

**EKSPLORASI PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA
OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT
DITINJAU DARI PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP
JOANNES BOSCO YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2009/2010**

Skripsi

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



Oleh:
Febrina Widya Hesti
NIM: 051414005

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

2009

**EKSPLORASI PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA
OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT
DITINJAU DARI PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP
JOANNES BOSCO YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2009/2010**

Skripsi

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



Oleh:
Febrina Widya Hesti
NIM: 051414005

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

2009

SKRIPSI

**EKSPLORASI PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA
OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT
DITINJAU DARI PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP
JOANNES BOSCO YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2009/2010**

Oleh :

Febrina Widya Hesti

NIM : 051414005

Telah disetujui oleh

Pembimbing



Drs. Th. Sugiarto Pudjohartono, M.T.

Tanggal : 12 Oktober 2009

**EKSPLORASI PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA
OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT
DITINJAU DARI PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP
JOANNES BOSCO YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2009/2010**

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Febrina Widya Hesti

NIM: 051414005

Telah dipertahakan di depan penguji

Pada tanggal 29 Oktober 2009

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan panitia penguji

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

Yogyakarta, 29 Oktober 2009

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan


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

HALAMAN PERSEMBAHAN



Yesuslah Jalanku...

Dalam diriku semuanya gelap, namun pada Dikau semuanya terang.

Aku sendirian, namun Engkau tidak meninggalkan daku.

Hatiku kecil, tetapi Dikaulah penolongku.

Aku gelisah, namun Engkau sabar.

Aku tidak mengerti jalan-Mu, namun Engkau mengerti jalanku.

(Dietrich Bonhoeffer)

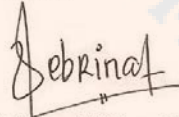
Dengan penuh syukur kepada Yesus Kristus Tuhan dan sahabatku,
kupersembahkan karyaku yang jauh dari sempurna ini kepada keluargaku
yang tercinta dan semua orang yang mengajariku bagaimana memaknai
hidup ini dengan senyuman....

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, 29 Oktober 2009

Penulis



Febrina Widya Hesti



ABSTRAK

Febrina Widya Hesti. 2009. *Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat pada Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Ditinjau dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VII SMP Joannes Bosco Yogyakarta Tahun Ajaran 2009/2010*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pada operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ditinjau dari prestasi belajar siswa kelas VII SMP dan (2) bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal matematika operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Joannes Bosco Yogyakarta tanggal 15 Juli-15 Agustus 2009. Subyek penelitian ini adalah semua siswa kelas VII Freedom SMP Joannes Bosco Yogyakarta yang terdiri dari 24 orang siswa. Penelitian ini menggunakan instrumen pembelajaran berupa RPP, LKS, dan latihan soal. Penelitian ini juga menggunakan instrumen penelitian berupa tes yang menggunakan pretes dan postes dan berupa non tes yang menggunakan observasi klinis dengan wawancara terstruktur.

Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah: (1) mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pemakaiannya dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang tampak pada peningkatan prestasi belajar siswa kelas VII SMP. Secara rata-rata, para siswa mengalami peningkatan nilai pretes dan postes. Siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes tersebut sebesar 76,17%. Dari hasil wawancara juga didapatkan bahwa lima dari enam responden terbantu memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat akibat pemakaian alat peraga mistar bilangan bulat. (2) Mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pemakaiannya untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Dari hasil pretes dan postes didapatkan kesalahan jawaban dari soal mengenai menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, menentukan dan menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat berkurang secara signifikan. Dari hasil wawancara juga didapatkan empat kesalahan yang sering dilakukan responden, yaitu: : (a) kesalahan menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (b) menggunakan cara menghafal untuk menyelesaikan soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (c) bingung menentukan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan (d) kesalahan menyelesaikan soal penggunaan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Setelah pelaksanaan wawancara, tidak ditemukan kembali kesalahan-kesalahan tersebut pada setiap responden.

ABSTRACT

Febrina Widya Hesti. 2009. *The Exploration of Using Integer Ruler in Addition and Substraction Operation Integer Throught the 7th Grade Student's Achievement of Joannes Bosco Junior High School of Yogyakarta in the Year of 2009/2010*. Thesis. Mathematics Education, Mathematics and Science Education Department, Faculty of Teacher Training And Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta

This research was intended to know (1) how the using of integer ruler can be explored from the addition and subtraction operation of integer through the 7th grade student's achievement junior high school and (2) how the using of integer ruler can be explored to reduce mistake that often of 7th grade junior high school to solve mathematics problem in addition and subtraction operation of integer.

This research was carried out in Joannes Bosco junior high school of Yogyakarta on July 15 to August 15, 2009. The subject of this research was the the entire 7th grade student of Freedom of Joannes Bosco junior high school which consist of 24 students. This research used learning instrument consist of RPP, worksheets, and the problem practice. This research used research instrument in the form of test consist of pretest and posttest also in the form of non-test which was using clinical observation through the organized interview.

The results this research are: (1) integer ruler can be explored it's usin in learning of the addition and subtraction operation of integer that is shown on the increasing of the 7th grade student's achievement of junior high school. The average, the value of pretest and posttest was increasing. The student who have the increasing value of pretest and posttest are 76,17%. From the result of the interview, it isalso found that five from six of the respondent were helped to understand the konsep of addition and subtraction operation of integer as the effect of the using integer ruler. (2) Integer ruler can be explored it's using to reduce some mistake that often done by the students of 7th grade junior high school to solve mathematics problem in addition and subtraction operation of integer. From the result of pretest and posttest, it was found that some mistake whwn solving the addition and subtraction operation of integer, determining and using addition and subtraction properties on integer was significantly reduced. From the result of the interview, it was also obtained four common mistake that was made by the respondent, that were: (a) an error solving the addition and subtraction operation of integer, (b) using rote to sove the addition and subtraction operation of integer, (c) confusion to determine the addition and subtraction properties on integer, and (d) fault to solve problems using addition and subtraction properties on integer. After the mplementation of the interview, it was not found these errors anymore on each respondent.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak peneliti jumpai kesulitan dan hambatan. Namun berkat bantuan Tuhan dan bantuan dari semua pihak, akhirnya semua kesulitan dan hambatan yang ditemui penulis dapat teratasi dengan baik.

Oleh karenanya, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Th. Sugiarto P., M.T. sebagai dosen pembimbing atas segala bimbingan, bantuan, dan kesabaran dalam membimbing penyelesaian skripsi ini.
2. Prof. Dr. St. Suwarsono selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan dosen penguji yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Hongki Julie, S. Pd., M. Si. selaku dosen penguji untuk semua saran dan masukan bagi penulis untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Dra. C. Bakti Susilowati selaku Kepala Sekolah SMP Joannes Bosco yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian di SMP Joannes Bosco Yogyakarta.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Sugeng Tri Hargono, S. Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran matematika kelas VII untuk segenap kerjasama dan bantuan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
6. Seluruh siswa kelas VII dan seluruh staff SMP Joannes Bosco Yogyakarta atas kerjasama dan kesediannya terlibat dalam penelitian ini.
7. Segenap dosen Universitas Sanata Dharma, khususnya Program Studi Pendidikan Matematika dan segenap staff sekretariat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pendidikan Alam yang banyak berperan dalam proses belajar penulis di Universitas Sanata Dharma.
8. Keluargaku yang tercinta, yaitu: Y. Slamet Widodo, S. Pd., Khristina Wuryani, L. Yuniar Handayani, dan Y. Tyas Kurniawati atas segala doa, cinta, perhatian, dan dukungan yang tiada batasnya.
9. Robertus Kristian Era Purnama atas kesetiaan, perhatian, dukungan dan semangat yang selalu diberikan.
10. Fx. Made S., Antonius Tatak H., B. Prima S. yang telah membantu terselesainya pembuatan skripsi ini dan semua teman-teman Pendidikan Matematika angkatan 2005 atas semangat dan kebersamaan selama belajar di Universitas Sanata Dharma.
11. Teman-teman kos Lovely untuk segenap dukungan dan kebersamaan saat suka dan duka yang selalu dihadirkan dalam hari-hari penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi dan penyelesaian proses studi penulis di Universitas Sanata Dharma.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Penulis menyadari bahwa banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Penulis,

Febrina Widya Hesti



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

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

Nama : Febrina Widya Hesti

NIM : 051414005

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

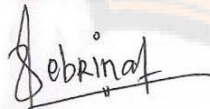
Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat pada Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Ditinjau Dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VII SMP Joannes Bosco Yogyakarta Tahun Ajaran 2009/2010

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan 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: 29 Oktober 2009

Yang menyatakan



(Febrina Widya Hesti)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Masalah	5
E. Batasan Istilah	6
F. Manfaat Penelitian	7
G. Sistematika Penulisan	8
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Eksplorasi	10
B. Prestasi Belajar	10
C. Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat	12

D. Bilangan Bulat	
1. Pengertian Bilangan Bulat	13
2. Urutan Bilangan Bulat	13
3. Sifat-sifat Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat	14
E. Mistar Bilangan Bulat	
1. Pengertian Mistar Bilangan Bulat	16
2. Penerapan Aturan Pemakaian Mistar Bilangan Bulat	18
F. Kerangka Berpikir	28
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Subyek Penelitian	31
C. Tempat dan Waktu Penelitian	32
D. Variabel-variabel Yang Akan Diperiksa	32
E. Jenis Data	32
F. Metode Pengumpulan Data	33
G. Instrumen	
1. Instrumen Pembelajaran	33
2. Instrumen Penelitian	35
H. Teknik Analisis Data	
1. Pretes dan Postes	39
2. Observasi Klinis	42
 BAB IV PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN	
A. Observasi Awal Penelitian	43
B. Deskripsi Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian	
1. Persiapan Penelitian	44
2. Pelaksanaan Penelitian	51
C. Data Hasil Penelitian	
1. Pretes dan Postes	66

2. Wawancara	68
--------------------	----

BAB V ANALIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Pretes dan Postes	119
2. Wawancara	126

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat Ditinjau dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VII SMP	138
2. Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat untuk Mengurangi Kesalahan yang Sering Dilakukan Siswa Kelas VII SMP dalam Menyelesaikan Soal Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat	140

BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan	142
B. Saran	143

DAFTAR PUSTAKA	145
----------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	13
Tabel 3.1. Kisi-kisi dan Distribusi Butir Soal Wawancara	38
Tabel 4.1. Persiapan dan Hasil Validitas Soal Pretes Kelas VII Peace	46
Tabel 4.2. Taraf Kesukaran Setiap Item Soal Pretes	47
Tabel 4.3. Daya Pembeda Masing-masing Soal Pretes	48
Tabel 4.4. Skor Tiap Item Butir Soal Pretes	67
Tabel 4.5. Skor Tiap Item Butir Soal Postes	68
Tabel 5.1. Skor Tiap Item Butir Soal Pretes dan Postes Siswa	119
Tabel 5.2. Nilai Pretes dan Postes Siswa Kelas VII Freedom	120
Tabel 5.3. Profil Kesalahan Siswa Ditinjau dari Hasil Skor Pretes dan Postes Siswa	121
Tabel 5.4. Profil Data Skor Tiap Butir Item Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Mengalami Peningkatan Nilai Pretes dan Postes	123
Tabel 5.5. Profil Data Skor Tiap Butir Item Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Mengalami Penurunan Nilai Pretes dan Postes	124
Tabel 5.6. Profil Nomer Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Jawabannya Bernilai Benar atau Salah	125
Tabel 5.7. Jawaban Pertanyaan Wawancara dari Keenam Respoden yang Disesuaikan dengan Aspek Wawancara	126
Tabel 5.8. Profil Kesalahan yang Dilakukan Siswa Ditinjau dari Hasil Wawancara	137

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Garis Bilangan	13
Gambar 2.2. Urutan Bilangan Bulat yang Ditunjukkan dengan Garis Bilangan	14
Gambar 2.3. Sketsa Mistar Bilangan Bulat	17
Gambar 2.4. Langkah-langkah Menghitung Soal $10 + 5$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	19
Gambar 2.5. Langkah-langkah Menghitung Soal $10 + (-5)$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	20
Gambar 2.6. Langkah-langkah Menghitung Soal $(-10) + 5$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	21
Gambar 2.7. Langkah-langkah Menghitung Soal $(-10) + (-5)$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	22
Gambar 2.8. Langkah-langkah Menghitung Soal $10 - 5$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	24
Gambar 2.9. Langkah-langkah Menghitung Soal $10 - (-5)$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	25
Gambar 2.10. Langkah-langkah Menghitung Soal $(-10) - 5$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	26
Gambar 2.11. Langkah-langkah Menghitung Soal $(-10) - (-5)$ Menggunakan Mistar Bilangan Bulat	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	146
Lampiran B.1. LKS I	149
Lampiran B.2. LKS II	152
Lampiran B.3. LKG I	155
Lampiran B.4. LKG II	158
Lampiran C. Kisi-kisi Soal Pretes dan Postes	163
Lampiran D.1. Soal Pretes	164
Lampiran D.2. Soal Postes	165
Lampiran D.3. Rubrik Penilaian Pretes	166
Lampiran D.4. Rubrik Penilaian Postes	167
Lampiran E.1. Daftar Pertanyaan Wawancara	168
Lampiran E.2. Diagram Alir Pertanyaan Wawancara	170
Lampiran F. Hasil Pekerjaan Responden Wawancara Selama Wawancara	171
Lampiran G.1. Analisis Validitas	177
Lampiran G.2. Analisis Reliabilitas	178
Lampiran G.3. Analisis Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran	179
Lampiran H.1. Surat Ijin Penelitian	180
Lampiran H.2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	181
Lampiran I. Foto-foto Pelaksanaan Penelitian	182

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada umumnya, banyak orang tidak menyukai matematika. Banyak alasan yang terungkap mengapa banyak orang tidak menyukai matematika. Salah satu alasannya adalah matematika hanya berisi perhitungan yang menggunakan banyak rumus. Setiap kali belajar matematika pasti menemukan hitung-hitungan yang memiliki rumus yang berbeda-beda antara satu perhitungan dengan perhitungan yang lain. Padahal ketika menyelesaikan soal matematika kita bukan hanya sekedar menghitung, namun kita juga kita juga berusaha mencari bagaimana dan alasan mengapa kita menggunakan suatu cara atau metode untuk menyelesaikan perhitungan itu. Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan matematika tersebut bukan semata hanya dihafalkan, namun kita juga perlu mengerti dari mana rumus itu didapat dan bagaimana cara menggunakan rumus tersebut secara benar dan cermat pada perhitungan matematika.

