang ya, kalau begitu kalian tambahkan perintahnya pakai pensil dan gambarlah."
108. [*SS melakukan perintah G untuk menambahkan tulisan gambarlah pada soal yang bersangkutan.*]
109. G : "Karena apa? Karena intinya di sini kan sketsa untuk menggambar, jadi memang perintah itu kurang. Jadi memang saya tambah kemarin. Ini digambar tapi sebelum digambar diperlukan titik potong dengan sumbu x , sumbu y ."
110. [*S₃₂ melihat sebuah gambar, lalu memberikannya kepada S₃₅ yang duduk di belakangnya. BS mencatat tulisan di papan tulis. SL menyalin penjelasan G yang G tuliskan di papan tulis*]
111. G : "Kalau begitu, nanti dilanjutkan dengan menggambar yang h , yang kemarin."
112. [*BS masih tampak mencatat. SL ada yang mengobrol, ada juga yang tidak melakukan apa-apa hanya duduk dengan tenang*]
113. [*G melihat sekeliling kelas dari kursi G, kemudian G menulis sesuatu di buku.*]
114. [*S₃₅ melihat gambar yang tadi diberikan S₃₃. BS malah asyik mengobrol, bukannya mencatat. Sehingga kelas cenderung ribut.*]
115. G : "Jangan mengobrol, nanti tidak selesai!"
116. [*S₅₅ tampak sedang akan menggambar sketsa grafik pada buku, lihat gambar 3.16. BS mulai mengobrol dengan teman di sebelahnya. SL masih mencatat*]
117. G : "Yang sudah selesai, menggambar yang kemarin itu. Sampai g , h , belum ada gambarnya. Kecuali yang kemarin sudah digambar."
118. [*BS masih tampak menulis, mungkin masih belum selesai mencatat. SL mengobrol sendiri-sendiri.*]
119. G : "Nah, sekarang kita mau melihat bagaimana kemungkinan dari pasangan a , D , dan c yang berbeda. Ada berapa sketsa gambar? Apakah hanya seperti yang di halaman 124? Apakah ada yang lain? Nah kalian coba cari ada berapa kemungkinan gambar yang menggunakan a , D dan c berbeda."
120. [*BS mulai membuka-buka buku paket mencoba mencari. S₂₃ bertanya pada G saat G berjalan kembali ke depan, lalu G memberi penjelasan pada S₂₃. SL mencatat*]
121. G : "Ada yang bertanya bagus sekali ya."
122. SS : "Waaa..." [*kemudian SS tertawa.*]
123. G : "Sekarang kalau ini x , ini y ya. [*G menggambar salib sumbu di papan tulis.*] Ada yang bertanya: "Bu, ini tidak memotong sumbu x , tapi hanya begini saja, [*lihat Gambar 3.17b.*] berarti kan tidak memotong sumbu x , tidak memotong sumbu y . Tidak mungkin terjadi. Kalau tidak memotong sumbu x bisa, tapi kalau tidak memotong sumbu y tidak mungkin. Kenapa? Karena ini, yang namanya tidak ada batas daerah asalnya? Artinya, itu x , y -nya itu semua, jadi ini mau terus sampai ke sana pasti memotong ya. Jadi sampai ke mana pasti akan memotong. [*G memperpanjang sketsa parabolal yang tadi digambar sehingga memotong sumbu x , lihat Gambar 3.17c*] Terus yang di sini, ini kan tidak memotong sumbu x , tidak memotong sumbu y , [*G menggambar sketsa padara boal di kuadran III bidang cartesius yang sama, lihat Gambar 3.17d*] tapi ini diteruskan ke sana, ini pasti akan memotong. [*G memperpanjang sketsa grafik yang dibuatnya juga memperpanjang sumbu y , sehingga keduanya berpotongan, lihat Gambar 3.17e*] jadi memotong

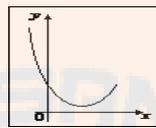
sumbu y itu pasti, memotong sumbu x tidak pasti. Nah, memotong sumbu y yang hanya nol itu kan berarti memotongnya di sini. Misalnya begini, [G menggambar di papan tulis] memotong sumbu x dan D nol, berarti kan c -nya nol. Sekarang juga kalian coba cari kemungkinannya, caranya dengan diagram pohon. Ya kan. Sekarang kita lihat dulu tentang nilai a , terbuka ke atas ya. Misalnya ini di sini begini, $a > 0$ dan kemungkinan $a < 0$. [G mulai menggambar diagram pohon. lihat Gambar 3.18a.] Tetapi a yang lebih besar nol mempunyai beberapa kemungkinan diskriminan ya. Diskriminannya bisa kalau $a > 0$ terus $D > 0$, bisa tidak? [G melanjutkan gambar pohon dengan menggambar cabang dari $a > 0$. lihat Gambar 3.18b]



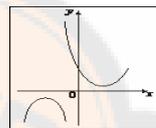
Gambar 3.17b



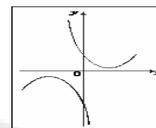
Gambar 3.17b



Gambar 3.17c

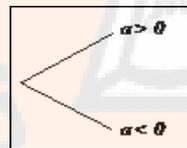


Gambar 3.17d

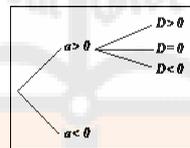


Gambar 3.17e

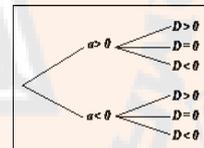
124. S_{21} : “Bisa.” [S₂₁ menjawab dengan cepat pertanyaan G. SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan jawaban siswa lain.]
125. G : “Bisa. Digambar! Terbuka ke atas, memotong di dua titik bisa?”
126. [SS hanya diam mendengarkan G berbicara.]
127. G : “Bisa. Terbuka ke atas memotong di satu titik bisa?” [G mengulangi pertanyaannya karena SS tidak menjawab pertanyaan darinya.]
128. BS : “Bisa.” [BS menjawab bersama-sama ketika G menambah satu cabang lagi pada $a > 0$, yaitu $D = 0$, SL diam tidak menjawab pertanyaan G]
129. G : [G menambah satu cabang lagi pada $a > 0$, yaitu $D = 0$, lihat Gambar 3.18b.] “Tidak memotong?” [G menambah satu cabang lagi pada $a > 0$, yaitu $D < 0$, lihat Gambar 3.18c]



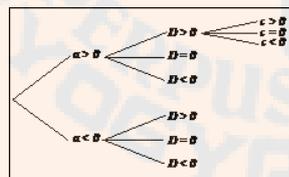
Gambar 3.18a



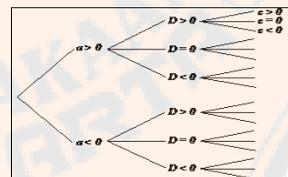
Gambar 3.18b



Gambar 3.18c

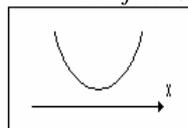


Gambar 3.18d

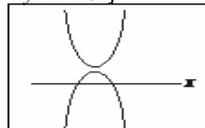


Gambar 3.18e

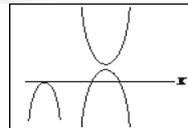
130. BS : “Bisa.” [BS menjawab pertanyaan G dengan suara yang sangat lirih. SL diam tidak menjawab pertanyaan G.]



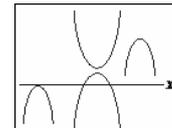
Gambar 3.19a



Gambar 3.19b



Gambar 3.19c

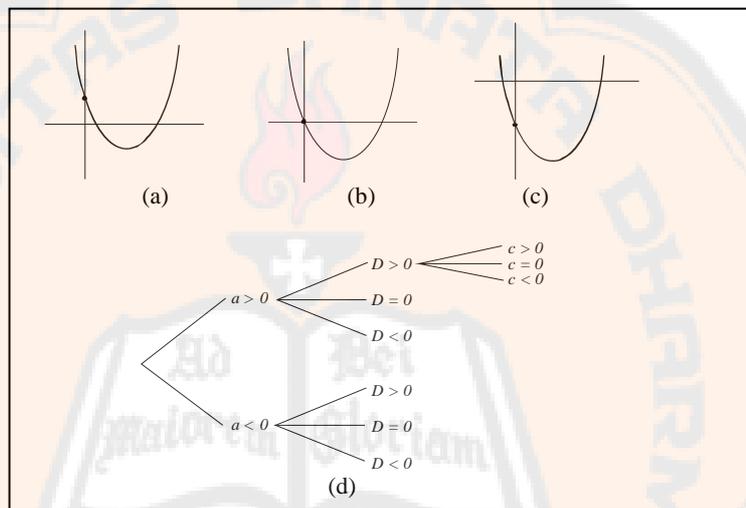


Gambar 3.19

131. G : “Bisa tidak? Terbuka ke atas, tidak memotong sumbu x ? Bisa ya. [G tidak mendengar jawaban BS, lihat Gambar 3.19a] Bisa ya. Nah sekarang ini juga ada kemungkinannya terbuka ke bawah, lebih besar, memotong di dua titik. [lihat Gambar 3.19b] Terbuka ke bawah memotongnya di satu titik, seperti ini, sama dengan nol. [G menambah cabang kedua pada $a < 0$, yaitu $D = 0$, lihat Gambar

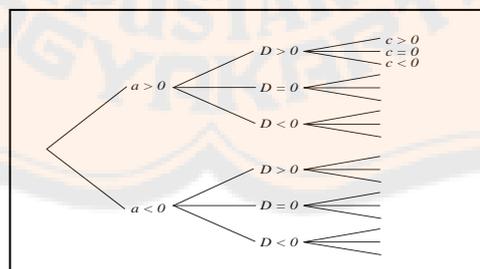
3.19c) terus terbuka ke bawah, tidak memotong, [lihat gambar 3.19d] D lebih kecil nol. [Lihat gambar 3.19d]. Sekarang kemungkinan untuk a , untuk c . Ini tadi c -nya lebih besar dari nol bisa?”