Bilangan bulat adalah salah satu materi yang dipelajari di bangku SMP (Sekolah Menengah Pertama). Bilangan bulat merupakan materi matematika yang abstrak. Meskipun demikian, contoh penggunaannya banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah pengukuran suhu suatu tempat dengan menggunakan termometer suhu. Misalnya, pengukuran suhu suatu tempat dengan menggunakan termometer. Air raksa yang terdapat dalam termometer menunjukkan angka -5°C yang menandakan suhu di tempat itu sebesar -5°C .

Besarnya suhu yang ditunjukkan dengan termometer tersebut menunjukkan angka (-5) atau menunjukkan angka 5 di bawah angka 0. Angka (-5) pada -5°C yang terdapat pada termometer tersebut merupakan bilangan bulat negatif.

Biarpun banyak contoh bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari, namun masih banyak ditemukan siswa SMP yang mengalami kesulitan dalam memahami materi operasi bilangan bulat. Misalnya saja pernyataan dari seorang guru yang mengajar matematika di SMP Joannes Bosco Yogyakarta. Guru tersebut mengungkapkan bahwa masih banyak siswa SMP Joannes Bosco yang mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan bilangan bulat, khususnya kesulitan untuk menyelesaikan soal pengurangan dua bilangan bulat negatif.

Banyak metode pembelajaran yang sekarang ini digunakan guru untuk membantu siswa dalam memahami materi operasi bilangan bulat tersebut. Kurikulum matematika yang ada saat ini menuntun agar pembelajaran yang dilakukan di kelas dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran. Metode tersebut dapat berupa pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, seperti yang dituliskan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada bagian latar belakang yang berbunyi: *“Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya.”* Oleh karenanya alat peraga merupakan salah satu alternatif cara atau metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi operasi bilangan bulat ini.

Salah satu alat peraga yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi operasi bilangan bulat tersebut adalah mistar bilangan bulat. Mistar bilangan bulat merupakan suatu mistar yang terbuat dari kayu dan bertuliskan bilangan-bilangan bulat tertentu di salah satu sisinya. Setiap bilangan bulat memiliki tepat satu titik (noktah) yang berjarak sama antara satu titik (noktah) dengan titik (noktah) yang lain. Terdapat juga suatu benda yang berbentuk suatu obyek yang dapat digeser maju atau mundur dan yang arah hadapnya dapat diubah-ubah. Terdapat suatu aturan yang digunakan untuk menggerakkan benda yang berbentuk suatu obyek tertentu tersebut. Aturan tersebut disesuaikan dengan konsep materi operasi bilangan bulat yang akan dibelajarkan.

Pembelajaran pada penelitian ini dengan menggunakan mistar bilangan bulat lebih menekankan pada perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Hal itu disebabkan karena beberapa alasan yang sebelumnya diungkapkan di atas yaitu masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal operasi pengurangan dua bilangan bulat negatif. Operasi penjumlahan bilangan bulat juga diberikan dalam pembelajaran ini sebelum pembelajaran operasi pengurangan bilangan bulat karena operasi penjumlahan bilangan bulat merupakan dasar untuk mempelajari operasi pengurangan bilangan bulat. Oleh karenanya aturan yang digunakan pada pemakaian mistar bilangan bulat tersebut merupakan aturan-aturan untuk memahami konsep materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Berdasarkan beberapa hal di atas, maka peneliti ingin mengadakan penelitian mengenai bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat

dieksplorasi dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang ditinjau dari prestasi belajar siswa kelas VII SMP. Selain itu juga, dari penelitian ini peneliti ingin mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk membantu siswa kelas VII SMP mengurangi kesalahan yang sering dilakukan dalam menyelesaikan soal matematika operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Oleh karena itu peneliti mengadakan penelitian ini dengan judul “Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat pada Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Ditinjau dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VII SMP Joannes Bosco Yogyakarta Tahun Ajaran 2009/2010”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diungkapkan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk digunakan pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ditinjau dari prestasi belajar siswa kelas VII SMP?
2. Bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk digunakan pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ditinjau dari prestasi belajar siswa kelas VII SMP.
2. Untuk mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mistar bilangan bulat merupakan salah satu alat peraga yang digunakan sebagai salah satu metode pembelajaran materi bilangan bulat pada penelitian ini. Sehingga dengan digunakannya mistar bilangan bulat ini siswa dapat memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selain itu juga, dengan pemakaian mistar bilangan bulat pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini dapat membantu mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

2. Peningkatan prestasi belajar siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat diukur dari perbandingan nilai tes awal dan akhir yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran materi tersebut.

E. Batasan Istilah

Pada penelitian ini digunakanlah beberapa istilah. Istilah-istilah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Prestasi belajar siswa dalam pokok bahasan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah hasil belajar yang dicapai siswa selama pelaksanaan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Dalam penelitian ini, prestasi belajar siswa dinyatakan dengan nilai yang diperoleh siswa dalam uji kompetensi pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Berkurangnya kesalahan yang sering dilakukan siswa pada pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah berkurangnya kesalahan jawaban yang terdapat dalam soal postes dibandingkan dengan kesalahan jawaban yang terdapat pada soal pretes. Selain itu juga, berkurangnya kesalahan tersebut dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan beberapa siswa sebagai responden yang dipilih berdasarkan suatu kriteria tertentu yang dapat menunjukkan adanya penurunan kesalahan yang dilakukan siswa sebelum dan setelah pelaksanaan wawancara.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Peneliti mengharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut dan pengembangan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada kelas VII SMP.

2. Bagi Guru

Penelitian dengan menggunakan mistar bilangan bulat ini dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Guru dapat lebih mengeksplorasi pemakaian mistar bilangan bulat pada pembelajaran materi bilangan bulat ini sehingga pemakaian mistar bilangan bulat dapat semakin membantu siswa memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Dengan semakin tingginya pemahaman siswa terhadap materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, prestasi belajar siswa akan mengalami peningkatan dan kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa untuk menyelesaikan soal materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat semakin berkurang.

3. Bagi Sekolah

Dengan penelitian ini sekolah dapat mendukung dan membantu penyediaan mistar bilangan bulat sebagai salah satu alternatif metode

pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, sehingga kesulitan siswa dalam memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat terbantu dengan pemakaian mistar bilangan bulat. Siswa yang lebih memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat semakin meningkatkan prestasi belajar siswa. Mistar bilangan bulat ini juga dapat membantu siswa mengurangi kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan untuk menyelesaikan soal matematika pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

4. Bagi Universitas

Universitas dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk mengadakan penelitian lebih lanjut mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang lebih luas dan lengkap.

G. Sistematika Penulisan

Bab I pada penelitian ini merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang, perumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini. Pada bab I juga berisi tujuan, batasan istilah, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

Karena bab II merupakan landasan teori, pada bab II ini berisikan teori-teori yang melandasi penelitian ini. Teori-teori tersebut adalah teori keaktifan, belajar, prestasi belajar siswa, operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan saat ini, teori bilangan bulat, apa itu mistar bilangan bulat dan kerangka berpikir peneliti.

Bab III merupakan metodologi penelitian yang menjelaskan jenis penelitian, subyek penelitian, waktu dan tempat penelitian, variabel-variabel yang akan diperiksa, jenis data, instrumen yang digunakan pada penelitian ini dan teknik analisis data.

Pelaksanaan dan hasil penelitian dituliskan pada bab IV. Sehingga pada bab ini dideskripsikan pelaksanaan pembelajaran selama penelitian ini berlangsung. Pada bab ini juga dituliskan hasil penelitian yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian

Bab V berisi tentang analisis data dan pembahasan. Analisis data diambil dari hasil penelitian yang kemudian dilakukan analisis. Pembahasan mengacu pada analisis data untuk menjawab perumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini.

Kesimpulan dan saran mengenai penelitian ini dapat dilihat pada bab VI yang merupakan bab terakhir pada penulisan skripsi ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Eksplorasi

Eksplorasi berarti penjelajahan lapangan dengan tujuan memperoleh pengetahuan lebih banyak, terutama sumber-sumber alam yang terdapat di tempat itu. Eksplorasi juga berarti penyelidikan atau penjajakan. (pusatbahasa.diknas.go.id/kbbi/index.php).

Eksplorasi, yang disebut juga penjelajahan atau pencarian adalah tindakan mencari atau melakukan perjalanan dengan tujuan menemukan sesuatu. Dalam konteks riset ilmiah, eksplorasi adalah salah satu dari tiga bentuk tujuan riset, sedangkan tujuan lainnya ialah penggambaran (deskripsi) dan penjelasan (eksplanasi). Dalam hal ini, eksplorasi adalah usaha untuk membentuk pengertian umum dan awal terhadap suatu fenomena. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Eksplorasi>)

Dari kedua pengertian eksplorasi di atas, maka eksplorasi adalah penyelidikan atau pencarian suatu hal dengan menggunakan cara atau metode tertentu untuk menemukan sesuatu agar menemukan apa yang dicari sesuai dengan tujuan penyelidikan atau pencarian suatu hal tersebut.

B. Prestasi Belajar

Winkel (1996:162) menyatakan bahwa prestasi belajar adalah suatu bukti keberhasilan belajar atau kemampuan seseorang siswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya. Selain itu juga, Winkel

(1996:226) mengemukakan bahwa prestasi belajar merupakan bukti keberhasilan yang telah dicapai oleh seseorang. Maka prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang dicapai oleh seseorang setelah melaksanakan usaha-usaha belajar.

W.J.S Purwadarminto (1987: 767) menyatakan bahwa “prestasi belajar adalah hasil yang dicapai sebaik-baiknya menurut kemampuan anak pada waktu tertentu terhadap hal-hal yang dikerjakan atau dilakukan“ (<http://s1pgsd.blogspot.com/2009/09/pengertian-prestasi-belajar.html>)

Prestasi belajar juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Drs. H. Abu Ahmadi dan Drs. Widodo Supriyono (1991: 130), prestasi belajar yang dicapai seorang individu merupakan hasil interaksi antara berbagai faktor yang mempengaruhinya baik dari dalam diri (faktor internal) maupun dari luar diri (faktor eksternal) individu. Pengenalan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar penting sekali artinya dalam rangka membantu murid dalam rangka mencapai prestasi belajar yang sebaik-baiknya.

Yang tergolong faktor internal adalah :

1. Faktor jasmaniah (fisiologis) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh. Yang termasuk faktor ini misalnya penglihatan, pendengaran, struktur tubuh, dan sebagainya.
2. Faktor psikologis baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh yang terdiri atas:
 - a. Faktor intelektual yang meliputi:
 - 1) Faktor potensial yaitu kecerdasan dan bakat

2) Faktor kecakapan nyata yaitu prestasi yang telah dimiliki

- b. Faktor non intelektual, yaitu unsur-unsur kepribadian tertentu seperti sikap, kebiasaan, minat, kebutuhan, motivasi, emosi, dan penyesuaian diri.

Yang tergolong faktor eksternal, ialah:

1. Faktor sosial yang terdiri dari: faktor keluarga, faktor sekolah, faktor masyarakat, dan lingkungan kelompok.
2. Faktor budaya seperti adat istiadat, ilmu pengetahuan, teknologi, kesenian.
3. Faktor lingkungan fisik seperti fasilitas rumah, fasilitas belajar, dan iklim
4. Faktor lingkungan spiritual atau keamanan

Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi secara langsung ataupun tidak langsung dalam mencapai prestasi belajar.

C. Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), mata pelajaran Matematika pada satuan pendidikan SMP/MTs meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1. Bilangan,
2. Aljabar,
3. Geometri dan Pengukuran, dan
4. Statistika dan Peluang.

Salah satu materi matematika yang termasuk dalam aspek bilangan adalah bilangan bulat yang diberikan di kelas VII SMP semester 1. Standar Kompetensi

dan Kompetensi Dasar yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran materi bilangan bulat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

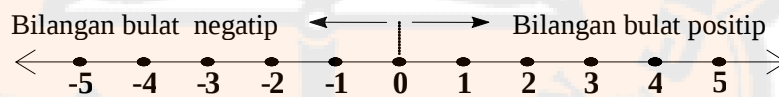
Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Bilangan 1. Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah	1.1 Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan 1.2 Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah

D. Bilangan Bulat

1. Pengertian Bilangan Bulat

Bilangan bulat adalah bilangan-bilangan yang terdiri dari bilangan cacah dan bilangan negatif (lawan dari bilangan asli), yaitu ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,

Letak bilangan bulat dapat dinyatakan pada garis bilangan, seperti gambar berikut:



Gambar 2.1. Garis bilangan

- Bilangan-bilangan di sebelah kanan 0, yaitu 1, 2, 3, ... disebut bilangan bulat positif.
- Bilangan-bilangan di sebelah kiri 0, yaitu -1, -2, -3, ... disebut bilangan bulat negatif.

2. Urutan Bilangan Bulat

Urutan bilangan bulat dari titik 0 ke arah kanan semakin besar. Ditulis $0 < 1 < 2 < 3$.

Urutan bilangan bulat dari titik 0 ke arah kiri semakin kecil. Ditulis $(-3) < (-2) < (-1) < 0$.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut:



Gambar 2.2. Urutan Bilangan Bulat yang Ditunjukkan dengan Garis Bilangan

3. Sifat-sifat Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

a. Sifat-sifat Operasi Penjumlahan Bilangan Bulat

1) Sifat Tertutup

Pada penjumlahan bilangan bulat, selalu menghasilkan bilangan bulat juga. Hal ini dituliskan sebagai berikut:

Untuk setiap bilangan bulat a dan b , berlaku $a + b = c$ dengan c juga bilangan bulat.