132. [SS tampak duduk dengan cukup tenang dan memperhatikan G menjelaskan.]
 133. G : “Berarti y -nya di sini. y -nya agak ke sini berarti c -nya di sini kan. [G menggambar sketsa grafik, lalu menambah cabang pada $a > 0, D > 0$, yaitu $c > 0$.] Bisa terjadi. Terus? Yang begini, ha, ini berarti c -nya nol kan?” [G menggambar sketsa grafik lagi, lalu menambah cabang pada $a > 0, D > 0$, yaitu $c = 0$.]
 134. S_{67} : “Ya.” [dengan suara yang sangat pelan.]
 135. G : “Terus ada lagi, c yang negatif, bisa terjadi? Memotong di dua titik?”
 136. S_{68} : “Bisa.” [Dengan suara lirih.]
 137. G : “Terus, c -nya negatif, ini y -nya, ini x -nya. Bisa kan?” [G menggambar sketsa grafik lagi, lalu menambah cabang pada $a > 0, D > 0$, yaitu $c < 0$.]
 138. BS : “Bisa.”



Gambar 3.17

139. G : “Nah ini c negatif bisa terjadi. Kenapa saya katakan bisa terjadi? Inikan harusnya bercabang tiga semua, bercabang tiga semua, [G menggambar tiga cabang pada $a > 0, D = 0$ dan cabang-cabang yang lain. Lihat gambar 3.17] yaitu sama ini nulisnya, c lebih besar nol, c sama dengan nol, c lebih kecil nol, tapi ada yang tidak mungkin. Mana yang tidak mungkin? Kalian nanti bisa cari. Yang tidak mungkin yang mana? Seandainya mungkin semua, ada berapa kemungkinan gambar?”

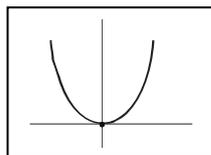


Gambar 3.18

140. BS : “satu, dua, ...” [dengan suara lirih BS menghitung satu per satu.]
 141. G : “Delapan belas. Itu seandainya ada semua. Nanti, kalian nanti cari ada berapa saja yang tidak mungkin. Misalnya yang tidak mungkin yang mana?”
 142. [S_{34} dan S_{35} tampak sedikit ribut. SL duduk diam mendengarkan penjelasan G]
 143. G : “Seandainya yang ini, misalkan $a > 0$, ini terbuka ke atas [G menggambar sketsanya parabola terbuka ke atas, dimulai dengan menggambar kurva parabolanya, bukan bidang cartesiusnya.] Tapi kok D -nya sama dengan nol, berarti

gambaranya yang menyinggung kan, menyinggung. [G menghapus sketsa yang tadi, lalu menggambar lagi sketsa, dengan menggambar sumbu x terlebih dahulu baru kemudian parabolanya. Lihat gambar 14a. Nah, ini sumbu x . Iya kan. Ini menyinggung kan? [G menunjuk $D = 0$] Nah kalau $c > 0$, bisa tidak c -nya di atas sumbu y ? Bisa, di sini. [G menggambar sumbu y yang memenuhi $c > 0$ pada sketsa grafik. Lihat gambar 3.18] Ini c -nya, bisa. Bisa ya. c -nya bisa lebih besar nol. Kalau c -nya sama dengan nol, c -nya di sini, menyinggungnya di sini. [G menunjuk c dan titik singgung kurva pada sketsa yang tadi dibuat.] Ha, tidak bisa, berarti di sini cuma dua yaitu dengan c lebih kecil nol. [G menghapus salah satu cabang dan mengisi cabang yang lain dengan $c < 0$] Tterbuka ke atas, menyinggung...”

144. BS : “Tidak bisa.” [BS menjawab dengan keras, tapi tidak serempak, sementara SL hanya duduk diam]
145. G : “Bisa tidak?”
146. SS : “Tidak!” [SS menjawab sekeras jawaban yang tadi]
147. G : “ Nah, berarti ini ya, hanya satu kemungkinan. [G menghapus $c < 0$.] Nah, sudah berkurang dua, ya kan. Jelas?”
148. SS : “Jelas!” [SS menjawab cukup keras dan serempak]
149. G : “Nah, nanti kalian cari di sini, masih ada lagi yang cabangnya tidak tiga. [G berjalan ke arah meja G lalu berhenti di antara meja G dan papan tulis.] Jadi nanti kalian tugasnya, gambarlah beberapa kemungkinan sketsa parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan ketentuan nilai a , D dan c nya.”
150. [SS tampak mulai sedikit sibuk. BS mulai mencatat, tetapi SL ada yang mencari kesibukan sendiri.]
151. G : “Jadi digambar, gambaranya sket-sket yang seperti ini. [G menunjuk ke sketsa-sketsa yang tadi sudah dibuat.] Tapi harus ada keterangan sumbu x , [mendekat ke papan tulis lalu menunjuk sumbu x pada sketsa yang terakhir.] sumbu y , [menamai sumbu y , juga pada sketsa yang terakhir.] terus c -nya bagaimana, apakah di atas nol, atau di bawah nol, atau pada nol. [G berjalan ke kursi G lalu duduk.]
152. [BS tampak menulis di buku masing-masing. Tetapi ada juga SL yang malah mengobrol.]
153. G : “Jadi ada delapan belas kemungkinan itu, nanti harus dikurangi berapa. Yang sudah saya gambar tadi kan sudah berkurang dua, jadi mungkin tidak kalau bukan enam belas, kurang lagi. Yang beberapanya itu ada di halaman 124, tapi itu kan baru sebagian. Halaman 124 itu belum ada yang...” “[Perkataan G terputus.]
154. [Sepertinya ada S_{28} yang bertanya tapi tidak terdengar dengan jelas. Sementara SL hanya mendenengarkan G]
155. G : “Iya, dibuat kecil-kecil saja, seperti sket yang di halaman 124. Karena itu belum ada yang menyinggung, semuanya memotong di dua titik, yang tidak memotong juga belum ada. Menggambar sket kecil saja. Jadi nanti ini juga kalian lengkapi, mana yang bercabang tiga, mana yang tidak. Tolong nanti hari Rabu, ini ditulis di kertas, dikumpulkan. Yang ini cabangnya ini mana yang memungkinkan dan sketnya seperti ini, kecil begini, persis halaman 124. Ada sumbu x , ada sumbu y -nya.”
156. [S_{23} tampak membuka buku paket halaman 124 sambil mendengarkan perintah G]
157. G : “Ya... ya... bisa. Ini tadi ada... bagus! Ini tadi ada ralat sedikit. Ini tadi kan tambah apa tadi... [G belum selesai berbicara lalu ada pengumuman sekolah melalui pengeras suarat, sehingga suara G tidak terdengar jelas. G menjelaskan bahwa parabola mempunyai kemungkinan untuk memenuhi syarat $a > 0$, $D = 0$ dan $c = 0$. Lalu G menggambar sketsa grafiknya, lihat gambar 3.19. Setelah pengumuman selesai, SS langsung berkemas dan pelajaran pun selesai]



Gambar 3.19

**TRANSKRIP PERTEMUAN 4
SMU NEGERI 6 YOGYAKARTA
Rabu, 26 September 2007**

Keterangan :

- G : Guru
- S : Siswa
- SS : Semua Siswa
- BS : Beberapa Siswa
- SL : Siswa Lain
- Sn : Siswa ke-n (n = 1, 2, 3, ...)

1. [G memasuki kelas.]
2. [BS belum duduk di kursi masing-masing, ada mengeluarkan buku catatan ada yang melamun ada yang sisir rambut. SL masih ngobrol sehingga suasana kelas gaduh]
3. G : "Kita akan melakukan posttest hari Senin, tanggal?" [G bertanya kepada BS yang duduk di bagian depan sambil memandang BS tersebut.]
4. BS : "Satu." [BS menjawab bersama-sama, SL hanya mendengarkan.]
5. G : "Kalian pelajari untuk posttest besok! Terakhir kemarin kelas X-5, halaman berapa?"
6. BS : "Halaman 132." [Bersama-sama, S₁ membaca buku paket halaman 132, lihat Gambar 4.1. SL diam tidak menjawab.]