Contoh : $24 + (-8) = 16$, 24 dan (-8) merupakan bilangan bulat.

16 juga merupakan bilangan bulat.

2) Sifat Komutatif

Sifat komutatif disebut juga sifat pertukaran. Penjumlahan dua bilangan bulat selalu diperoleh hasil yang sama walaupun kedua bilangan tersebut dipertukarkan tempatnya. Hal ini dapat ditulis sebagai berikut:

Untuk setiap bilangan bulat a dan b , selalu berlaku $a + b = b + a$.

Contoh: $8 + (-12) = (-12) + 8 = (-4)$

$(-9) + (-11) = (-11) + (-9) = (-20)$

3) Mempunyai Unsur Identitas

Bilangan 0 (nol) merupakan unsur identitas pada penjumlahan. Artinya, untuk sembarang bilangan bulat apabila ditambah 0 (nol), hasilnya adalah bilangan itu sendiri. Hal ini dapat dituliskan sebagai berikut:

Untuk sembarang bilangan bulat a , selalu berlaku $a + 0 = 0 + a = a$.

Contoh: $(-15) + 0 = 0 + (-15) = -15$.

4) Sifat Asosiatif

Sifat asosiatif disebut juga sifat pengelompokkan. Sifat ini dapat ditulis sebagai berikut:

Untuk setiap bilangan bulat a , b , dan c , berlaku $(a + b) + c = a + (b + c)$.

Contoh: $(4 + (-5)) + 6 = (-1) + 6 = 5$

$$4 + ((-5) + 6) = 4 + 1 = 5$$

$$\text{Jadi, } (4 + (-5)) + 6 = 4 + ((-5) + 6)$$

5) Mempunyai Invers

Invers suatu bilangan artinya lawan dari bilangan tersebut. Suatu bilangan dikatakan mempunyai invers jumlah, apabila hasil penjumlahan bilangan tersebut dengan inversnya (lawannya) merupakan unsur identitas (0 (nol)). Lawan dari a adalah $(-a)$, sedangkan lawan dari $(-a)$ adalah a . Dengan kata lain, untuk setiap bilangan bulat selain nol pasti mempunyai lawan, sedemikian sehingga berlaku

$$a + (-a) = (-a) + a = 0.$$

Contoh: $24 + (-24) = (-24) + 24 = 0$.

ii. Sifat-sifat Operasi Pengurangan Bilangan Bulat.

1) Sifat Tertutup

Pengurangan pada bilangan bulat bersifat tertutup, karena pengurangan dua bilangan bulat pasti menghasilkan bilangan bulat juga. Jadi, untuk setiap bilangan bulat a dan b , berlaku $a - b = c$ dengan c juga merupakan bilangan bulat.

Contoh: $-17 - (-19) = -17 + 19$
 $= 2$; (-17) dan (-19) bilangan bulat, 2 juga bilangan bulat.

2) Pengurangan dinyatakan sebagai penjumlahan dengan lawan bilangan pengurang.

Pada pengurangan bilangan bulat, *mengurangi dengan suatu bilangan* sama artinya dengan *menambah dengan lawan pengurangnya*.

Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

Untuk setiap bilangan bulat a dan b , berlaku $a - b = a + (-b)$

Contoh: $7 - 9 = 7 + (-9) = (-2)$

$(-8) - 6 = (-8) + (-6) = (-14)$.

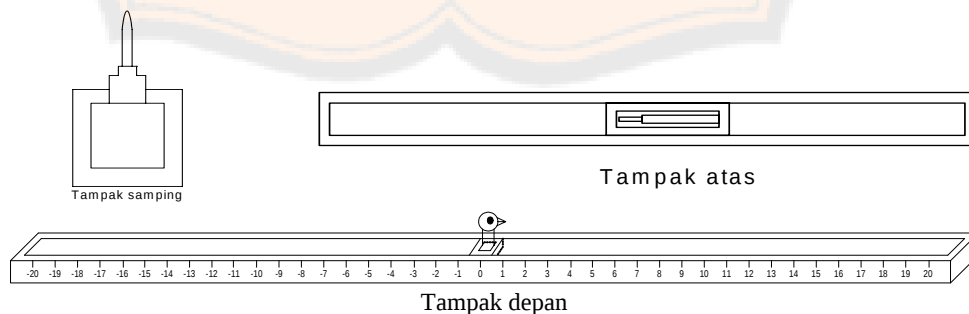
E. Mistar Bilangan Bulat

1. Pengertian Mistar Bilangan Bulat

Mistar bilangan bulat merupakan suatu mistar yang terbuat dari kayu dan bertuliskan angka (-20) , (-19) , ..., 0 , ..., 19 , 20 pada salah satu sisinya.

Setiap satu angka satu titik (noktah) yang berjarak yang sama antara satu titik (noktah) dengan titik (noktah) yang lain. Terdapat suatu benda berbentuk kepala burung yang memiliki arah hadap yang dapat diubah-ubah dan dapat digerakkan maju atau mundur yang berguna untuk mengetahui langkah-langkah perhitungan yang sedang dikerjakan menggunakan mistar bilangan bulat tersebut. Agar arah hadap benda berbentuk kepala burung tersebut tidak berubah-ubah dengan tidak sengaja, pada bagian tengah benda berbentuk kepala burung itu ditusukkan dengan besi. Besi itu kemudian ditusukkan dengan alas benda berbentuk kepala burung tersebut. Jadi benda berbentuk kepala burung tersebut dapat diangkat namun tidak dapat dilepas. Alas dari benda berbentuk kepala burung juga dibentuk sedemikian rupa sehingga benda tersebut dapat diangkat dan diputar sebesar 180^0 . Hal itu dimaksudkan agar siswa tidak bingung ketika mengubah arah hadap benda berbentuk kepala burung tersebut dari arah hadapnya semula. Pergeseran dan perubahan arah hadap benda tersebut diatur dalam beberapa aturan. Aturan-aturan tersebut disesuaikan dengan konsep materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang dibantu dengan mistar bilangan bulat ini.

Sketsa gambar mistar bilangan bulat dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2.3. Sketsa Mistar Bilangan Bulat

Aturan-aturan yang terdapat dalam mistar bilangan bulat dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, yaitu:

- a. Sebelum memulai perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, benda berbentuk kepala burung selalu diletakkan di angka 0 (nol) menghadap ke kanan.
- b. Cara berjalan benda berbentuk kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika yang dikenakan adalah operasi penjumlahan (+), maka benda berbentuk kepala burung berjalan maju sesuai dengan arah hadap benda berbentuk kepala burung.
 - Jika yang dikenakan adalah operasi pengurangan (-), maka benda berbentuk kepala burung berjalan mundur sesuai dengan arah hadap benda berbentuk kepala burung.
- c. Arah hadap benda berbentuk kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika suku kedua (penjumlah) bilangan positif (+), maka benda berbentuk kepala burung tidak berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
 - Jika suku kedua (penjumlah) bilangan negatif (-), maka benda berbentuk kepala burung berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).

2. Penerapan Aturan Pemakaian Mistar Bilangan Bulat

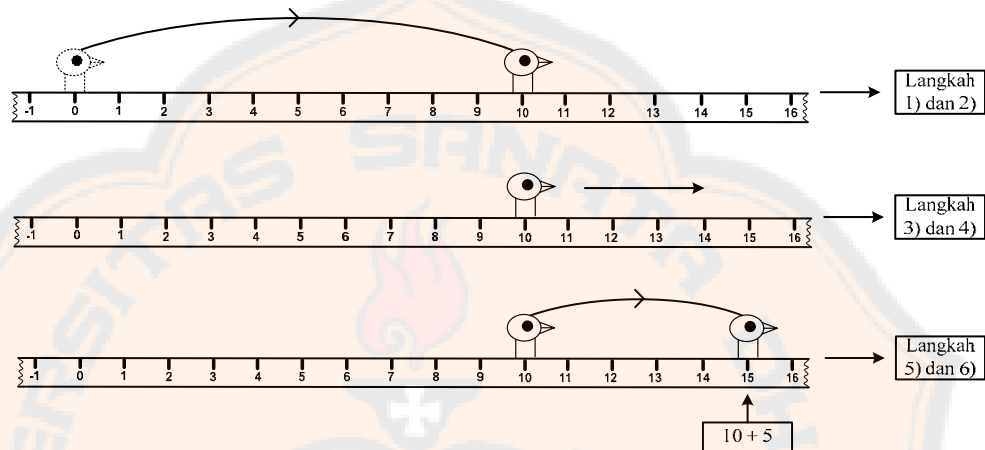
Penerapan aturan-aturan tersebut pada perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat dilihat pada contoh-contoh di bawah ini:

Contoh:

a. Penjumlahan Bilangan Bulat

i. Menjumlahkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh: $10 + 5 = \dots$



Gambar 2.4. Langkah-langkah menghitung soal $10 + 5$ menggunakan mistar bilangan bulat.

Soal $10 + 5$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

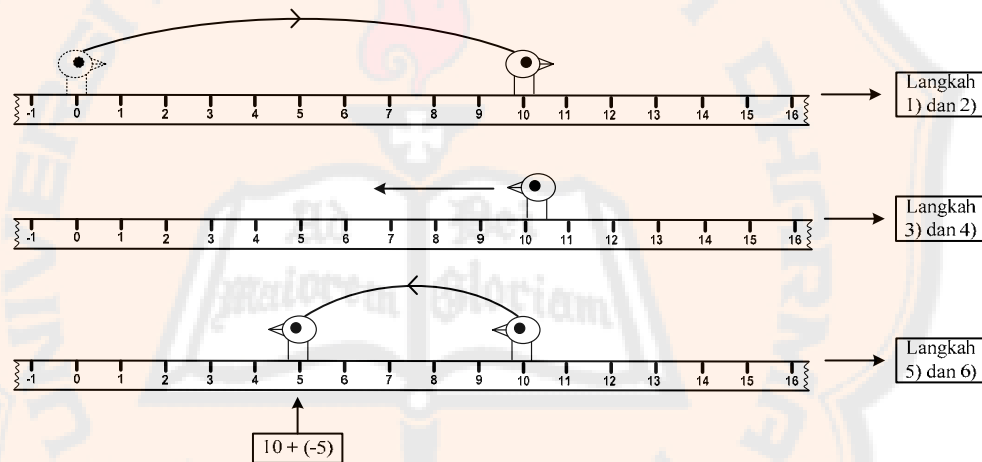
- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah 10, benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kanan sebanyak 10 satuan.
- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan (+), benda berbentuk kepala burung bergerak maju.
- 4) Penjumlah (suku kedua) adalah bilangan bulat positif, benda berbentuk kepala burung tidak berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).

5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka 10 melangkah maju dan tidak berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka 15 atau 15 satuan dari angka 0 ke arah kanan.

6) Jadi penyelesaian dari $10 + 5$ adalah 15.

ii. Menjumlahkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh: $10 + (-5) = \dots$



Gambar 2.5. Langkah-langkah menghitung soal $10 + (-5)$ menggunakan mistar bilangan bulat.

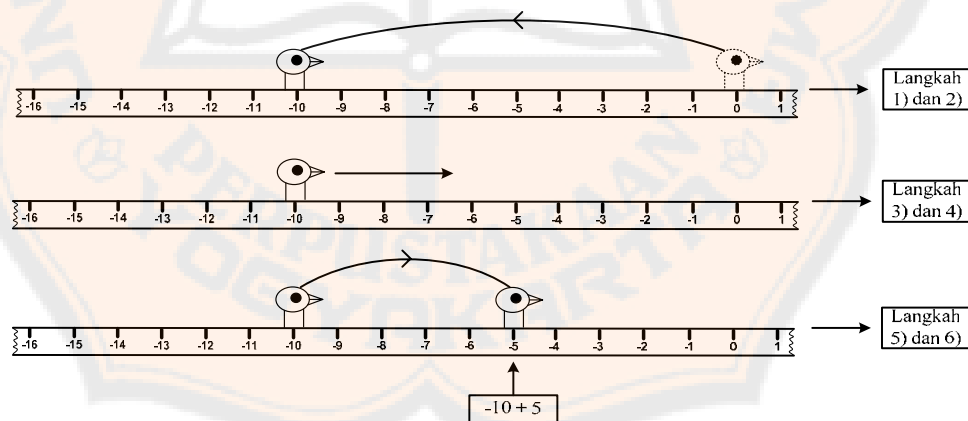
Soal $10 + (-5)$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah 10, benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kanan sebanyak 10 satuan.

- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan (+), benda berbentuk kepala burung bergerak maju.
- 4) Penjumlah (suku kedua) adalah bilangan bulat negatif, benda berbentuk kepala burung berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
- 5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka 10 melangkah maju dan berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka 5 atau 5 satuan dari angka 0 ke arah kanan.
- 6) Jadi penyelesaian dari $10 + (-5)$ adalah 5.

iii. Menjumlahkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh: $(-10) + 5 = \dots$

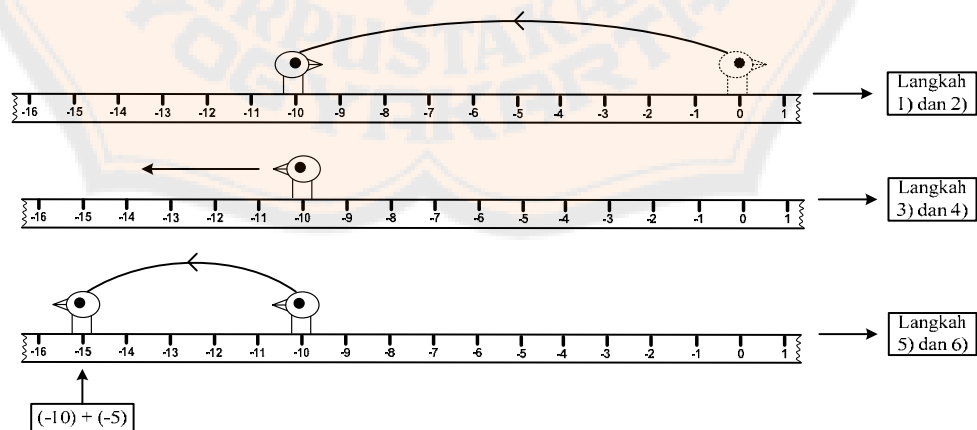


Gambar 2.6. Langkah-langkah menghitung soal $(-10) + 5$ menggunakan mistar bilangan bulat.