LATIHAN UJI KOMPETENSI 11

1. Untuk tiap fungsi kuadrat di bawah ini, carilah koordinat titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y, koordinat titik puncak, serta persamaan sumbu simetri.

a) $f(x) = x^2 - 4x$	e) $f(x) = x^2 + 2x + 4$	i) $f(x) = -x^2 + 4x - 4$
b) $f(x) = x^2 - 2x - 3$	d) $f(x) = 2x^2 - 5x$	j) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x - \frac{1}{2}$
c) $f(x) = x^2 + 2x + 1$	f) $f(x) = 1 - \frac{1}{4}x^2$	k) $f(x) = -x^2 + 4x - 5$
d) $f(x) = x^2 - 6x + 9$	g) $f(x) = -x^2 + 4x + 3$	l) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 3$

Gambar 4.1

7. G : "Nanti saya lisan jawabannya, tugas yang sebelumnya harap dikumpulkan! Nanti akan saya periksa, yang tidak mengumpulkan, tidak mendapatkan susulan!"
8. [S₁₄ mengeluarkan buku paket dan buku tugas. Mendengar perkataan G, BS mulai sibuk mengeluarkan buku dan memeriksa buku catatan mereka, namun ada yang masih terlihat mengobrol dengan teman di dekatnya. SL sudah bersiap memulai pelajaran.]
9. G : "PRnya sudah dikerjakan? Sudah digambar semua ya? Ini sudah dibahas?"
10. BS : "Belum." [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. S₂₅ meminjam buku paket dari teman disebelah mejanya. SL diam tidak menjawab pertanyaan G sibuk membuka buku catatan memastikan apakah sudah mengerjakan atau belum.]
11. G : "Tapi sudah digambar ya?"
12. S₂₃ : "Digambar juga bu?" [S₂₃ bertanya pada G. S₄ membaca buku paket, lihat Gambar 4.1. S₁₇ membaca hasil pekerjaannya yang berisikan jawaban tugas yang ditulis pada selebar kertas. BS mempersiapkan kertas pekerjaan mereka yang akan dikumpulkan kemudian membandingkan jawaban mereka dengan teman di sebelahnya, SL hanya diam dengan memegang kertas pekerjaan mereka menunggu perintah G..]
13. G : "Tiap soal digambar. Ayo dikumpulkan!"
14. [BS maju ke depan dengan membawa kertas selebar yang berisikan jawaban tugas untuk dikumpulkan, SL masih duduk dan bersiap mengumpulkan tugas, sesekali berbicara dengan teman sebangkunya untuk membandingkan jawaban mereka dengan temannya tersebut

kemudian mengumpulkannya namun ada BS yang masih mencontek jawaban temannya sebelum mengumpulkan tugasnya.]

- 15. G : "Sekarang coba, kita lihat dari buku paket halaman 133!"
- 16. [BS membuka-buka buku paket mencari halaman 133, SL mulai membaca buku paket halaman 133 yang berisi latihan uji kompetensi 11]
- 17. G : "Kalian coba halaman 133 no 3, 4 dan 5. nah sekarang kita coba dulu yang nomor lima! nomor lima itu bagaimana diketahui apa? [G menuliskan soal nomor 5, lihat gambar 4.2]
- 18. BS : [BS mendektekan soal nomor 5 bersama-sama] "Diketahui $f(x) = (p+3)x^2 - 2(p-1)x + (p-5)$." [SL ada yang hanya memperhatikan G yang sedang menulis. Ada yang memperhatikan tulisan G di papan tulis sambil membandingkan dengan yang ada di buku paket, ada yang sibuk mencari sesuatu di dalam tasnya, ada yang langsung menyalin soal dibuku catatan]
- 19. G : "Terus yang a?"
- 20. BS : "Cari nilai p dan koordinat titik balik." [BS mendektekan pertanyaan a) pada soal nomor lima bersama-sama, SL ada memperhatikan G sambil mencatat, ada yang hanya melihat G menulis sambil bertopang dagu, ada yang mendengarkan sambil membaca soal nomor lima dibuku paket]
- 21. G : "Sekarang ini dijawab! Ini, fungsi $f(x)$ ini mempunyai nilai a berapa? b berapa? c berapa?"

Coba halaman 133 nomor 3,4,5
 5) Diketahui $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$
 Absis titik baliknya = p
 a) Cari nilai p dan koordinat titik balik

Gambar 4.2

$f(-1) = 2(-1)^2 - 4(-1) - 6$
 $= -8$
 $p(-1, -8)$
 atau $y_p = \frac{D}{-4a} = -8$

Gambar 4.4

Jawab :
 $f(x) = (p + 3)x^2 - 2(p - 1)x + (p - 5)$
 $a = p + 3 ; b = -2(p - 1) ; c = p - 5$
 absis: $x_p = -\frac{b}{2a} = p$
 maka $\frac{2(p-1)}{2(p+3)} = p$
 $\Leftrightarrow p(p+3) = p-1$
 $\Leftrightarrow p^2 + 2p + 1 = 0$
 $\Leftrightarrow (p+1)^2 = 0$
 $p = -1$
 $a = -1 + 3 = 2$
 $b = -2(-1 - 1) = 4$
 $c = -1 - 5 = -6$
 $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$

Gambar 4.3

- 22. BS : "a sama dengan $p+3$; b sama dengan $-2(p-1)$; c sama dengan $p-5$." [BS menjawab bersama- sama, SL memperhatikan G menjelaskan sambil melihat G menuliskan jawaban di papan tulis dengan serius]
- 23. G : "Absis dari titik balik itu $x_p = \frac{-b}{2a} = p$. Absisnya sama dengan p . Maka dari sini $2(p-1)$ dibagi $2(p+3)$ sama dengan p [G menulis jawaban. Lihat Gambar 4.3] mencari p bisa dengan cara?"
- 24. BS : "Perkalian silang" [BS menjawab pertanyaan bersama-sama G namun agak ragu-ragu, SL ada yang hanya mendengarkan sambil memandang tulisan dipapan tulis, ada yang mendengarkan sambil menyalin langsung tulisan dipapan tulis, ada yang mendengarkan sambil membaca buku paket]
- 25. G : "Perkalian silang, sehingga didapat $p(p+3) = p-1$ kemudian menjadi $p^2+2p+1=0$. Ini Persamaan kuadrat dalam variabel p . [G menulis baris 5 dan 6, lihat Gambar 4.3.] Kita bisa mencari nilai p -nya, ini bisa tidak difaktorkan?"
- 26. BS : "Bisa." [BS menjawab bersama-sama, SL ada yang memperhatikan G menjelaskan sambil bertopang dagu dan ada yang hanya memperhatikan dengan duduk diam memandang tulisan di papan tulis]

27. G : "Kebetulan langsung bentuknya seperti ini ya [G menunjuk persamaan $p^2+2p+1=0$] yaitu apa?"
28. BS : " $(p+1)^2 = 0$ " [BS mendekati bentuk sederhana dari persamaan kuadrat $p^2+2p+1=0$, SL memperhatikan G dan mendengarkan jawaban BS dengan serius sambil terus memandang tulisan di papan tulis.]
29. G : "Berarti koordinat titik balik, absisnya p [G menunjuk $x_p = -\frac{b}{2a} = p$ pada gambar 4.3] sama dengan (-1). Tinggal mencari y puncak. yaitu apa?"
30. BS : " $\frac{D}{-4a}$ " [BS menjawab dengan ragu-ragu, SL hanya memandang tulisan di papan tulis namun ada juga yang langsung menyalin tulisan di papan tulis]
31. G : " $\frac{D}{-4a}$ [G mengulang jawaban BS.] Padahal diskriminannya harus $b^2 - 4ac$. p -nya harus disubstitusi?"
32. BS : "Ya." [BS menjawab sambil terus mendengarkan penjelasan G. SL diam tidak menjawab pertanyaan G]
33. G : "Dari sini a -nya menjadi berapa?"
34. BS : " $a = -1 + 3 = 2$; $b = -2(-1-1) = 4$; $c = -1 - 5 = -6$ " [BS menjawab bersama-sama secara perlahan-lahan. SL diam tidak menjawab pertanyaan G hanya memperhatikan G menjelaskan.]
35. G : " $a = -1 + 3 = 2$; $b = -2(-1-1) = 4$; $c = -1 - 5 = -6$, dari sini $f(x)$ -nya tadi menjadi $4x^2 + 2x^2 + 4x - 6$ Setelah ini bagaimana?"
36. [S₆ menjawab tetapi tidak terdengar. BS hanya memandang tulisan di papan tulis. SL diam memperhatikan G menjelaskan sambil bertopang dagu]
37. G : "Langsung Diskriminan?"
38. BS : "Ya." [BS menjawab pertanyaan G ragu-ragu namun tidak bersamaan. SL diam tidak menjawab hanya memperhatikan G menjelaskan.]
39. G : "Atau kalian apakan dahulu? Tidak boleh diubah-ubah. Jangan ini dikali 2, tidak bisa. Perhatikan a -nya sudah tertentu. Kalau ini dikali setengah, ini bukan $f(x)$ lagi. [G menunjuk persamaan $\therefore f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ pada gambar 4.3] Jadi ini tidak boleh diubah lagi! Ingat itu ya! Kecuali kalau ini sama dengan nol, ya! Ini bukan bilangan tetapi fungsi! Jadi $f(-1)$ sama dengan?" [lihat Gambar 4.4.] $f(-1) = 2(-1)^2 - 4(-1) - 6$, ini tidak perlu menggunakan $\frac{D}{-4a}$, ini hasilnya sudah -8. Kalau kalian ingin menggunakan $\frac{D}{-4a}$ juga sama hasilnya -8. Ini tinggal mensubstitusikan saja $x = -1$, ya tidak?" [G menunjukkan tulisan $p = -1$. Lihat Gambar 4.4.] Bolehkan? Jadi di sini jawabnya $p(-1, -8)$ atau kalian ingin mencari y_p -nya sama dengan $\frac{D}{-4a}$ hasilnya juga sama dengan (-8). Boleh saja, juga sama. Setelah itu diminta untuk menggambarkan kita harus mencari titik potong dengan sumbu- x dan sumbu- y , ya kan? Kemudian digambar titik puncaknya dengan sumbu simetri, kemudian cari titik-titik bantunya yang kira-kira simetris terhadap sumbu simetrisnya, yang kira-kira membantu. maksudnya, disebelah kiri satu paling tidak dari perpotongan dengan sumbu- x ."
40. [BS mendengarkan sambil mencatat apa yang G jelaskan di papan tulis, SL mendengarkan G menjelaskan ada yang sambil bertopang kepala, ada yang sambil tiduran karena mulai bosan dengan penjelasan G, ada yang duduk tegak memandang serius ke arah G yang menjelaskan]
41. G : "Gambaranya menjadi kurva yang bagus. Jelas ya? Nanti kalian bisa coba yang nomor tiga dan empat. Sekarang kita membahas tanda-tanda gambar fungsi kuadrat, ada di buku! Fungsi kuadrat ini khusus dari $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$."
42. [BS mulai menyalin tulisan yang ada di papan tulis, sementara G menuliskan tanda-tanda menggambar fungsi kuadrat. SL ada yang hanya mendengarkan dan memandang G menuliskan materi yang akan dibahas]

43. G : "Sekarang ini, tanda-tanda pertama dilihat dari a , a lebih besar dari nol, parabola terbuka ke atas. Setelah itu mempunyai apa?"

Tanda-Tanda gambar Fungsi Kuadrat
 $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in R$; $a \neq 0$
 $a > 0 \rightarrow \cup$ mempunyai nilai balik minimum
 $a < 0 \rightarrow \cap$ mempunyai nilai balik maksimum
 $D > 0 \rightarrow$ parabola memotong sumbu- X di 2 titik
berlainan
 $D = 0 \rightarrow$
 $D < 0 \rightarrow$

Gambar4.5

Definit Positif, jika $y : f(x)$ selalu positif
Maka $a > 0$ dan $D < 0$
Definit Negatif, jika $y : f(x)$ selalu negatif
Maka $a < 0$ dan $D < 0$

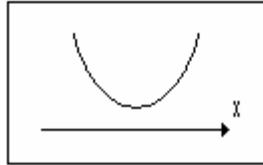
Gambar 4.6

44. S₂₁ : "Nilai Minimum." [S₂₁ menjawab pertanyaan G dengan cepat. SL diam tidak menjawab hanya mendengarkan G menjelaskan sambil terus menyalin tulisan di papan tulis, lihat gambar 4.5]
45. G : "Nilai balik minimum, jika a kurang dari nol, parabola terbuka ke bawah, memiliki nilai balik maksimum. Kemudian determinan, dilihat karena berpotongan dengan?"
46. BS : "Sumbu- X " [BS menjawab bersama-sama, SL ada yang membaca buku paket mencari jawaban dari pertanyaan G, ada yang masih menyalin tulisan dipapan tulis, ada yang memperhatikan G menjelaskan dengan duduk tegak menghadap kearah G, ada yang mendengarkan G sambil bertopang dagu dan sesekali melihat kearah temannya yang sedang menulis]
47. G : "D lebih besar dari nol, parabola memotong sumbu- x di dua titik yang berlainan. Jika D sama dengan nol bagaimana, jika D kurang dari nol bagaimana? Dari a dan D ini, maka kita bisa membuat Definit Positif." [G menulis di papan tulis. Lihat Gambar 4.6] "Artinya apa? Yaitu jika $y = f(x)$ ini selalu positif. Ini gambarnya bagaimana?"
48. [BS memperhatikan G menjelaskan dengan memperhatikan apa yang G tulis dipapan tulis, lihat gambar 4.6, S₂₅ dan S₂₆ membaca buku paket halaman 134 bagian tengah, lihat Gambar 4.7. SL mencatat apa yang telah G jelaskan sambil mendengarkan G berbicara.]

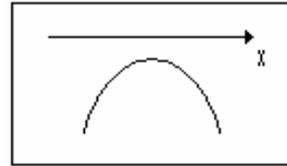
...
Keterangan
1. Jika $a > 0$ dan $D > 0$ (Gambar 2-15a) maka parabola terbuka ke atas dan memotong sumbu X di dua titik yang berlainan.
2. Jika $a > 0$ dan $D = 0$ (Gambar 2-15b) maka parabola terbuka ke atas dan menyinggung sumbu X . Dikatakan parabola di atas dan pada sumbu X untuk setiap $x \in R$.
...

Gambar 4.7

49. G : "Yaitu, jika Definit Positif? a dan D -nya bagaimana?" [G menggambar kurva sederhana yang terbuka ke atas. Lihat Gambar 4.8.] Ini berarti, semua titik pada kurva ini selalu positif. Berarti apa? Karena kurvanya terletak di atas sumbu X semua. Berarti di sini a lebih besar dari nol dan D lebih kecil dari nol."



Gambar 4.8



Gambar 4.9

50. [S₁₈ bertanya tentang pengertian Definit Positif pada S₁₇, S₁₇ menjawab dengan singkat sambil berbisik. SL ada yang memperhatikan G menjelaskan dengan terus memperhatikan tulisan di papan tulis, ada yang mendengarkan sambil menyalin tulisan G di papan tulis, ada yang mendengarkan G menjelaskan sambil sesekali membaca buku paket untuk membandingkan penjelasan G dengan tulisan di buku paket, lihat gambar 4.7]
51. G : “Kalau definit negatif yaitu jika y selalu negatif. Maka a kurang dari nol dan D kurang dari nol. Jadi kalau definit negatif a kurang dari nol dan D-nya bagaimana? [G menggambar kurva sedehana. Lihat Gambar 4.9] Ini di gunakan pada soal halaman 137. sekarang kita coba soal halaman 137!”
52. [Mendengar perkataan G, BS langsung membuka buku paket halaman 137, SL tidak membuka buku paket hanya memperhatikan G menjelaskan. S₃₄ yang duduk dibarisan belakang terlihat mulai malas-malasan dia hanya tiduran sambil mendengarkan G]
53. G : “Misalnya nomor 3d, 4d, sekarang kita kerjakan 3d dulu yang ditanya apa?” [G menulis di papan tulis. Lihat Gambar 4. 10]

3d). Perhatikan bahwa f selalu berada di bawah sumbu- x

$$f(x) = -x^2 - kx - k^2 ; k \in R ; k \neq 0$$

Gambar 4.10

54. BS : “Perlihatkan bahwa f selalu berada di bawah sumbu- x .” [BS mendektekan soal kepada G sambil sesekali membaca buku paket halaman 137, lihat Gambar 4.11. SL hanya membaca soal nomor 3d pada buku paket.]

....

3. Perlihatkan bahwa tiap grafik fungsi kuadrat berikut selalu berada di bawah sumbu X untuk tiap $x \in R$.

....

d) $f(x) = -x^2 - kx - k^2 ; k \in R ; k \neq 0$

....

Gambar 4.11

55. G : “Dibawah sumbu- x , itu berarti yang mana?”
56. [SS diam tidak menjawab pertanyaan G karena tidak mengerti yang dimaksud G.]
57. G : “Syarat grafik berada di bawah sumbu- x itu apa?”
58. BS : “ $a < 0, D < 0$.” [BS menjawab bersama-sama. S₁₅ membuka-buka buku paket mencari jawaban pertanyaan G. SL diam tidak menjawab pertanyaan G, ada yang hanya mendengarkan G menjelaskan sambil duduk malas-malasan, ada yang menyalin tulisan di papan tulis, lihat Gambar 4.12. ada yang sambil membaca buku paket tanpa memperhatikan G]
59. G : “Sekarang kita lihat, bahwa a itu sama dengan apa di sini?”
60. BS : “(-1).” [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. SL diam tidak menjawab.]
61. G : “(-1) [G memberi penguatan pada BS] Apakah sudah lebih kecil dari 0?”
62. BS : “Sudah.” [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. SL diam tidak menjawab.]
63. G : “Pertidaksamaan ini dilihat, apakah sudah memenuhi syarat. Sekarang diskriminannya apa?”

- 64. BS : $"(-k)^2 - 4(-1)(-k^2)."$ [BS menjawab bersama-sama.]
- 65. G : "Apa yang dikuadratkan? Berapa?"
- 66. BS : $"(-k^2)"$ [BS menjawab bersama-sama.]