Soal $(-10) + 5$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.

- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah (-10) , benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kiri sebanyak 10 satuan.
 - 3) Operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan $(+)$, benda berbentuk kepala burung bergerak maju.
 - 4) Penjumlah (suku kedua) adalah bilangan bulat positif, benda berbentuk kepala burung tidak berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
 - 5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka (-10) melangkah maju dan tidak berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka (-5) atau 5 satuan dari angka 0 ke arah kiri.
 - 6) Jadi penyelesaian dari $(-10) + 5$ adalah (-5) .
- iv. Menjumlahkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Negatif
- Contoh: $(-10) + (-5) = \dots$



Gambar 2.7. Langkah-langkah menghitung soal $(-10) + (-5)$ menggunakan mistar bilangan bulat

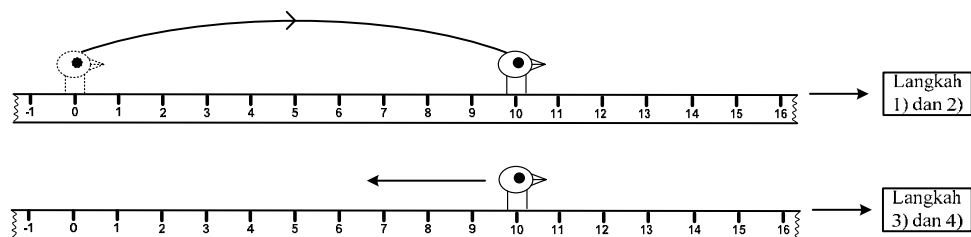
Soal $(-10) + (-5)$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

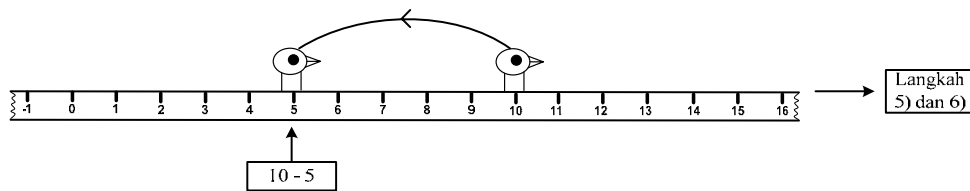
- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah (-10) , benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kiri sebanyak 10 satuan.
- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan $(+)$, benda berbentuk kepala burung bergerak maju.
- 4) Penjumlah (suku kedua) adalah bilangan bulat negatif, benda berbentuk kepala burung berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
- 5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka (-10) melangkah maju dan berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka (-15) atau (-15) satuan dari angka 0 ke arah kiri.
- 6) Jadi penyelesaian dari $(-10) + (-5)$ adalah (-15) .

b. Pengurangan Bilangan Bulat

i. Mengurangkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh: $10 - 5 = \dots$





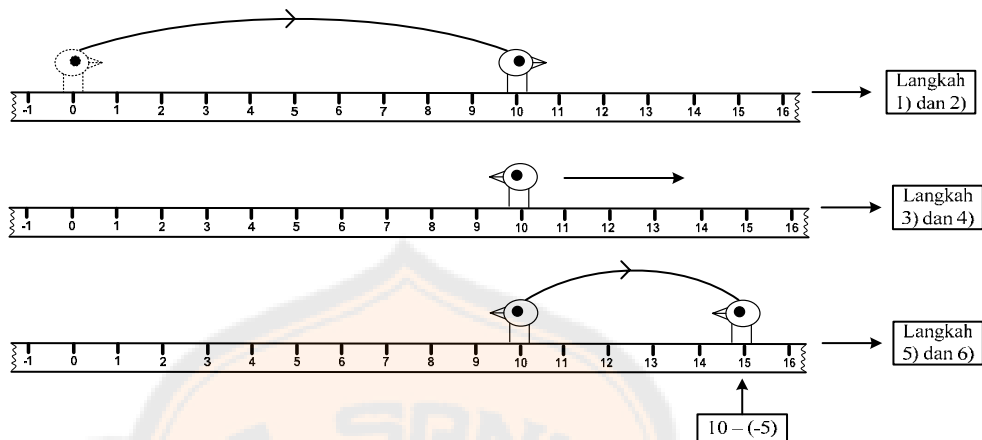
Gambar 2.8. Langkah-langkah menghitung soal $10 - 5$ menggunakan mistar bilangan bulat.

Soal $10 - 5$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah 10, benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kanan sebanyak 10 satuan.
- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan (-), benda berbentuk kepala burung bergerak mundur.
- 4) Penjumlahan (suku kedua) adalah bilangan bulat positif, benda berbentuk kepala burung tidak berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
- 5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka 10 melangkah mundur dan tidak berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka 5 atau 5 satuan dari angka 0 ke arah kanan.
- 6) Jadi penyelesaian dari $10 - 5$ adalah 5.

ii. Mengurangkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh: $10 - (-5) = \dots$



Gambar 2.9. Langkah-langkah menghitung soal $10 - (-5)$ menggunakan mistar bilangan bulat.

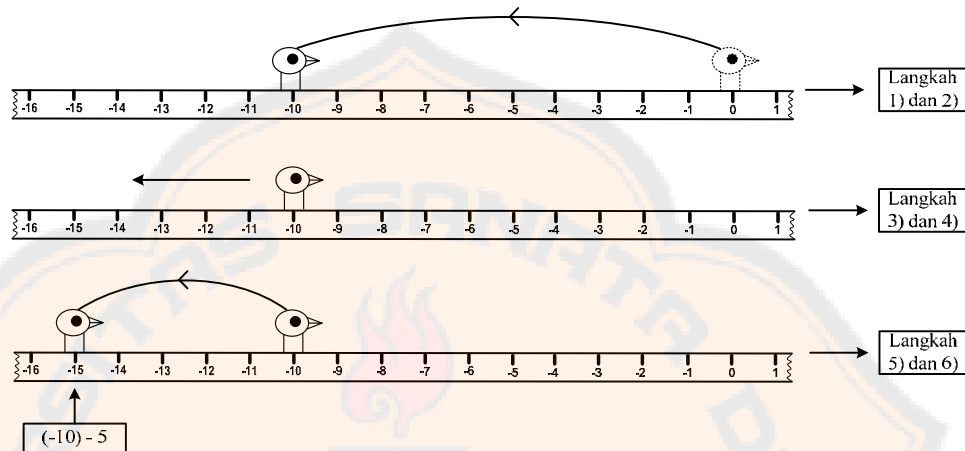
Soal $10 - (-5)$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah 10, benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kanan sebanyak 10 satuan.
- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan (-), benda berbentuk kepala burung bergerak mundur.
- 4) Penjumlahan (suku kedua) adalah bilangan bulat negatif, benda berbentuk kepala burung berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
- 5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka 10 melangkah mundur dan berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka 15 atau 15 satuan dari angka 0 ke arah kanan.

6) Jadi penyelesaian dari $10 - (-5)$ adalah 15.

iii. Mengurangkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh: $(-10) - 5 = \dots$



Gambar 2.10. Langkah-langkah menghitung soal $(-10) - 5$ menggunakan mistar bilangan bulat.

Soal $(-10) - 5$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

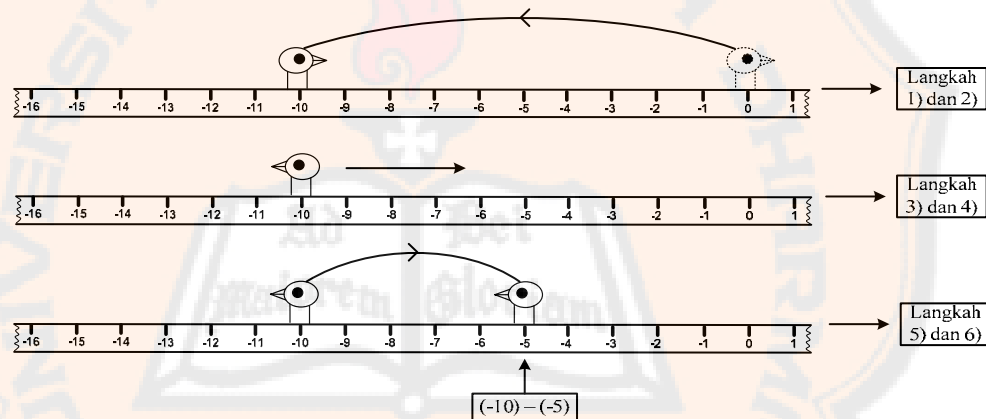
- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan soal tersebut.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah (-10) , benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan dari angka 0 ke arah kiri sebanyak 10 satuan.
- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan $(-)$, benda berbentuk kepala burung bergerak mundur.
- 4) Penjumlahan (suku kedua) adalah bilangan bulat positif, benda berbentuk kepala burung tidak berbalik arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).

5) Dari langkah (3) dan (4) didapat bahwa benda berbentuk kepala burung dari angka (-10) melangkah mundur dan tidak berbalik arah hadap dari arah hadap yang terakhir sebanyak 5 satuan. Jadi sekarang benda berbentuk kepala burung ada pada angka (-15) atau 15 satuan dari angka 0 ke arah kiri.

6) Jadi penyelesaian dari $(-10) - 5$ adalah (-15) .

iv. Mengurangkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh: $(-10) - (-5) = \dots$



Gambar 2.11. Langkah-langkah menghitung soal $(-10) - (-5)$ menggunakan mistar bilangan bulat

Soal $(-10) - (-5)$ dikerjakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Benda berbentuk kepala burung diletakkan di angka 0 (nol) menghadap kanan sebelum memulai perhitungan operasi pengurangan bilangan bulat.
- 2) Suku pertama dari soal tersebut adalah (-10) di mana (-10) merupakan bilangan negatif (bilangan negatif maka benda berbentuk kepala burung berbalik arah) maka benda berbentuk kepala burung tersebut dijalankan angka 0 ke arah kiri sebanyak 10 satuan.

- 3) Operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan (-), benda berbentuk kepala burung bergerak mundur.
- 4) Penjumlahan (suku kedua) merupakan bilangan bulat negatif, benda berbentuk kepala burung berbalik arah dari arah hadapnya semula (terakhir).
- 5) Dari langkah (c) dan (d), benda berbentuk kepala burung dari angka (-10) tidak berbalik arah dari arahnya semula (terakhir) dan melangkah mundur sebanyak 5 satuan, maka sekarang benda berbentuk kepala burung berada pada angka (-5) atau 5 satuan dari angka 0 ke arah kiri.
- 6) Jadi penyelesaian dari $(-10) - (-5)$ adalah (-5).

F. Kerangka Berfikir

Banyak metode pembelajaran yang digunakan para guru pada pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang terdiri dari dua indikator, yaitu: melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dan menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Salah satu metode tersebut adalah metode pembelajaran menggunakan alat peraga. Mistar bilangan bulat adalah salah satu alat peraga yang dapat digunakan pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Mistar bilangan bulat ini dimodifikasi agar sesuai dengan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat agar dapat membantu siswa memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Modifikasi mistar bilangan bulat tersebut tampak pada aturan pemakaian yang terdapat dalam mistar bilangan bulat. Aturan itu berupa aturan untuk menggerakkan benda berbentuk kepala burung yang dapat digeser maju atau mundur dan yang dapat diubah arah hadapnya. Aturan tersebut disesuaikan dengan konsep yang terdapat dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, sehingga dengan mistar bilangan bulat siswa dapat memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan memakai bantuan mistar bilangan bulat dilakukan dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS ini berguna untuk membantu siswa memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan mistar bilangan bulat. Penyusunan LKS ini didasarkan pada aspek yang terdapat dalam KTSP, yaitu aspek bilangan. Sehingga penyusunan LKS ini juga disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang sesuai dengan aspek bilangan yang terdapat dalam KTSP.

Dari latar belakang yang terdapat pada bab I dikatakan bahwa terdapat seorang guru SMP Joannes Bosco Yogyakarta yang mengungkapkan bahwa masih banyak siswa SMP Joannes Bosco yang mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan bilangan bulat, khususnya kesulitan untuk mengurangi dua bilangan bulat negatif. Mistar bilangan bulat sebagai alat peraga dapat digunakan untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan yang menggunakan bilangan bulat, khususnya kesulitan untuk mengurangi dua bilangan bulat negatif. Hal itu dikarenakan

mistar bilangan bulat dapat digunakan guru bukan hanya untuk menjelaskan bagaimana menyelesaikan perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat namun mistar bilangan bulat juga dapat digunakan untuk mencari alasan didapatnya suatu hasil penyelesaian dari operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selain itu mistar bilangan bulat juga dapat digunakan untuk mengarahkan siswa menemukan dan memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dan menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada perhitungan matematika pada materi ini.

Oleh karenanya, diharapkan dengan pemakaian mistar bilangan bulat dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat prestasi siswa dapat semakin meningkat yang ditandai dengan peningkatan nilai tes akhir yang dibandingkan dengan tes awal pembelajaran. Selain itu juga dengan pemakaian mistar bilangan bulat ini diharapkan siswa dapat terbantu dalam mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Sehingga dari situ dapat dilihat bahwa pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pada pembelajaran materi ini ditinjau dari prestasi belajar siswa dan dapat dieksplorasi untuk membantu siswa kelas VII SMP mengurangi kesalahan yang sering dilakukan pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian praeksperimental. Penelitian ini ingin mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pada pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang tampak dari prestasi belajar siswa yang diberikan pada suatu kelompok siswa.