<p>Jadi, Syarat $a < 0$ dan $D < 0$ $a = -1$ $D = (-k)^2 - 4(-1)(-k^2)$ $= k^2 - 4k^2$ $= -3k^2$ Selalu negatif untuk $k \in R ; k \neq 0$</p>	<p style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</p> <p>Karena $a < 0$ dan $D < 0$ maka terbukti f selalu berada di bawah sumbu $-x$</p>
---	--

Gambar 4.12

- 67. G : $"(-3k^2)."$ [G mengikuti jawaban BS.] Apakah ini selalu negatif? [G menunjuk $-3k^2$, lihat Gambar 4.12.] k^2 selalu positif, kalau (-3) selalu negatif dari sini karena sudah memenuhi syarat maka terbukti grafik itu selalu berada di bawah sumbu- x , karena syaratnya $a < 0$ dan $D < 0$. Jelas belum?
- 68. S₂₇ : "Belum." [S₂₇ menjawab pertanyaan G dengan cepat, S₃₃ tertidur, BS yang duduk di dekat S₃₃ memandang S₃₃. SL mendengarkan penjelasan G tapi kurang bersemangat]
- 69. G : "Belum? Coba kalau belum, berdiri ke sini!"
- 70. [S₂₇ menggeleng. BS memandang S₂₇. SL memandang ke G.]
- 71. G : "Tidak mau? Sekarang dipahami dahulu, syaratnya ini syarat apa?"
- 72. [SS diam tidak menjawab pertanyaan G karena tidak mengerti yang dimaksud G.]
- 73. G : "Kalau tidak bersuara nanti tidak tahu!"
- 74. S₃₄ : "Jelaskan lagi bu!" [S₃₄ meminta G menjelaskan kembali mengenai Gambar 4.12. SL memperhatikan G.]
- 75. G : "Apakah a sudah lebih kecil dari 0?"
- 76. BS : "Sudah [BS menjawab bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G ada yang hanya memperhatikan G, ada yang menyalin tulisan di papan tulis, lihat gambar 4.12]"
- 77. G : "Sudah, kalau diskriminan $b^2 - 4ac$, kamu lihat dari situ [G menunjuk soal di papan tulis, lihat gambar 4.10] Ini $D = b^2 - 4ac$ sudah jelas belum?"
- 78. BS : "Sudah." [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. SL diam tidak menjawab.]
- 79. G : "Yang tidak bertanya, kadang-kadang malas berfikir karena dari sini belum tentu sampai ke sini Yang sering terjadi, ini sudah benar tapi tidak sampai di sini. [G menunjuk cara mencari D di papan tulis, lihat Gambar 4.12.] Karena apa? Malas memberi tanda kurung, artinya dikurangi bukan dikalikan nilainya. Itu kemalasan itu nilainya sangat jelek, maka jangan malas! Hanya memberi tanda kurung saja! Misalnya saja -3 kali k kuadrat, bukan $-3k$ terus dikuadratkan, kalau $-3k$ dikuadratkan saya menuliskannya harusnya $9k^2$. Ini artinya -3 kali k^2 , -3 kali bilangan positif, mengapa? k tidak nol berarti kalau dikuadratkan pasti? Pasti apa?"
- 80. BS : "Positif." [BS menjawab bersama-sama. SL hanya mendengarkan saja]
- 81. G : "Pasti positif. [G memberi penguatan kepada BS] Jadi bilangan D selalu negatif. Apakah sudah dipenuhi syarat?"
- 82. BS : "Belum," [BS menjawab bersama-sama. SL diam tidak menjawab ada yang hanya mendengarkan sambil memandang tulisan di papan tulis, ada yang menyalin tulisan di papan tulis]
- 83. G : "Sudah, siapa yang belum jelas? Ingat besok Senin ulangan!"

84. S₂₄ : "Ulangan atau postest bu?" [S₁₁ bertanya untuk memastikan apakah hari senin posttest atau ulangan, SL memperhatikan G.]
85. G : "Postest itu ulangan, saya katakan ulangan karena kalau saya katakan postest seakan-akan tidak ulangan. Sekarang sudah jelas ya! Besok keluar! Sekarang 4d., Soalnya apa? [G menulis di papan tulis, lihat gambar 4.13]

4d) Carilah batas nilai a agar f selalu memotong sumbu- x di 2 titik berlainan.
 $f(x) = -x^2 - (a + 1)x - (a + 1)$

Gambar 4.13

86. [BS mendektekan soal nomor 4d sesekali membaca buku paket halaman 137 lihat Gambar 4.14, sementara G menuliskan dipapan tulis, S₂₁ membaca buku paket, lihat Gambar 4.14., SL menyalin apa yang G tuliskan di papan tulis.]

....
 4. Carilah batas-batas nilai a agar grafik fungsi kuadrat berikut ini selalu memotong sumbu X di dua titik yang berlainan.

 d) $f(x) = -x^2 - (a + 1)x - (a + 1)$

Gambar 4.14

87. G : "Sekarang jawabnya. Sekarang coba lihat di sini! [G menunjuk gambar 4.14] Syaratnya apa? Syarat f memotong sumbu- x pada 2 titik berlainan?"
88. BS : " $D > 0$ " [BS menjawab pertanyaan G secara bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya memperhatikan papan tulis sesekali memandang G.]
89. G : "Ya, semuanya!"
90. BS : " $D > 0$ " [BS menjawab bersama-sama ada yang sambil bertopang dagu dan ada yang sambil melihat kearah G. SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya memperhatikan papan tulis sesekali memandang G dan ada yang justru menyalin langsung jawaban dari temannya]
91. G : "Yang tidak bunyi, besok tidak bisa. D itu apa?"
92. SS : "Diskriminan." [SS menjawab bersama-sama sambil terus melihat G menuliskan jawaban mereka di papan tulis.]
93. G : "Yaitu apa?"
94. BS : " $b^2 - 4ac$." [BS menjawab bersama-sama. SL diam tidak menjawab pertanyaan G, hanya memandang G dan tulisan di papan tulis.]
95. G : "Masih ada kemarin yang menulisnya bukan $b^2 - 4ac$, hanya $b - 4ac$. menulisnya b^2 Karena mendengar entah isu dari mana lalu menjadi b ."
96. [SS memperhatikan dan mendengarkan G menjelaskan sambil memahami tulisan di papan tulis kemudian mencatat apa yang G tuliskan di papan tulis]
97. G : "Sekarang apa? b -nya berapa?"
98. [S₂₉ membaca buku paket, lihat Gambar 4.14. BS mendiktekan mencari nilai D . SL hanya memperhatikan G yang akan menulis di papan tulis.]
99. G : "Jangan malas menuliskan D . Ini diuraikan! Ini jangan sampai salah, padahal sudah dari SMP ya!" [G menunjuk cara mencari nilai D , lihat Gambar 4.15.]

Jawab:
 Syarat $D > 0$
 $\Leftrightarrow b^2 - 4ac > 0$
 $\Leftrightarrow (a+1)^2 - 4(-1)(a+1) > 0$
 $\Leftrightarrow a^2 + 2a + 1 + 4a + 4 > 0$
 $\Leftrightarrow a^2 + 6a + 5 > 0$

Gambar 4.15

100. [BS mendektekan cara mencari nilai D , lihat gambar 4.12, S_{20} mencatat pada buku catatan tidak memperhatikan G , SL memperhatikan G menjelaskan.]
101. G : "Ini namanya pertidaksamaan kuadrat. [G menunjuk $a^2 + 6a + 5 > 0$ pada gambar 4.16] Pertidaksamaan kuadrat, harus cari dulu nilai 0 dari bentuk kuadratnya. Carilah nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$, ini harus dibuat sama dengan nol. Untuk mencari apa? Batasnya. Ini diletakkan pada batasan garis bilangan, yang kecil di kiri, yang besar di kanan."

Carilah nilai nol dari $a^2 + 6a + 5$
 $a^2 + 6a + 5 = 0$
 $\Leftrightarrow (a + 5)(a + 1) = 0$
 $a = -5 \vee a = -1$
 Diletakkan pada batasan garis bilangan

$\therefore a < -5 \vee a > -1$

Gambar 4.16

102. [BS memperhatikan G menjelaskan dengan membaca tulisan cara mencari nilai a di papan tulis, SL memperhatikan G menjelaskan sambil mencatat langsung apa yang G tulis sambil menjelaskan.]
103. G : "(-1), (-5) ini bukan. [G menunjuk garis bilangan, lihat Gambar 4.16] ini bukan garis tetapi bulatan, artinya (-5) dan (-1) bukan daerah asal karena tidak lebih besar sama dengan. Misalnya (-6), (-6) masukkan ke sini! [G menunjuk pertidaksamaan, lihat gambar 4.15] (-6) + 5 negatif, (-6) + 1 negatif. Negatif kali negatif menjadi positif. Atau misalnya (-2), (-2) + 5 positif, (-2) + 1 negatif, menjadi negatif."
104. [S_{23} melihat buku paket, lihat Gambar 4.14. BS memperhatikan G sambil sesekali mencata apa yang G tuliskan di papan tulis. SL memperhatikan G menjelaskan ada yang dengan serius sampai berusaha agar bisa melihat apa yang G tulis dipapan tulis karena terhalang pergerakan G , ada yang fokus membaca buku paket dan ada yang mulai malas-malasan]
105. G : "Karena yang diminta lebih besar dari nol, berarti yang positif. Jadi daerah asalnya adalah $a < -5$ atau $a > -1$. Ya ditulis dahulu!
106. [SS mencatat apa yang telah G tulis di papan tulis.]
107. G : "Jangan sampai nilai kalian jelek karena materi ini belum keseluruhan"
108. [Bel berbunyi, BS masih mencatat, SL membereskan buku dan alat tulis kemudian memasukkan ke dalam tas.]
109. G : "Dibaca lagi! Nanti nilai kalian jelek, lalu PRnya lihat sini! [G menulis di papan tulis, lihat Gambar 4.17]
110. S_{14} : "Kerjakan di mana bu?" [BS masih mencatat. SL membereskan buku dan alat tulis kemudian memasukkan ke dalam tas.
111. G : "Dikertas, dikumpulkan minggu depan!" [G duduk di kursi G .]
112. [BS meninggalkan kelas. SL masih dikelas sambil mengobrol.]