Berdasarkan jenis data dan analisis datanya, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif-kualitatif. Penelitian tersebut dikatakan demikian karena penelitian ini menggunakan data berupa bilangan dan uraian. Jenis data yang berupa bilangan adalah data mengenai bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ditinjau dari prestasi belajar siswa yang dianalisis secara kuantitatif. Sedangkan jenis data berupa uraian adalah data mengenai bagaimana pemakaian mistar dapat dieksplorasi untuk membantu siswa mengurangi kesalahan yang sering dilakukan untuk menyelesaikan soal materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang didapat dari wawancara dengan responden. Data ini kemudian dianalisis secara kualitatif.

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII Freedom SMP Joannes Bosco Yogyakarta yang terdiri dari 24 orang siswa. Kelas

tersebut dipilih berdasarkan ijin dari guru matematika yang mengajar kelas VII Freedom dan ijin dari Kepala Sekolah yang menyatakan bahwa kelas tersebut dapat digunakan untuk penelitian ini.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Joannes Bosco Yogyakarta mulai tanggal 15 Juli 2009 sampai dengan 15 Agustus 2009.

D. Variabel-variabel yang akan Diperiksa

Variabel-variabel yang akan diperiksa pada penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah eksplorasi pemakaian alat peraga mistar bilangan bulat pada pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP. Variabel terikat pada penelitian ini adalah prestasi belajar siswa dan kesalahan-kesalahan siswa kelas VII SMP yang dapat dibantu dikurangi akibat pemakaian alat peraga mistar bilangan bulat pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

E. Jenis Data

Jenis data yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah prestasi belajar siswa dan kesalahan-kesalahan siswa kelas VII SMP yang dapat dibantu dikurangi akibat pemakaian alat peraga mistar bilangan bulat pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

F. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini disesuaikan dengan jenis data yang akan diperoleh dalam penelitian ini. Untuk mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang ditinjau dari prestasi belajar siswa, peneliti menggunakan tes sebelum (pretes) dan tes sesudah (postes) pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang dibantu dengan alat peraga mistar bilangan bulat. Pretes dan postes tersebut berguna untuk membandingkan prestasi sebelum dan sesudah pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan mistar bilangan bulat. Sedangkan untuk mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang dapat dibantu dengan pemakaian mistar bilangan bulat, peneliti menggunakan observasi klinis dengan wawancara terstruktur.

G. Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian.

1. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran dalam penelitian ini terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan latihan

soal. Instrumen pembelajaran ini menggunakan pokok bahasan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada kelas VII SMP. RPP yang disusun peneliti ini mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang sedang digunakan saat ini dalam pembelajaran matematika kelas VII SMP dengan materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Di dalam RPP peneliti menyusun pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini dengan memakai mistar bilangan bulat. Pembelajaran materi ini dibagi dalam tiga kali pertemuan pembelajaran. Pertemuan pertama digunakan untuk pretes dan pembelajaran yang mewujudkan indikator pertama. Pertemuan kedua merupakan pembelajaran yang mewujudkan indikator kedua yang terdapat dalam RPP. Sedangkan pertemuan ketiga digunakan untuk pemberian latihan soal. Untuk lebih detilnya RPP dapat dilihat pada lampiran A halaman 146.

Pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan pemakaian mistar bilangan bulat ini dibantu dengan menggunakan LKS. Oleh karena itu, pada pembelajaran ini siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari tiga orang siswa. Pembagian kelompok tersebut didasarkan pada nilai Ujian Nasional (UN) matematika siswa. Setiap kelompok terdiri dari siswa yang memiliki nilai UN matematika yang rendah, sedang dan tinggi. Siswa mengerjakan LKS dalam kelompok dengan menggunakan mistar bilangan bulat. LKS I diberikan pada pertemuan pertama yang merupakan perwujudan dari indikator pertama yang terdapat dalam RPP yaitu menyelesaikan operasi penjumlahan dan

pengurangan bilangan bulat. Sedangkan LKS II diberikan pada pertemuan kedua yang merupakan perwujudan dari indikator kedua pada RPP yaitu menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Dalam pemberian LKS I dan II ini guru dibantu dengan Lembar Kerja Guru (LKG) I dan II yang berguna sebagai pedoman guru ketika pelaksanaan LKS I dan II. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran B, untuk LKS I pada halaman 149, untuk LKS II pada halaman 152, untuk LKG I pada halaman 155, dan untuk LKG II pada halaman 158.

Setelah siswa diberikan pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat memakai mistar bilangan bulat, siswa diberikan latihan soal. Latihan soal ini berisi soal-soal yang sesuai dengan kedua indikator yang terdapat dalam RPP. Soal-soal tersebut terdiri dari soal menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dan menentukan serta menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Dalam mengerjakan latihan soal, siswa dapat memakai mistar bilangan bulat. Latihan soal tersebut berguna untuk membantu siswa lebih memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini juga terdiri dari dua macam instrumen penelitian sebagai berikut:

a. Tes

Pada penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah tes sebelum (pretes) dan tes sesudah (postes) pelaksanaan pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan pemakaian mistar bilangan bulat. Tes ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi dilihat dari peningkatan prestasi belajar siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan pemakaian mistar bilangan bulat. Tes yang digunakan adalah tes isian, yaitu tes yang terdiri atas kalimat-kalimat yang ada bagian-bagian yang dihilangkan. Soal-soal yang digunakan dalam pretes dan postes berisi soal-soal dengan pokok bahasan materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Untuk melihat perbedaan nilai yang dicapai siswa pada pretes dan postes, maka soal-soal yang digunakan pada postes sama dengan soal-soal yang digunakan dalam pretes hanya saja bilangan-bilangan yang digunakan pada pretes dan postes dimodifikasi.

Dengan soal-soal yang diberikan pada pretes dan postes tersebut, diharapkan siswa dapat mencapai indikator-indikator yang terdapat dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut:

- Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
- Menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Oleh karena kedua indikator tersebut, soal-soal pada pretes dan postes terdiri dari dua bagian yaitu soal menyelesaikan operasi penjumlahan dan

pengurangan bilangan bulat dan soal menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Secara lebih detilnya kisi-kisi pretes dan postes dapat dilihat pada lampiran C pada halaman 163. Sedangkan soal pretes, soal postes, dan jawaban soal pretes dan postes dapat dilihat pada lampiran D dengan soal pretes pada halaman 164, soal postes pada halaman 165, rubrik penilaian pretes pada halaman 166, dan rubrik penilaian postes pada halaman 167.

b. Non Tes

Instrumen penelitian non tes pada penelitian ini adalah observasi klinis yang menggunakan wawancara terstruktur. Responden pada wawancara ini adalah beberapa siswa dari subyek penelitian yang mewakili siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan nilai postes dan siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan nilai postes. Wawancara ini bertujuan untuk memverifikasikan data nilai pretes dan nilai postes yang dicapai siswa apakah disebabkan karena pemakaian mistar bilangan bulat atau tidak. Dengan verifikasi tersebut, nantinya dapat diketahui bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Wawancara ini memiliki beberapa aspek agar tujuan dari wawancara ini dapat tercapai yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1. Kisi-Kisi dan Distribusi Butir Soal Wawancara

Aspek	Pokok-pokok wawancara	No. Butir Wawancara
1. Mengetahui tingkat kesalahan siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.	a. Mengetahui apa saja yang dipikirkan siswa saat mengerjakan pretes dan postesnya	1, 4
	b. Mengecek sejauh mana kesalahan konsep yang dilakukan siswa dalam mengerjakan pretes dan postes dengan meminta siswa untuk mengerjakan kembali soal pretes atau postes dengan mistar bilangan bulat	2, 6
	c. Mengecek sejauh mana kesalahan selain kesalahan konsep yang dilakukan siswa dalam mengerjakan pretes dan postes dengan meminta siswa mengerjakan kembali soal pretes atau postes dengan mistar bilangan bulat.	3, 5
2. Mengetahui sejauh mana berkurangnya kesalahan yang dilakukan siswa pada materi ini dengan memakai mistar bilangan bulat	a. Mengecek sejauh mana siswa sudah dapat memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat b. Mengecek sejauh mana kesalahan yang sering siswa lakukan pada materi ini berkurang dengan memberikan soal uji.	7, 8, 9

Tidak semua pertanyaan yang terdapat pada tabel kisi-kisi dan distribusi butir soal wawancara tersebut ditanyakan kepada setiap responden. Pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan pada responden disesuaikan dengan kasus yang dimiliki oleh setiap responden, dimana antara responden yang satu dengan responden yang lain memiliki kasus yang berbeda. Untuk itu, dibuatlah diagram alir sebagai panduan arah wawancara. Daftar pertanyaan wawancara dapat dilihat pada lampiran E.1. pada halaman 168 dan diagram alir pertanyaan wawancara secara lengkap dapat dilihat pada lampiran E.2. pada halaman 170.

H. Teknik Analisis Data

1. Pretes dan Postes

Data diperoleh dari hasil pretes dan postes. Pada tahap awal dilakukan skoring dari hasil pretes dan postes. Skoring tersebut diberikan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Untuk soal nomer 1-10, skornya 1 untuk setiap jawaban yang benar dan 0 untuk jawaban yang salah.
- b. Untuk soal nomer 11 dan 12, skornya 1 untuk setiap jawaban yang benar dan 0 untuk jawaban yang salah.
- c. Untuk soal nomer 13 dan 14, skornya 2 untuk setiap jawaban yang benar dan cara penyelesaiannya runtut, 0 untuk setiap jawaban yang salah, dan 1 untuk setiap jawaban yang benar namun cara penyelesaiannya tidak runtut.

Kemudian skor-skor tiap nomer tersebut dijumlahkan dan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase nilai dari hasil pretes dan postes.

Presentase nilai tersebut dihitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$\text{Presentase nilai tes siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang benar}}{\text{jumlah seluruh skor}} \times 100\%.$$

Sebelum instrumen penelitian pretes dan postes digunakan, instrumen ini diuji terlebih dahulu agar didapatkan instrumen yang baik yang dapat digunakan pada penelitian ini. Menurut Prof. Dr. Suharsimi Arikunto pengujian instrumen ini terdiri dari:

a. Validitas

Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur. Pada penelitian ini, yang akan diukur menggunakan uji

validitas adalah nilai pretes dan postes yang dicapai siswa. Validitas ini dihitung dengan menggunakan rumus koefisien korelasi sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Di mana:

r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

N : banyaknya siswa.

X : hasil tes matematika yang dicari validitasnya.

Y : hasil tes standar (nilai Ujian Nasional matematika siswa).

X^2 : kuadrat dari X.

Y^2 : kuadrat dari Y.

b. Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan. Dengan kata lain, jika kepada para siswa diberikan tes yang sama pada waktu yang berlainan, maka setiap siswa tetap berada pada urutan (ranking) yang sama dalam kelompoknya. Reliabilitas ini dapat

dihitung dengan menggunakan rumus: $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$

Di mana:

r_{11} : reliabilitas yang dicari.

n : banyaknya item.

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 : varians total

c. Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Taraf

kesukaran dihitung dengan rumus indeks kesukaran, yaitu: $P = \frac{B}{JS}$.

Di mana:

P : indeks kesukaran.

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul.

JS : jumlah siswa peserta tes.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda dihitung untuk mengetahui kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Seluruh pengikut tes dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok yang berkemampuan tinggi atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok yang berkemampuan rendah atau kelompok bawah (*lower group*). Setelah itu daya pembeda dihitung dengan menggunakan

$$\text{rumus: } D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Di mana:

D : daya pembeda.

J : jumlah peserta tes.

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

I. Observasi Klinis

Observasi klinis ini menggunakan wawancara terstruktur. Jawaban-jawaban yang didapat peneliti dari seluruh responden dicatat dan disatukan. Jawaban-jawaban tersebut kemudian dipilih sesuai dengan tujuan dari observasi klinis. Jawaban-jawaban tersebut kemudian dianalisis dengan cara mendeskripsikannya. Setelah itu dapat ditarik kesimpulan mengenai bagaimana pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

BAB IV

PELAKSANAAN DAN DATA HASIL PENELITIAN

A. Observasi Awal Penelitian

Observasi pertama kali dilakukan pada pertengahan bulan Juni 2009. Peneliti bertemu dengan guru mata pelajaran matematika yang mengajar kelas VII. Pada pertemuan pertama ini peneliti menanyakan beberapa hal yang diperlukan dalam penelitian sehingga pada akhirnya didapatkan bahwa sekolah ini dapat digunakan sebagai tempat penelitian. Selain itu juga peneliti meminta izin secara informal kepada guru mata pelajaran matematika yang mengajar kelas VII dan kepada Kepala Sekolah agar peneliti dapat melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.

Setelah peneliti menyerahkan surat izin penelitian pada sekolah itu untuk dapat melaksanakan penelitian pada sekolah tersebut, peneliti melakukan observasi lebih lanjut untuk memperoleh data yang dapat berguna dalam pelaksanaan penelitian. Data-data itu seperti data mengenai jadwal pelajaran kelas VII, kelas mana yang dapat digunakan dalam penelitian, jumlah siswa dan nama siswa pada kelas yang digunakan dalam penelitian. Selain itu observasi ini juga berguna untuk memberikan penjelasan kepada guru matematika yang mengampu kelas uji coba tentang mekanisme penelitian dan berbagai hal mengenai pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan peneliti. Pada observasi awal ini juga peneliti berdiskusi dengan guru matematika yang mengajar kelas VII mengenai RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang akan digunakan selama

pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini. Selain itu juga peneliti berdiskusi dengan guru matematika yang mengajar kelas VII mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS) I dan II karena peneliti juga menggunakan LKS pada pembelajaran ini. Dalam diskusi tersebut peneliti ingin mengetahui apakah LKS yang disusun peneliti itu sesuai untuk diberikan pada siswa dalam pembelajaran ini. Ternyata guru hanya meminta beberapa revisi mengenai penulisan perintah pengerjaan soal agar siswa dapat memahami apa yang diminta peneliti dalam pengerjaan LKS tersebut sehingga tujuan dari pembelajaran dengan menggunakan mistar bilangan bulat dapat tercapai dengan baik.