113.[G bersiap meninggalkan kelas dengan membereskan buku, kemudian G keluar kelas.]

PR LKS halaman 36 – 37
Nomor 1-10
Dengan cara!

Gambar 4.13



TRANSKRIP PERTEMUAN V
SMU NEGERI 6 YOGYAKARTA
Senin, 1 Oktober 2007

Keterangan :

- G : Guru
 S : Siswa
 SS : Semua Siswa
 BS : Beberapa Siswa
 SL : Siswa Lain
 Sn : Siswa ke-n ($n = 1, 2, 3, \dots, 37$)

230. G : “Selamat pagi semua” [*memandang ke SS*].
 231. SS : “Pagi bu...” [*menjawab dengan serempak, semua perhatian S tertuju kepada G ada yang sambil melipat jaket, ada yang sambil mengeluarkan buku paket dari dalam tas*].
 232. G : “Kurang lebih empat puluh lima menit kita *posttest*, jadi sebelum ini saya akan menambahkan sedikit, mungkin yang kemarin itu belum sampai tapi nanti keluar dalam *posttest*”.
 233. SS : “Hah.. bu...” [*mengeluh dengan suara memelas sehingga kelas menjadi gaduh*].
 234. G : “Ini tentang sebuah kurva itu melalui dua buah titik atau melalui tiga buah titik, tentukan persamaan kurva itu? Di LKS (Lembar Kerja Siswa) juga ada yang nomor delapan, kira-kira begitu ya!”
 235. [*BS mendengarkan G berbicara dengan mata tertuju kepada G, S₂₃ melihat temannya yang sedang menulis di buku catatan kemudian melihat kearah G dan mendengarkan G sambil bertopang dagu namun tiba-tiba menoleh kebelakang saat teman dibangku belakang memanggilnya. S₂₉ mendengarkan G sambil melihat kearah G dengan tangan seperti orang berdoa. S₂₁ bertanya kepada teman semejanya tentang soal nomor delapan yang ada di LKS dan temannya hanya melihat sekilas LKS temannya tersebut tetapi tidak menjawab pertanyaan temannya. SL mendengarkan G sambil membaca buku paket*]
 236. G : “Nah sekarang misalnya saya berikan contoh soal ini? Parabola atau fungsi kuadrat, gitu ya [*G menulis di papan tulis. Lihat gambar 5.1*] parabola melalui satu koma nol dan mempunyai koordinat puncak tiga koma empat”.

Contoh. Parabola melalui titik (1,0) dan mempunyai koordinat titik puncak (3,4)
 Tentukan persamaan parabola tersebut.

Gambar 5.1

237. [*BS membuka dan membaca contoh soal di LKS, S₃₁ terlihat bingung karena tidak mempunyai LKS, dia kemudian mengambil selembar kertas dan berbalik bergabung dengan teman di belakang mejanya untuk membaca soal di LKS, S₂₅ membaca soal di LKS kemudian langsung mencoba mengerjakan di buku catatan tanpa mendengarkan G. SL mendengarkan G dengan mata tertuju pada G yang sedang menulis dipapan tulis*]
 238. G : “Persamaan parabola atau fungsi kuadrat tersebut?”. Jawabnya, jadi persamaan parabola itu adalah $y = f(x) = ax^2 + bx + c$. [*G menulis di papan tulis. Lihat gambar 5.2*]

<p>Jawab. Persamaan parabola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ melalui (1,0) $\rightarrow a + b + c = 0$ (1) melalui (3,4) $\rightarrow 9a + 3b + c = 4$ (2) $-\frac{b}{2a} = 3 \rightarrow 6a + b = 0$ (3)</p>

Gambar 5.2

239. [S₁₁ membolak-balik buku catatannya mencari sesuatu kemudian melihat kearah G menulis di papan tulis, BS mendengarkan perkataan G ada yang sambil bertopang dagu melihat ke tulisan dipapan tulis, ada yang sambil mencoba mengerjakan sendiri, ada yang duduk tenang sambil terus memperhatikan penjelasan G]
240. G : “Sekarang kalau ini melalui titik satu koma nol ya, maka ini x-nya diganti satu dan y-nya diganti dengan nol” [G menunjuk y pada $y = f(x) = ax^2 + bx + c$]
241. BS : “Nol” [BS menjawab bersamaan dengan G, SL hanya memperhatikan G sambil melihat tulisan yang G tulis di papan tulis dengan serius].
242. G : “Jadi x-nya diganti satu ini menjadi a kali satu ditambah b dikali satu ditambah c sama dengan nol” [lihat gambar 5.2].
243. [S₂₀ tidak mendengarkan penjelasan G dia malah sibuk mencoba mengerjakan sendiri contoh soal yang sedang dibahas G. BS memperhatikan G menjelaskan dengan serius sambil melihat tulisan yang ada di papan tulis, SL ada yang memperhatikan G menjelaskan sambil sesekali membaca LKS, ada yang mendengarkan sambil menyalin tulisan G di papan tulis].
244. G : “Nah terus mempunyai puncak tiga koma empat, itu pasti juga melalui tiga koma empatkan?”.
245. BS : “Ya...” [BS menjawab seadanya, SL hanya diam tidak merespon pernyataan G].
246. G : “Karena parabola ini pasti melalui puncak juga, nah ini kita masukkan juga x-nya diganti tiga menjadi tiga kuadrat dikali a, Sembilan a ditambah tiga b ditambah c sama dengan empat” [lihat gambar 5.2].
247. BS : “Sembilan a ditambah tiga b ditambah c sama dengan empat” [BS menjawab bersama G, SL hanya memperhatikan tulisan di papan tulis yang baru saja G tulis].
248. G : “Loh kok cuma ini, padahal kita mau mencari a, b, dan c untuk disubstitusi disini, iyakan? Harus ada tiga persamaan, kalau mau mencari tiga nilai dalam satu persamaan kita harus mempunyai tiga persamaan. [G menunjuk persamaan $9a + 3b + c = 4$, lihat gambar 5.2] Jadi paling tidak ada tiga yang bentuknya seperti ini maka ini kalau cuma dua titik, pasti salah satunya titik puncak. Kalau tidak menggunakan titik puncak berarti ada tiga titik, kecuali ada keterangan yang lain misalnya, memotong sumbu X di mana atau memotong sumbu Y di titik mana?”.
249. [SS dengan serius mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan yang G tulis di papan tulis]
250. G : “Kalau ini [G menunjuk tulisan titik puncak (3,4) di papan tulis, lihat gambar 5.1] berarti koordinat titik puncak, titik puncak itu kan apa? $-\frac{b}{2a} = 3$, iyakan?”
251. BS : “Tiga” [BS menjawab bersamaan dengan G, SL hanya memperhatikan G menjelaskan sambil terus memandang tulisan yang G tuliskan di papan tulis].
252. G : “Nah berarti dari sini itu 2a dikali tiga sama dengan enam a sama dengan negatif b atau enam a ditambah b sama dengan?” [G menuliskan penjelasannya di papan tulis, lihat gambar 5.2]
253. SS : “Nol” [SS yang serius mendengarkan penjelasan G menyambung perkataan G].
254. G : “Nah.. sudah tiga persamaan” [G menunjuk ke papan tulis, lihat gambar 5.2]
255. [S₃₀ mendengarkan G sambil bertopang dagu. SL mendengarkan dan melihat kearah G menjelaskan dengan serius]
256. G : “Ini misalnya persamaan satu, kita mau mencari nilai a, b dan c yang ini kita lihat ada yang menggunakan c ini persamaan satu, persamaan dua [lihat gambar 5.2]

dikurangi persamaan satu. Nah ini langsung ke sana [G menuliskan $8a+2b=4$ di papan tulis lihat gambar 5.3] ini persamaan empat. Sudah terjadi persamaan dua variabel nah ini saya kurangkan persamaan empat dikurang persamaan tiga”.

257. [BS melihat dan mendengarkan penjelasan guru dengan serius dan pandangan mata tertuju pada tulisan yang G tulis di papan tulis, terkadang juga mengikuti perkataan G. S₉ mendengarkan penjelasan G sambil langsung menyalin tulisan G di papan tulis, lihat gambar 5.2]
258. G : “Jadi persamaan ini dapat a terus ini [G menunjuk persamaan $8a+2b=4$ dan $6a+b=0$]
259. SS : “Satu” [SS menjawab serempak].
260. G : “Jadi persamaan ini saya tulis dulu [G menuliskan $6a+b=0$] ya seperti itu persamaan tiganya, $6a+b=0$ nanti dikalikan terlebih dahulu untuk menjadi salah satu sama, misalnya [G menunjuk persamaan $8a+2b=4$] dikali satu, [G menunjuk persamaan $6a+b=0$] dikali dua”.

(2) - (1) $8a + 2b = 4$... (4) $\cdot 1 \rightarrow 8a + 2b = 4$	
$6a + b = 0$... (4) $\cdot 2 \rightarrow 12a + 2b = 0$	-
	$-4a = 4$
	$a = -1$
	$b = 6$
(1) $-1 + 6 + c = 0$	
	$c = -5$
\therefore Pers FK tsb $y = f(x) = -x^2 + 6x - 5$	

Gambar 5.3

261. [S₁₃ memberikan buku catatan kepada S₁₅. SL mendengarkan penjelasan G dengan pandangan lurus kedepan memperhatikan G berbicara sambil menulis di papan tulis, lihat gambar 5.3]
262. G : “Sekarang ini kalau dikali satu berarti dapat $8a+2b=4$ ”.
263. BS : “Ditambah $2b$ ” [BS menjawab bersama dengan G, SL tidak menjawab hanya memandangi G menuliskan G menuliskan hasil eliminasi dua persamaan, lihat gambar 5.3].
264. G : “Disini kalau dikali dua?” [G menunjuk $6a+b=0$, lihat gambar 5.3]
265. BS : “ $12a+2b=0$ ” [BS menjawab bersama G. S₉ bertanya kepada S₁₀ tentang penjelasan G di papan tulis, lihat gambar 5.3]
266. G : “Dikurangi untuk salah satu kebetulan ada yang sama koefisiennya”.
267. BS : “ $-4a=4$ ” [BS menjawab bersama G, lihat gambar 5.3].
268. G : “Maka $a=-1$, b disubstitusikan kesini boleh [G menunjuk persamaan $6a+b=0$] yang ada b-nya, berarti $b=-6a$ jadi sama dengan 6”.
269. BS : “Ya” [BS menjawab sambil menganggukkan kepala, SL tidak merespon hanya terus memandangi tulisan yang G tulis di papan tulis].
270. G : “Iyakan”
271. S₂₃ : “Ya...ya...ya...” [S₂₃ melihat kearah papan tulis sambil menganggukkan kepala].
272. G : “Nah terus c-nya dimasukkan ke yang ada c-nya. Misalnya persamaan satu [G menulis $-1+6+c=0$] maka $c=-5$. Jadi persamaan fungsi kuadrat tersebut atau persamaan parabola tersebut adalah $y = f(x) = -x^2 + 6x - 5$, coba sekarang dipahami dulu nanti ulangan kan ada dapat kode yang berbeda siapa tahu ada yang seperti ini. Seandainya soalnya tidak begini, titiknya ada tiga, namanya menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, a,b,c . Nah ini dicatat dulu nanti kita ulangan.
273. S₃₄ : [S₃₄ mengacungkan tangan] “Bu, persamaan tiga diulang bu?” [BS mendengarkan penjelasan G. SL sibuk menyiapkan buku untuk menyalin]

274. G : “Yang ini?” [G menunjuk $-\frac{b}{2a}=3 \rightarrow 6a+b=0 \dots(3)$ di papan tulis].
275. S₃₄ : “Ya bu...” [S₃₄ menjawab setelah melihat G menunjuk yang S₃₄ maksud di papan tulis]
276. G : “Inikan puncaknya [G menunjuk $-\frac{b}{2a}=3$] koordinat puncak itukan $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$ ”
277. S₃₄ : “Oh...” [S₃₄ menjawab tanda mengerti maksud G, SL membantu G menyebutkan rumus koordinat titik puncak]
278. G : “Nah salah satu kita ambil yang sederhana saja, misalnya yang $-\frac{b}{2a}=3$, perkalian silang berarti $6a=-b$ ”.
279. BS : “- b” [BS menjawab bersama G dengan suara kecil. SL hanya mendengarkan BS menjawab sambil memperhatikan tulisan di papan tulis].
280. G : “Iyakan? Ini berarti $6a+b=0$ ”
281. [S₃₆ serius mendengarkan penjelasan G sambil bertopang dagu. SL mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan di papan tulis]
282. G : “Sama tidak $6a=-b$ dengan? $6a+b=0$ ”.
283. BS : “Sama” [BS menjawab bersama-sama dan langsung dikuatkan oleh G. SL hanya diam mendengarkan BS menjawab]
284. G : “Nah kita buat persamaan tiga. Dari persamaan 1,2 dan 3, kita mau mencari a, b dan c untuk disubsitusi kesini [menunjuk $y=f(x)=ax^2+bx+c$] karena ini yang ditanyakan”.
285. [BS memperhatikan penjelasan G sambil mencatat. SL mendengarkan penjelasan G sambil melihat tulisan yang ditunjuk G ketika menjelaskan]
286. G : “Nah kita lihat yang ini [G menunjuk $6a+b=0$] belum bisa dipasangkan ke sini [G menunjuk persamaan satu yaitu $a+b+c=0$] ke sini [menunjuk persamaan dua yaitu $9a+3b+c=0$] belum bisa, iyakan? Yang bisa cuma satu dan dua”.
287. BS : “Dua” [BS menjawab bersama-sama G, SL ada yang mencatat tulisan dipapan tulis, ada yang hanya duduk diam mendengarkan penjelasan G].
288. G : “Karena sama-sama punya a, b dan c . Kita hilangkan salah satu, kebetulan koefisien yang mudah itu yang c yang dikurangi [G menunjuk persamaan-persamaan $a+b+c=0$ dan $9a+3b+c=0$ di papan tulis] berarti kita mau menghilangkan c , kita dapatkan variabel dalam a dan b ya, ini untuk memudahkannya kita kurangi [G menunjuk persamaan $9a+3b+c=0$ dan $a+b+c=0$] karena c -nya sudah sama”.
289. S₃₆ : “Ya” [S₃₆ langsung menjawab ketika G menunjuk persamaan-persamaan yang dikurangkan. SL hanya mendengarkan G berbicara sambil mencatat]
290. G : “Maka menjadi seperti ini [G menunjuk $8a+2b=4 \dots(4)$] ini saya tulis persamaan empat. Ini mau dibagi dua juga boleh. Terus persamaan tiga saya letakkan disini [G menunjuk $6a+b=0$] untuk dikurangi karena sudah sama-sama dalam a dan b . Harus sama kalau ada b juga harus ada b [G memperhatikan S sambil menunjuk persamaan $8a+2b=4$ dan $6a+b=0$] jika saya disini dalam a dan c [G menunjuk $a+b+c=0$ dan $9a+3b+c=0$] disini harus ada a dan c pokoknya dua variabel yang sama. Setelah itu kalau ini mengapa dikali dua [G menunjuk $6a+b=0$] biar sama salah satu, biar hilang salah satu saya hilangkan b , karena mau menghilangkan b maka saya samakan koefisien b -nya. Tapi bisa juga salah satu negatif satu positif nanti ditambahkan begitu. Nah ini saya kalikan dua semua ya bukan hanya ini [G menunjuk $8a+2b=4$ dan $6a+b=0$] nol kali dua juga nol, saya kurangkan kenapa biar hilang b -nya, maka a ketemu. Setelah a ketemu disubsitusi untuk mencari yang dua variabel saja, nah berarti b dulu ketemu tidak usah langsung c , setelah a dan b ketemu baru dicari yang c . Nah setelah a, b dan c ketemu masukkan kesini [G

menunjuk $y = f(x) = ax^2 + bx + c$] jadi persamaan parabola atau fungsi kuadrat itu $y = -x^2 + 4x + 5$, jelas?