B. Deskripsi Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian ini tentunya dilaksanakan peneliti sebelum penelitian dilakukan. Persiapan ini dilakukan dengan melakukan uji coba instrumen penelitian yang terdiri dari soal pretes dan postes, LKS I dan LKS II pada kelas uji. Kelas uji yang dipilih peneliti pada penelitian ini adalah kelas VII Peace. Kelas ini terdiri dari 26 siswa dengan 13 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan.

Karena instrumen penelitian yang akan peneliti uji terdiri dari beberapa instrumen maka pengujicobaan ini memerlukan beberapa waktu. Uji coba yang pertama dilakukan adalah pengujian soal pretes sebelum pembelajaran ini dilaksanakan. Pada pertemuan pertama pembelajaran dilakukan uji coba untuk LKS I dan pada pertemuan kedua dilakukan uji coba

untuk LKS II. Sedangkan untuk pertemuan yang ketiga dilaksanakan pengujian soal postes.

Peneliti melaksanakan pengujian soal pretes pada pertemuan pertama mata pelajaran matematika pada kelas uji coba pada hari Sabtu, 18 Juli 2009 pada pukul 08.20 – 09.40. Satu jam pelajaran yang pertama digunakan oleh guru mata pelajaran untuk menyampaikan silabus dan berbagai hal yang akan digunakan pada pembelajaran matematika pada semester tersebut. Satu jam terakhir digunakan peneliti untuk menguji soal pretes.

Hasil jawaban pada soal pretes tersebut dikoreksi dan kemudian diproses untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas. Hal itu dilakukan untuk melihat apakah soal pretes tersebut valid dan reliabel. Untuk uji validitas dari soal pretes tersebut peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment*, sedangkan untuk uji reliabilitas peneliti menggunakan rumus *Alpha* tes bentuk uraian.

Uji validitas ini ditentukan dengan tes terstandar sebagai kriteria. Tes terstandar yang digunakan sebagai kriteria pada uji validitas ini adalah Ujian Nasional (UN) matematika SD. Yang digunakan dalam uji validitas dengan tes terstandar sebagai kriteria adalah Nilai UN matematika SD setiap siswa yang digunakan sebagai syarat siswa masuk ke sekolah tersebut. Hasil skor setiap siswa yang dicari validitasnya yang direpresentasikan dengan X dan hasil nilai tes terstandar sebagai kriteria yang direpresentasikan dengan Y kemudian dihitung dengan menggunakan rumus *product moment*. Hasil dari

perhitungan validitas dengan menggunakan rumus *product moment* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1. Persiapan dan Hasil Validitas Soal Pretes Kelas VII Peace

No.	Identitas Siswa (NIS)	Butir soal item																		X	Y		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13			14	
1	9809	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7	35	
2	9810	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	10	75	
3	9811	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	52.5	
4	9812	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2	16	95
5	9813	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	57.5	
6	9814	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	80	
7	9815	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7	82.5	
8	9816	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	9	60
9	9818	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	10	62.5	
10	9819	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	11	55	
11	9820	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	10	52.5	
12	9821	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	87.5	
13	9822	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	42.5	
14	9823	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	10	70	
15	9824	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	11	82.5	
16	9826	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10	80	
17	9827	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	0	14	82.5	
18	9828	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	52.5	
19	9829	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	15	77.5	
20	9830	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	2	15	75	
21	9831	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	47.5	
22	9833	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	12	72.5	
23	9834	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	40	
24	9835	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	7	42.5	
25	9836	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	77.5	
26	9838	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	12	70	
JUMLAH		25	24	16	13	12	24	18	6	12	12	17	5	6	4	3	3	4	36	23	263	1707.5	
r _{XY} =		0.65																					

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa besar koefisien korelasi validitas instrumen soal pretes yang diujikan pada kelas VII Peace sebesar 0,65. Interpretasi dari besarnya koefisien itu adalah tinggi, sehingga soal pretes tersebut dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi. Jadi instrumen pretes tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian pada penelitian ini.

Soal pretes tersebut juga dihitung dan dicari besarnya koefisien reliabilitasnya. Besarnya koefisien reliabilitas dihitung berdasarkan rumus *Alpha*. Berdasarkan rumus *Alpha*, besarnya koefisien reliabilitas soal pretes

tersebut adalah 0,57. Besarnya koefisien reliabilitas tersebut diinterpretasikan cukup, sehingga soal pretes tersebut dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang cukup. Jadi soal pretes juga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian pada penelitian ini.

Selain mencari validitas dan reliabilitas dari soal pretes tersebut, soal pretes tersebut juga dihitung dan dicari taraf kesukaran soal. Taraf kesukaran ini dicari dengan menggunakan rumus indeks kesukaran. Taraf kesukaran dihitung dan dicari besarnya untuk mengetahui sukar atau tidaknya suatu soal. Dari besarnya indeks kesukaran juga dapat diketahui apakah soal pretes tersebut merupakan soal yang baik atau tidak. Besarnya indeks kesukaran dari setiap soal yang terdapat pada soal pretes dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Taraf Kesukaran Setiap Item Soal Pretes

Nomer Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0.96	Mudah
2	0.92	Mudah
3	0.62	Sedang
4	0.5	Sedang
5	0.46	Sedang
6	0.92	Mudah
7	0.69	Sedang
8	0.23	Sukar
9	0.46	Sedang
10	0.46	Sedang
11.i	0.65	Sedang
11.ii	0.19	Sukar
11.iii	0.23	Sukar
12.i	0.15	Sukar
12.ii	0.12	Sukar
12.iii	0.12	Sukar
12.iv	0.15	Sukar
13	0.69	Sedang
14	0.44	Sukar

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa soal nomer satu, dua, dan enam yang memiliki interpretasi sebagai soal yang mudah. Soal nomer tiga, empat,

lima, tujuh, sembilan, sepuluh, 11.i, dan tiga belas merupakan soal yang memiliki interpretasi sebagai soal yang memiliki taraf kesukaran sedang. Sedangkan untuk soal nomer delapan, 11.ii, 11.iii, 12.i, 12.ii, 21.iii, 12.iv, dan empat belas memiliki taraf kesukaran yang sukar atau tinggi.

Soal pretes tersebut selain dicari validitas, reliabilitas, dan taraf kesukaran, soal pretes tersebut juga dicari daya pembeda soal agar dapat dilihat kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda ini, siswa dalam kelas tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dan kelompok siswa yang berkemampuan rendah. Setelah itu siswa yang menjawab benar dan yang menjawab salah untuk setiap item soal dihitung dengan menggunakan rumus daya pembeda (D). Dari hasil perhitungan itu didapat daya pembeda yang dimiliki oleh masing-masing soal seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3. Daya Pembeda Masing-masing Soal Pretes

Nomer Soal	Indeks Pembeda	Keterangan
1	-0.08	Tidak baik
2	0.15	Jelek
3	0.31	Cukup
4	0.69	Baik
5	0.62	Baik
6	0	Jelek
7	0.15	Jelek
8	-0.15	Tidak baik
9	0.46	Baik
10	0.46	Baik
11.i	0.23	Cukup
11.ii	0.08	Jelek
11.iii	0.15	Jelek
12.i	0	Jelek
12.ii	0.23	Cukup
12.iii	0.23	Cukup

Nomer Soal	Indeks Pembeda	Keterangan
12.iv	-0.15	Tidak baik
13	0.31	Cukup
14	0.5	Baik

Dari tabel daya pembeda tersebut dapat dilihat bahwa soal nomer empat, lima, sembilan, sepuluh, 12.i, dan 14 memiliki daya pembeda soal yang baik. Soal nomer tiga, 11.i, 12.ii, 12.iii, dan 13 memiliki daya pembeda soal yang cukup. Soal nomer dua, enam, tujuh, 11.ii, dan 11.iii memiliki daya pembeda soal yang jelek. Sedangkan soal nomer satu, delapan, dan 12.iv memiliki daya pembeda soal yang tidak baik. Hasil perhitungan validitas dapat dilihat pada lampiran G.1. halaman 177, reliabilitas dapat dilihat pada lampiran G.2. halaman 178, taraf kesukaran dan daya pembeda dapat dilihat pada lampiran G.3. halaman 179.

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal pretes, dilakukanlah modifikasi untuk beberapa nomer soal pretes yang kurang baik sehingga soal pretes tersebut dapat digunakan sebagai instrumen yang baik pada penelitian ini. Modifikasi beberapa nomer soal adalah sebagai berikut:

- Soal nomer satu yang semula ditulis $9 + 7 = \dots$, dimodifikasi menjadi $13 + 5 = \dots$
- Soal nomer enam yang semula ditulis $17 - 9 = \dots$, dimodifikasi menjadi $9 - 17 = \dots$
- Soal nomer delapan yang semula $-13 - 4 = \dots$, dimodifikasi menjadi $(-13) - 4 = \dots$

d. Soal nomer sembilan yang semula $-18 - (-10) = \dots$, dimodifikasi menjadi

$$(-18) - (-10) = \dots$$

e. Soal nomer sepuluh yang semula $-16 - (-20) = \dots$, dimodifikasi menjadi

$$(-16) - (-20) = \dots$$

f. Soal nomer 11 yang semula

$$[(14 + 9) + (-9)] = [14 + (9 + (-9))] \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

$$= [14 + 0] \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

$$= 14 \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

dimodifikasi menjadi

$$[(14 + 9) + (-9)] = [14 + (9 + (-9))] \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

$$= [14 + (0)] \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

$$= 14 \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

g. Soal nomer 12 yang semula

$$-8 + 12 - 13 = (12 - 8) - 13 \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

$$= (12 + (-8)) - 13 \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

$$= 4 - 13 \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

$$= -9 \quad (\text{sifat huruf } \dots\dots\dots)$$

dimodifikasi menjadi

$$-8 + 12 - 13 = (12 - 8) - 13 \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

$$= (12 + (-8)) - 13 \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

$$= (4) - 13 \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

$$= -9 \quad (\text{sifat no. } \dots\dots\dots)$$

Pada pertemuan pembelajaran selanjutnya diberikan pembelajaran dengan menggunakan LKS I dan LKS II yang menggunakan mistar bilangan bulat. Dari pertemuan pembelajaran tersebut dapat dilihat bahwa perintah pengerjaan yang ada pada LKS I dan LKS II sudah dapat dimengerti oleh siswa dan siswa dapat mengerjakan LKS I dan LKS II dengan baik sehingga tujuan dari pembelajaran dengan menggunakan LKS I dan LKS II yang dibantu dengan mistar bilangan bulat dapat tercapai dengan baik. Pada pembelajaran dengan menggunakan LKS II, peneliti menggunakan lembar jawaban yang dipasang di muka kelas. Para siswa dapat menggunakan lembar jawaban tersebut dengan baik, sehingga tujuan dari penggunaan lembar jawaban tersebut dapat tercapai dengan baik.

Peneliti tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas pada soal postes. Hal itu disebabkan karena karakteristik soal postes sama dengan soal pretes. Hanya saja bilangan yang terdapat pada soal postes dimodifikasi sehingga bilangan-bilangan yang digunakan pada soal pretes berbeda dibandingkan dengan bilangan-bilangan yang digunakan pada soal postes.

2. Pelaksanaan Penelitian

a. Selama Pembelajaran

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII Freedom SMP Joannes Bosco Yogyakarta pada semester 1 tahun ajaran 2009/2010. Kelas VII Freedom ini terdiri dari 24 orang siswa yang terdiri dari 11 orang siswa laki-laki dan 13 orang siswa perempuan. Selain dari diskusi yang dilakukan dengan guru mata

pelajaran yang mengajar kelas VII Freedom, peneliti memilih kelas VII Freedom sebagai kelas penelitian karena siswa pada kelas tersebut belum pernah belajar materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat di bangku SMP.

Beberapa instrumen yang telah diuji cobakan pada kelas uji coba telah dipersiapkan oleh peneliti dan disesuaikan dengan kelas VII Freedom. Beberapa instrumen tersebut antara lain soal pretes dan soal postes, LKS I dan LKS II, serta lembar jawaban yang akan dipasang di muka kelas pada pembelajaran yang menggunakan LKS II. Pelaksanaan dan penggunaan instrumen itu disesuaikan dengan pertemuan pelaksanaan pembelajaran yang terdapat pada RPP yang telah disusun oleh peneliti dan disesuaikan dengan kesepakatan yang sudah disepakati bersama antara peneliti dan guru mata pelajaran matematika kelas VII Freedom.

Pelaksanaan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan pemakaian mistar bilangan bulat dibagi menjadi tiga kali pertemuan pembelajaran. Ketiga pertemuan itu dilaksanakan pada hari Rabu, 22 Juli 2009, Kamis, 23 Juli 2009, dan hari Selasa, 28 Juli 2009. Deskripsi pelaksanaan pembelajaran akan dijelaskan di bawah ini:

1. Pertemuan I

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Rabu, 22 Juli 2009 pukul 07.00 – 09.20. Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama ini diawali dengan pengenalan peneliti dengan seluruh siswa kelas VII Freedom yang

hanya berlangsung beberapa menit. Setelah itu peneliti memberikan pretes pada siswa yang dilaksanakan mulai dari pukul 07.15 – 07.35. Semua siswa mengerjakan soal pretes itu secara individu. Setelah waktu mengerjakan soal pretes itu berakhir, masih ada siswa yang belum selesai mengerjakan soal itu. Namun semua kertas jawaban soal pretes harus dikumpulkan agar pembelajaran selanjutnya dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah direncanakan.