291. [BS hanya duduk diam memperhatikan tulisan di papan tulis sambil mendengarkan G berbicara, SL ada yang sambil mencatat langsung penjelasan dan tulisan G di papan tulis, ada S yang duduk dibagian dekat dinding sebelah kiri yang mendengarkan sambil bertopang dagu.]
292. G : “Nanti ada lagi setelah kita ulangan postest besok-besok itu ada lagi menyusun fungsi kuadrat dalam beberapa cara, tergantung dari apa yang diketahui. Nah ini sementara satu langkah dulu”.
293. S₂₇ : [S₂₇ mengacungkan tangan] “ $-\frac{b}{2a}$ gimana itu bu dapat 3?” [SL memperhatikan S₂₇ yang bertanya, ada S₁₈ yang menunjuk kearah papan tulis sambil berbicara dengan teman semejanya]
294. G : “Bagaimana?”
295. S₂₇ : “ $-\frac{D}{4a}$ itu gimana bu?” [S₂₇ menambahkan maksud pertanyaannya, SL mencatat tulisan di papan tulis tanpa memperhatikan tanya jawab G dengan S₂₇].
296. G : “Ini titik puncak, titik puncak itu kan x koma y , jadi koordinat titik puncak itu apa? $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$. Nanti ulangnya begitu seperti yang kemarin itu, tentukan titik perpotongan sumbu X syaratnya apa?”
297. [BS hanya diam mendengarkan tidak menjawab].
298. G : “ $y = 0$, terus difaktorkan dan ditentukan x_1 dan x_2 . Jika sumbu Y syaratnya $x = 0$, substitusi nol koma berapa puncaknya?”.
299. BS : “ $x = 0$ ” [BS mengatakan bersamaan dengan G, SL masih terus mencatat tulisan G di papan tulis, namun ada juga yang mengobrol dangan teman semejanya sehingga suasana kelas agak gaduh].
300. G : “Persamaan sumbu simetri apa? $x = -\frac{b}{2a}$. Seandainya ada soal begini, ini tidak ada titiknya cuma satu [G menunjuk parabola melalui titik (1,0)] ya coba dengar [G meminta S memperhatikan] kalau ada titiknya cuma satu, diketahui persamaan sumbu simetrinya $x = 3$ [G melihat kearah S] juga bisa dikerjakan yaitu 3 ini disubstitusi kemana gitu, karena nanti [G berhenti berbicara dan memperhatikan soal di papan tulis] tetapi pasti ada titik yang lain lagi”.
301. S₃₂ : “Ulangi bu...?” [SL yang mendengarkan penjelasan G tertawa mendengar ucapan S₁₆ yang masih bingung].
302. G : “Titik puncak tidak diketahui tapi hanya persamaan sumbu simetri $x = 3$, tapi harus ada satu titik lagi. Ya sekarang coba saja baru nanti kita catatnya yang cepat ya! [G membantu S memahami] sudah ya?”
303. BS : “Belum bu” [BS mengeluh karena belum selesai mencatat, SL masih melanjutkan mencatat tulisan G di papan tulis]
304. G : “Ya catatnya yang cepat saja, setelah ini kita ulangan.
305. [BS sibuk mencatat tulisan dipapan tulis, S₂₁ bertanya kepada teman dibangku belakangnya untuk memastikan cara mengeliminasi persamaan, SL yang sudah selesai mencatat mengobrol dengan temannya]
306. G : “Sediakan kertas!”
307. S₁₇ : “Folio bu?”
308. G : “Tidak usah folio, nanti kalau ulangan semua baru folio, tapi pakai folio juga boleh, tidak folio juga boleh”.
309. S₂₅ : [S₂₅ tunjuk tangan] “Bu kenapa $b = 6$?” [S₂₅ bertanya sambil menunjuk tulisan di papan tulis, sementara SL masih sibuk mencatat dan tidak memperhatikan pertanyaan S₂₅]

310. G : “Inikan [G menunjuk persamaan $-6a + b = 0$] jadi $b = -6$, a-nya kan -1, -1 dikali x^2 [G menunjuk $a = -1$ kemudian $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, lihat gambar 5.2 dan 5.3]. Jadi $b = 6$.”
311. S₂₅ : “Oh ya...” [S₂₅ mengangguk tanda mengerti, SL sibuk dengan kegiatan mereka masing-masing ada yang masih mencatat, ada yang meminta selembar kertas pada temannya dan ada yang mengobrol dengan temannya sehingga suasana kelas gaduh]
312. G : “Nah semua buku dimasukkan!”
313. [BS memasukkan buku dalam tas masing-masing, SL masih sibuk mencatat sambil mengeluh karena belum selesai dan ada yang masih menyempatkan diri belajar dengan membaca buku paket].
314. G : “Soalnya selang-seling a [G menunjuk S yang duduk disebelah kanan G] b” [G menunjuk S yang duduk disebelah kiri G].
315. [SS mengobrol dengan temannya sehingga membuat suara gaduh saat menyiapkan kertas dan peralatan menulis.]
316. G : [G membagikan soal ulangan] “Sudah semua? Tulis diatasnya posttest fungsi kuadrat tanggal 1 Oktober 2007, sekarang nama, kelas, nomor absen. Kerjakan seperti biasa diketahui, ditanya dan jawabnya sampai nanti istirahat”.
317. [SS mulai menulis tanggal, nama dan nomor absen seperti yang katakan G].
318. [G menulis di papan tulis lamanya waktu untuk mengerjakan posttest yaitu 07.40 sampai 08.35].
319. [SS mulai mengerjakan soal posttest, suasana di kelas menjadi hening karena setiap S sibuk mengerjakan soal posttest, S19 mulai membaca soal lihat gambar 5.4]

1. Diketahui fungsi $Y = f(x) = -x^2 + 5x - 4; 0 \leq x \leq 5$. Tentukan :

 - a. Titik potong kurva pada sumbu x dan pada sumbu y.
 - b. Persamaan sumbu simetri dan koordinat titik balik.
 - c. Gambar Grafik fungsi kuadrat tsb.
 - d. Daerah kawan dan daerah hasil fungsi

Gambar 5.4

320. [G keluar dari dalam kelas].
321. [S₂₉ terlihat sibuk mencari kertas untuk coretan, SL mulai membaca soal yang telah G bagikan dengan serius].
322. [G masuk kekelas dan langsung duduk di meja G].
323. [S₂₀ memperhatikan pekerjaan teman disebelahnya. SL tampak serius mengerjakan posttest].
324. [Suasana tetap hening, G membaca beberapa kertas yang ada di atas meja G sambil terus memperhatikan S mengerjakan soal posttest.]
325. [BS mengerjakan soal sendiri-sendiri ada yang sambil bertopang kepala, SL ada yang bekerjasama mengerjakan soal posttest]
326. G : “Julia, Martin” [G berbicara sambil membuka amplop surat yang ada di atas meja G].
327. BS : “Izin Bu...” [BS menjawab seadanya sambil mengerjakan soal, SL sibuk mengerjakan soal tanpa memperdulikan perkataan G].
328. [G membaca surat izin Julia dan Martin, kemudian mengabsen S dengan memanggil nama S satu per satu].
329. [BS mengerjakan soal sambil mengacungkan tangan saat nama mereka disebut, S₂₃ mulai kesulitan mengerjakan soal dia memukul-mukul keeningnya sendiri namun tetap berusaha mengerjakan, S₉ yang duduk dipojok kiri belakang tampak bingung mengerjakan soal dia bertanya kepada teman semejanya].
330. [G terus mengabsen sambil tetap memperhatikan S mengerjakan posttest].
331. S₁₈ : “Bu... [S₁₈ mengacungkan tangan] Bu grafiknya harus sesuai ukuran atau tidak Bu?”

332. G : “Ya?” [G kurang mendengar jelas pertanyaan S₁₈].
333. S₁₈ : “Grafiknya harus sesuai dengan ukurannya atau tidak?” [mengulang pertanyaannya kepada G. SL tidak memperdulikan pertanyaan S₁₈ mereka tetap fokus mengerjakan soal].
334. G : “Harus sesuai ukuran” [menjawab pertanyaan S₁₈].
335. S₁₈ : “Tidak boleh sekedar gambar begitu Bu?” [sambil memperagakan membuat bentuk parabola dengan jarinya]
336. G : “Ya harus sesuai dengan ukurannya”.
337. [S₁₈ melanjutkan mengerjakan soal].
338. [G mengoreksi hasil ujian kelas sebelumnya di meja G, sambil sesekali melihat kearah S]
339. [S₁₄ menoleh dan bertanya kepada S₁₆ yang duduk di belakang S₁₄. SL terus mengerjakan soal ada yang membaca soal sambil mengangkat lembar soal dengan kedua tangannya, ada yang sudah mulai membuat garfik].
340. G : “Yo...kerjakan sendiri!” [menegur S₁₄].
341. [S₂₂ menoleh kearah G dan menganggukkan kepala kemudian melanjutkan mengerjakan soal].
342. [G berjalan berkeliling memperhatikan S mengerjakan soal] “Nanti soalnya kembali ya jadi jangan dicorat-coret”.
343. [S₂₀ memeriksa kembali jawaban di kertas coretannya dengan apa yang S₁₉ tulis di kertas jawabannya].
344. G : “Gambar itu lengkap ya, ditulis sumbu X, sumbu Y, puncak dan sumbu simetrinya” [mengingatkan S akan maksud dari soal].
345. [SS tidak memberikan respon, mereka sibuk mengerjakan soal].
346. [G meralat waktu yang ditulis di papan tulis menjadi 07.35 sampai 08.25]
347. [SS hanya melihat sesaat kearah papan tulis namun tidak memberikan respon].
348. [G kembali kemeja G dan duduk sambil tetap memperhatikan S] “Lima menit lagi”.
349. SS : “Haaa...” [kelas jadi gaduh dengan suara-suara S yang mulai gelisah dan terkejut karena belum menyelesaikan semua soal].
350. [G hanya diam melihat tingkah laku para S].
351. S₂₂ : “Ini saja baru dikerjakan sebagian Bu...!” [mengeluh kepada G].
352. G : “Baik, tujuh menit lagi” [G berusaha menenangkan S].
353. [BS akhirnya diam dan mulai melanjutkan mengerjakan ujian lagi, SL masih ada yang terlihat bisik-bisik].
354. G : [duduk sambil memperhatikan S mengerjakan ujian] “Ya yang sudah boleh dikumpulkan!”.
355. S₂₃ : “Belum Bu...” [terkejut mendengar perkataan guru].
356. G : “Ayo Mas... jangan ngomong-ngomong terus [menegur S₂₇ yang mulai gelisah mencari contekan]
357. [Bel berbunyi, G berdiri kemudian meminta siswa mengumpulkan jawaban beserta soalnya].
358. [S mengumpulkan lembar jawaban beserta soal kepada G, sambil berbicara satu sama lain menyebabkan suara gaduh di kelas.]
359. [G keluar sesudah semua S mengumpulkan lembar jawaban dan soal ulangan posttest.]