Setelah pemberian pretes tersebut, siswa dibagi dalam sepuluh kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari dua sampai dengan tiga orang siswa. Pembagian kelompok ini didasarkan pada nilai Ujian Nasional (UN) matematika siswa. Satu kelompok terdiri dari siswa yang memiliki nilai UN matematika yang tinggi, sedang, dan rendah. Di setiap kelompok juga diberikan papan nomer kelompok agar peneliti dapat dengan mudah menemukan letak suatu kelompok.

Peneliti membacakan nama siswa sesuai dengan nomer kelompoknya. Kemudian peneliti meminta semua siswa untuk masuk ke dalam kelompoknya sesuai dengan nomer kelompok yang sudah dibacakan dan menempati tempat yang sudah dipersiapkan oleh peneliti sesuai dengan nomer kelompoknya. Setelah semua siswa duduk di dalam kelompok, peneliti membagikan LKS I pada masing-masing kelompok. Peneliti menjelaskan beberapa hal pada siswa yang berhubungan dengan pengerjaan LKS I.

Setelah peneliti selesai memberikan penjelasan yang berhubungan dengan pengerjaan LKS I, setiap kelompok dibagikan satu alat peraga mistar

bilangan bulat. Peneliti menjelaskan pada siswa bagaimana aturan pemakaian mistar bilangan bulat pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan memperagakannya di muka kelas. Setelah semua siswa memahami aturan pemakaian mistar bilangan bulat dan memahami bagaimana cara mengerjakan LKS I, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan LKS I dalam kelompok. Terlebih dahulu LKS I ini akan dikerjakan dalam waktu 15 menit, kemudian akan dibahas bersama dalam diskusi kelas. Itu dilakukan untuk membantu kelompok yang belum memahami konsep menghitung operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Baru kemudian kelompok yang belum menyelesaikan LKS I dalam waktu 15 menit dapat melanjutkan menyelesaikan pengerjaan LKS I.

Ketika setiap kelompok mengerjakan LKS I, peneliti berkeliling untuk melihat bagaimana kelompok-kelompok itu mengerjakan LKS I. Selain itu peneliti berkeliling untuk membantu kelompok-kelompok yang masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS I. Ketika peneliti berkeliling peneliti memang menemukan ada beberapa kelompok yang masih bingung dengan aturan pemakaian mistar bilangan bulat atau masih bingung dengan perintah yang ada dalam LKS I. Beberapa kelompok yang masih bingung tersebut disebabkan karena penerimaan siswa yang kurang bila dijelaskan pada skala kelas sehingga siswa harus dijelaskan secara individu.

Setelah 15 menit berlalu, peneliti mengajak semua kelompok untuk bersama-sama membahas jawaban yang didapat dari pengerjaan LKS I dalam diskusi kelas. Beberapa kelompok belum menyelesaikan semua LKS I untuk

nomer 1 – 8. Namun, pembahasan untuk nomer 1 - 8 tersebut tetap dilakukan karena kelompok-kelompok itu hanya kurang menyelesaikan satu atau dua nomer saja. Dalam diskusi kelas peneliti menunjuk beberapa kelompok untuk menjawab soal-soal yang ada pada LKS I. Pada salah satu nomer, kesembilan kelompok menjawab salah. Namun ada satu kelompok menjawab benar untuk soal itu. Peneliti meminta kelompok yang menjawab benar tersebut untuk maju ke muka kelas memberikan penjelasan dengan menggunakan mistar bilangan bulat bagaimana jawaban untuk salah satu nomer tersebut didapat. Setelah kelompok itu selesai memberikan penjelasan dengan menggunakan mistar bilangan bulat, semua kelompok dapat lebih memahami bagaimana cara mendapatkan jawaban dari soal itu.

Karena sebelum diskusi kelas ada kelompok yang belum selesai mengerjakan LKS I, setelah diskusi kelas selesai peneliti meminta kelompok tersebut mengerjakan kembali LKS I sampai selesai dan sisa soal yang belum dibahas akan dibahas pada diskusi kelas selanjutnya. Peneliti berkeliling lagi untuk melihat bagaimana setiap kelompok mengerjakan LKS I tersebut. Beberapa menit kemudian banyak kelompok yang sudah menyelesaikan mengerjakan LKS I. Peneliti meminta kelompok yang sudah menyelesaikan LKS I untuk mengerjakan latihan yang terdapat dalam buku pegangan siswa sambil menunggu kelompok yang lain selesai mengerjakan LKS I agar kelas tidak menjadi ramai.

Setelah semua kelompok selesai mengerjakan LKS I, peneliti mengajak semua kelompok untuk membahas sisa soal yang belum dibahas

dalam diskusi kelas. Pada diskusi kelas yang kedua ini ada kelompok yang salah dalam menjawab sebuah soal. Peneliti meminta beberapa kelompok yang menjawab soal itu dengan benar untuk memberikan penjelasan kepada kelompok yang masih menjawab salah untuk soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Setelah itu, kelompok yang menjawab salah untuk soal itu menjadi lebih memahami bagaimana menyelesaikan soal tersebut sehingga didapatkan jawaban yang benar. Setelah pembahasan sisa soal yang ada pada LKS I selesai, peneliti mengajak siswa untuk mengambil kesimpulan dari pembelajaran yang dilaksanakan pada pertemuan kali ini.

Bel tanda selesainya pembelajaran pada pertemuan pembelajaran ini berbunyi bertepatan dengan selesainya siswa bersama dengan peneliti mengambil kesimpulan dari pembelajaran pada pertemuan ini. Peneliti menutup pembelajaran dan mengucapkan salam kepada siswa. Siswa kembali ke tempat duduknya semula dan beberapa siswa membantu peneliti untuk mengumpulkan LKS I, nomer kelompok, dan mistar bilangan bulat.

2. Pertemuan II

Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Kamis, 23 Juli 2009 mulai pukul 11.30 – 12.50. Pada pertemuan kedua ini, siswa kelas VII Freedom masih dibagi dalam sepuluh kelompok seperti pada pertemuan pertama. Setiap kelompok terdiri dari anggota kelompok yang sama dengan pertemuan sebelumnya. Agar setiap kelompok tidak jenuh karena menempati tempat yang sama, peneliti merubah letak duduk setiap kelompok.

Setelah mengucapkan salam, peneliti meminta semua siswa masuk ke dalam kelompoknya masing-masing dan duduk sesuai dengan letak kelompok yang sudah ditentukan peneliti. Peneliti juga meminta satu orang dari setiap kelompok untuk mengambil mistar bilangan bulat yang diletakkan di belakang kelas. Sembari satu orang dari masing-masing kelompok mengambil mistar bilangan bulat, peneliti membagikan LKS II pada setiap kelompok. Setelah semua kelompok mendapatkan mistar bilangan bulat, peneliti menjelaskan pada siswa bagaimana cara mengerjakan LKS II. Peneliti juga menjelaskan setelah kelompok menyelesaikan pengerjaan LKS II sampai dengan nomer enam, setiap kelompok diminta menunjuk salah satu anggota kelompoknya untuk menuliskan jawaban kelompoknya pada lembar jawaban yang sudah dipasang di muka kelas. Peneliti menjelaskan pula bahwa LKS II ini dikerjakan dalam waktu kurang lebih 30 menit. Setelah penjelasan yang diberikan peneliti dimengerti oleh semua siswa, siswa bekerja dalam kelompok.

Sama seperti ketika pembelajaran pada pertemuan pertama, peneliti juga berkeliling untuk mengamati bagaimana siswa mengerjakan LKS II itu dan membantu apabila ada kelompok yang masih bingung mengerjakan LKS II ini. Ketika peneliti berkeliling, peneliti menemukan beberapa kelompok masih bingung mengerjakan LKS II ini karena mereka harus dijelaskan secara individu.

Beberapa waktu kemudian ada kelompok yang sudah menyelesaikan mengerjakan LKS II sampai pada nomer enam. Peneliti meminta perwakilan

dari kelompok itu untuk menuliskan jawabannya pada lembar jawaban yang sudah dipasang di muka kelas. Perwakilan seorang siswa dari setiap kelompok maju ke muka kelas secara bergantian mengisi lembar jawaban tersebut. Peneliti meminta kelompok yang sudah selesai mengerjakan dan menuliskan jawaban untuk soal nomor 1–6 dan kelompok yang sudah selesai mengerjakan soal nomor 1-6 tapi masih antri untuk menuliskan jawabannya pada lembar jawaban yang sudah dipasang di muka kelas mengerjakan latihan soal yang terdapat pada buku pegangan siswa agar kelas tidak menjadi ramai.

Bel tanda berakhirnya jam pelajaran pada pertemuan yang kedua ini berbunyi bersamaan dengan selesainya semua kelompok menuliskan jawaban pada lembar jawaban. Oleh karenanya, pembahasan hasil jawaban yang ditulis perwakilan kelompok pada lembar jawaban dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya. Peneliti menutup pembelajaran pada pertemuan ini dan mengucapkan salam. Semua siswa kembali ke tempat duduknya semula. Beberapa siswa membantu peneliti mengumpulkan LKS II, nomer kelompok, dan mistar bilangan bulat.

3. Pertemuan III

Pertemuan ketiga dilaksanakan pada hari Selasa, 28 Juli 2009 mulai pukul 08.20 – 09.40. Pada pertemuan ketiga ini siswa tidak lagi dibagi dalam kelompok seperti pada kedua pertemuan sebelumnya. Pada pertemuan ketiga ini siswa diajak untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari pada pertemuan kedua.

Peneliti membuka pembelajaran dengan salam dan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pembelajaran ini. Peneliti menjelaskan bahwa pertemuan kali ini akan dibagi dalam dua bagian. Pada bagian pertama, siswa bersama-sama dengan peneliti menyimpulkan apa yang telah dipelajari pada pertemuan kedua. Sedangkan pada bagian kedua, peneliti meminta siswa mengerjakan soal postes.

Pada pembelajaran bagian pertama, peneliti pertama-tama menuliskan judul sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat pada papan tulis. Kemudian peneliti menuliskan subjudul sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dan sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat. Peneliti menanyakan pada siswa apa saja sifat-sifat yang dimiliki operasi penjumlahan bilangan bulat. Beberapa siswa menjawab sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat adalah sifat komutatif, sifat asosiatif, unsur identitas, sifat tertutup, sifat invers penjumlahan. Namun ada siswa yang menyebutkan sifat distributif sebagai sifat operasi penjumlahan bilangan bulat. Peneliti menjelaskan bahwa sifat distributif bukan merupakan sifat operasi penjumlahan bilangan bulat. Sifat distributif termasuk ke dalam sifat perkalian bilangan bulat. Peneliti menuliskan semua sifat yang disebutkan siswa tersebut di papan tulis.

Setelah menuliskannya pada papan tulis, peneliti menanyakan bagaimana bentuk umum sifat-sifat tersebut. Pertanyaan peneliti dimulai dari sifat komutatif. Ketika ditanya bagaimana bentuk umum sifat komutatif, tidak ada siswa yang menjawab. Peneliti memberikan beberapa contoh penjumlahan

dua bilangan bulat dan penjumlahan dari pertukaran dua bilangan bulat tersebut. Peneliti mengganti dua bilangan itu dengan lambang a dan b di mana a dan b adalah bilangan bulat. Peneliti meminta siswa untuk mengungkapkan sifat komutatif tersebut dengan kata-katanya sendiri. Lalu ada seorang siswa yang menjawab bahwa bentuk umum sifat komutatif adalah $a + b = b + a$ dengan a dan b adalah bilangan bulat. Kemudian peneliti menuliskan jawaban siswa itu di papan tulis.

Peneliti memberikan beberapa contoh penjumlahan tiga bilangan bulat dengan dua cara penyelesaian. Cara pertama, suku pertama dijumlahkan terlebih dahulu dengan suku kedua kemudian hasilnya dijumlahkan dengan suku ketiga. Cara kedua adalah menjumlahkan suku pertama dengan hasil dari penjumlahan suku kedua dan suku ketiga. Kemudian peneliti meminta siswa untuk membuktikan apakah kedua cara tersebut memiliki hasil penyelesaian yang sama atau tidak. Peneliti meminta seorang siswa untuk maju menyelesaikan contoh soal tersebut dan membuktikan apakah hasil penyelesaian dari cara pertama sama dengan hasil penyelesaian dari cara kedua. Siswa tersebut mengerjakan soal itu di muka kelas dan didapatkan bahwa hasil penyelesaian soal dengan cara pertama sama dengan hasil penyelesaian dengan cara kedua. Kemudian peneliti mengganti tiga bilangan itu dengan huruf dan memberikan syarat bahwa ketiga bilangan yang direpresentasikan dengan tiga huruf itu adalah bilangan bulat. Peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan bagaimana sifat asosiatif operasi

penjumlahan bilangan bulat. Beberapa siswa dapat menyebutkan bentuk umum sifat asosiatif dan peneliti menuliskanya di papan tulis.

Sama seperti cara peneliti untuk membimbing siswa menemukan sifat komutatif, peneliti menggunakan cara yang sama untuk membimbing siswa menemukan sifat unsure identitas. Peneliti memberikan beberapa contoh agar siswa dapat menyebutkan bagaimana bentuk umum unsur identitas. Peneliti memberikan contoh soal penjumlahan dengan salah satu sukunya adalah bilangan nol. Kemudian peneliti mengganti bilangan bulat yang bukan nol itu dengan suatu huruf dan mensyaratkan bahwa huruf itu adalah bilangan bulat. Peneliti menanyakan kembali bagaimana sifat unsur identitas. Beberapa siswa dapat menyebutkan bagaimana bentuk umum sifat unsur identitas. Peneliti menuliskan bentuk umum unsur identitas itu di papan tulis.

Peneliti menanyakan bentuk umum sifat yang selanjutnya yaitu sifat tertutup operasi penjumlahan. Peneliti menanyakan untuk semua contoh-contoh yang diberikan peneliti untuk sifat-sifat sebelumnya apakah setiap suku dan hasilnya merupakan bilangan bulat atau tidak. Semua siswa menyebutkan bahwa setiap suku pada soal yang ditunjuk peneliti merupakan bilangan bulat, hasil penjumlahan dari suku-suku itu juga merupakan bilangan bulat. Peneliti mengganti setiap suku dan hasil penjumlahan dari suku-suku itu dengan suatu huruf yang berbeda antara satu suku dengan suku yang lain dan hasil penjumlahan dari suku-suku tersebut. Huruf-huruf itu disyaratkan adalah bilangan bulat. Beberapa siswa dapat menyebutkan bentuk umum sifat tertutup operasi penjumlahan bilangan bulat. Kemudian peneliti menuliskan

bentuk umum sifat tertutup operasi penjumlahan yang disebutkan siswa di papan tulis.

Sifat yang selanjutnya adalah sifat invers penjumlahan. Peneliti juga memberikan beberapa contoh soal sifat invers penjumlahan untuk membantu siswa menemukan bentuk umum dari sifat itu. Peneliti menyebutkan suatu bilangan bulat dan menanyakan pada siswa berapakah lawan dari suatu bilangan yang ditentukan oleh peneliti tersebut. Siswa diminta untuk menemukan berapakah penjumlahan dari suatu bilangan dengan lawan dari bilangan itu. Ada siswa yang menjawab hasil dari penjumlahan itu adalah nol dan ada siswa yang menjawab bukan nol. Siswa yang menjawab nol dibantu peneliti menjelaskan kepada siswa yang menjawab bukan nol bagaimana penyelesaian soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat sehingga didapat bahwa jawabannya adalah nol. Sehingga pada akhirnya, didapatkan bahwa semua siswa menjawab nol untuk soal itu. Peneliti memberikan beberapa contoh yang lain. Peneliti mengarahkan siswa untuk menyimpulkan bagaimana bentuk umum sifat invers penjumlahan operasi penjumlahan bilangan bulat. Kemudian peneliti menuliskan bentuk umum sifat invers penjumlahan di papan tulis.

Peneliti bertanya apakah ada siswa yang kurang jelas atau ingin bertanya tentang materi sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat. Namun tidak ada siswa yang bertanya. Karena tidak ada siswa yang bertanya, peneliti memberikan waktu pada siswa untuk mencatat materi itu dalam buku catatan.

Sambil menunggu siswa mencatat materi itu pada buku catatannya, peneliti menuliskan subjudul sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat di papan tulis. Setelah siswa selesai mencatat, peneliti menanyakan pada siswa apa sajakah sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat. Ada siswa yang menjawab sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat. Kemudian peneliti memberikan contoh dan sedikit penjelasan mengenai sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat. Dari contoh-contoh tersebut siswa diminta untuk menyimpulkan bagaimana bentuk umum sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat. Kemudian peneliti menuliskan hasil kesimpulan siswa tentang sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat di papan tulis.

Untuk sifat terakhir dari operasi pengurangan bilangan bulat, tidak ada siswa yang menjawabnya. Kemudian peneliti mengajak siswa untuk memperhatikan kembali contoh-contoh soal dari sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat. Dari contoh-contoh soal tersebut peneliti meminta siswa untuk mengerjakan contoh-contoh itu lagi dengan cara menjumlahkan suku pertama dengan lawan dari suku yang kedua. Peneliti meminta siswa untuk memperhatikan hasil pengurangan dua bilangan bulat pada contoh sebelumnya apakah sama dengan penjumlahan suku pertama dengan lawan dari suku kedua soal tersebut. Ternyata siswa menemukan bahwa kedua cara tersebut memiliki jawaban yang sama. Peneliti mengajak siswa untuk menyimpulkan sifat apa yang ada pada contoh tersebut. Ada siswa yang menyebutkan sifat itu adalah pengurangan dinyatakan sebagai penjumlahan dengan lawan bilangan pengurang.

Peneliti kemudian mengganti bilangan-bilangan itu dengan huruf dan mensyaratkan huruf-huruf itu adalah bilangan bulat. Peneliti mengajak siswa untuk menyimpulkan bentuk umum dari sifat pengurangan dinyatakan sebagai penjumlahan dengan lawan bilangan pengurang. Peneliti menuliskan bentuk umum sifat itu pada papan tulis. Kemudian peneliti memperbolehkan siswa untuk mencatat materi itu di buku catatannya.

Peneliti kemudian memberikan contoh soal menentukan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang ditulis di papan tulis. Setelah semua siswa selesai mencatat, peneliti mengajak siswa untuk menyelesaikan contoh soal tersebut bersama-sama.

Ketika siswa selesai mencatat materi itu pada buku catatannya, bel tanda berakhirnya jam pelajaran yang pertama sudah berbunyi 10 menit yang lalu. Karena tidak ada siswa yang bertanya saat peneliti kembali menanyakan apakah ada siswa yang ingin bertanya tentang materi yang baru saja dipelajari, peneliti meminta siswa menyiapkan diri untuk mengerjakan soal postes yang akan segera dibagikan. Setelah semua siswa siap untuk mengerjakan soal postes, peneliti membagikan soal postes itu kepada siswa. Postes dibagikan kira-kira pukul 09.10. Sebelum siswa mulai mengerjakan soal postes itu, peneliti memberikan penjelasan bahwa soal postes itu dikerjakan dalam waktu 20 menit.

Karena waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal itu sangat sedikit, para siswa langsung mengerjakan soal itu begitu menerima soalnya. Semua siswa mengerjakan secara individu. Saat peneliti berkeliling, peneliti

melihat ada siswa yang menggambar garis bilangan dan ada siswa yang menggunakan perhitungan untuk menyelesaikan soal postes itu. Kira-kira pukul 09.35 peneliti meminta siswa untuk mengumpulkan hasil pekerjaannya. Setelah semua pekerjaan siswa terkumpul, peneliti menutup pelajaran dan mengucapkan salam.

b. Setelah Pembelajaran

Hasil jawaban pretes dan postes siswa tersebut segera dikoreksi, kemudian diberikan skor. Hasil skor yang dicapai siswa tersebut berguna untuk mendapatkan beberapa siswa yang akan digunakan sebagai responden wawancara. Responden wawancara dipilih terdiri dari tiga orang siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes dan tiga orang siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes.

Menurut rencana, wawancara akan dilaksanakan seminggu setelah pelaksanaan postes. Wawancara akan dilaksanakan dalam dua kali pertemuan wawancara dan akan dilaksanakan sesuai sekolah di ruang kelas VII Freedom. Pertemuan wawancara pertama akan mewawancarai tiga orang responden yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes, sedangkan pertemuan wawancara kedua akan mewawancarai tiga orang responden yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes.

Wawancara dilaksanakan seminggu setelah pelaksanaan postes. Namun karena beberapa responden sakit, akhirnya wawancara dilaksanakan dalam empat kali pertemuan wawancara. Sesuai rencana wawancara dilaksanakan

seusai sekolah di ruang kelas VII Freedom. Pertemuan wawancara pertama dilaksanakan pada hari Jumat, 31 Juli 2009 dengan responden kode S1, S2. Wawancara dengan responden S1 dimulai pukul 11.10 dan berakhir pukul 11.40. Sedangkan wawancara dengan responden S2 dimulai pukul 11.45 dan berakhir pukul 12.15. Pertemuan wawancara kedua dilaksanakan mulai pukul 13.10 dan berakhir pukul 14.00 pada hari Sabtu, 1 Agustus 2009 dengan siswa kode S6 sebagai responden. Hari Selasa, 14 Agustus 2009 pukul 13.10-13.30 dilaksanakan pertemuan wawancara ketiga dengan responden kode S4. Sedangkan pertemuan wawancara yang terakhir dilaksanakan pada hari Kamis, 16 Agustus 2009 pukul 13.10-13.40 dengan responden kode S5 dan pukul 13.45-14.15 dengan responden kode S3. Wawancara tetap dilaksanakan di ruang kelas VII Freedom setelah sekolah usai. Wawancara yang dilakukan peneliti dengan responden direkam dengan alat rekam peneliti.

C. Data Hasil Penelitian

1. Pretes dan Postes

Data hasil pretes dan postes terdiri dari 14 butir soal isian yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian yang pertama adalah soal perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, bagian kedua adalah menyebutkan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan bagian ketiga adalah menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Pretes diadakan untuk mengetahui sampai sejauh mana siswa memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan

Hasil skor tiap item butir soal pretes dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4. Skor Tiap Item Butir Soal Pretes

No	Identitas Siswa (NIS)	Nomer Item Butir Soal																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13	14
1	9897	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
2	9899	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	2	2
3	9900	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	9901	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	9902	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2
6	9903	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1
7	9904	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	9905	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1
9	9906	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10	9907	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
11	9908	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2
12	9909	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2
13	9911	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	9912	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2
15	9913	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
16	9914	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	9915	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0
18	9916	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	9917	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	9918	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	9920	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
22	9921	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2
23	9924	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
24	9925	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		24	17	19	12	12	20	10	6	9	11	18	2	3	7	4	1	6	20	18

Soal postes memiliki kisi-kisi yang sama dengan soal pretes. Soal postes juga memiliki jenis dan kesukaran soal yang sama dengan soal pretes. Hanya saja bilangan bulat yang digunakan pada soal postes dimodifikasi sehingga bilangan bulat yang digunakan pada soal pretes berbeda dengan bilangan bulat yang digunakan pada soal postes. Data skor tiap item butir soal postes siswa kelas VII Freedom dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5. Skor Tiap Item Butir Soal Postes

No	Identitas Siswa (NIS)	Nomer Soal																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13	14
1	9897	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
2	9899	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	2
3	9900	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0
4	9901	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2
5	9902	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	2	2
6	9903	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0
7	9904	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2
8	9905	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2
9	9906	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2
10	9907	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11	9908	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2
12	9909	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
13	9911	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2
14	9912	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2
15	9913	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1
16	9914	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
17	9915	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	2
18	9916	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1
19	9917	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2
20	9918	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2
21	9920	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
22	9921	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	2
23	9924	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
24	9925	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0
Jumlah		23	18	18	18	20	17	12	14	18	13	14	5	2	11	7	1	21	38	28

2. Wawancara

Wawancara ini dilaksanakan dengan siswa sebagai respondennya yang dipilih berdasarkan hasil nilai pretes dan postes siswa. Berdasarkan hasil nilai pretes dan postes tersebut, didapatlah enam orang responden yang terdiri dari tiga orang responden yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes dan tiga orang responden yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes.

Berikut ini adalah hasil wawancara dengan keenam responden tersebut:

Keterangan:

P : Peneliti

S1 : Siswa 1

S2 : Siswa 2

S3 : Siswa 3

- a. Wawancara dengan tiga orang siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes

1) Wawancara dengan responden 1 (S1)

Alur wawancara:

- (1) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (21) – (22) – (33) – (39)
- (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (21) – (22) – (33) – (39)
- (2) – (5) dan (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (31) – (30) – (32) – (34) – (39)
- (2) – (5) dan (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (32) – (34) – (39)
- (3) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (21) – (22) – (35) – (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

- P: Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes kemarin?
- S1: *Soalnya sulit dan sedikit bingung, mbak.*
- P: Di mana letak kebingunganmu itu?
- S1: *Masih bingung menghitung soalnya, mbak.*
- P: Tapi mengapa kamu dapat mengerjakan soal postes dan jawabanmu betul semua?
- S1: *Karena sebelum mengerjakan soal postes ini saya diajari Om di rumah, mbak.*
- P: Adakah dalam bayanganmu kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk menghitung soal postes ini?
- S1: *Tidak mbak, tidak sama sekali. Hanya menghitung secara manual.*
- P: Lalu bagaimana menghitung $8 - (-10)$ secara manual?
- S1: *Ya... tanda minus dengan minus akan menjadi plus. Jadi $8 - (-10) = 8 + 10 = 18$.*
- P: Benar. Coba kerjakan $14 + (-7)$ dengan cara menghitung secara manual?
- S1: *(siswa diam sejenak seperti sedang berpikir lalu menjawab) Sama dengan tujuh.*
- P: Iya, bagus. Sekarang berapakah $5 - 18$?
- S1: *$5 - 18 = \dots$ (siswa menghitung dengan menggunakan jarinya). Sama dengan 13, lalu diberi tanda negatif di depan angka 13. Jadi jawabannya (-13) , mbak.*
- P: Sekarang berapakah $(-13) - 7$ bila dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
- S1: *(-13) berarti kepala burung berjalan mundur sampai angka (-13) (kepala burung menghadap ke arah kanan) lalu bila dikurangi*

maka kepala burung berjalan mundur mbak. Jadi kepala burung sampai di sini (siswa menunjuk angka (-20)).

17. P: Sekarang, berapakah $14 + (-7)$?
18. S1: (siswa menggerakkan kepala burung sampai angka 14 dengan paruh menghadap ke arah kanan, kemudian membalikkan arah hadap kepala burung karena suku yang kedua dari soal itu adalah bilangan negatif. Setelah membalikkan arah hadap kepala burung, siswa menggerakkan kepala burung maju sebanyak tujuh langkah) *Jadi, $14 + (-7) = 7$.*
19. P: Menurutmu mana yang lebih efektif, menggunakan mistar bilangan bulat atau menghitung secara manual atau menghitung dengan menggunakan jari tangan?
20. S1: *Dengan menggunakan jari tangan, mbak.*
21. P: Lalu mengapa pada soal pretes yaitu soal 9 - 17 jawabanmu benar?
22. S1: *Ini, mbak. $9 - 17$ sama saja dengan $17 - 9$.*
23. P: Tapi soalnya berbunyi $9 - 17$ bukan?
24. S1: *Iya (siswa menghitung dengan menggunakan jarinya). Delapan, mbak. Jadi jawabannya (-8).*
25. P: Sekarang untuk soal-soal tentang sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Skor jawaban nomer 11 dan 12 untuk postes lebih baik daripada pretes. Kesulitan apa yang kamu rasakan ketika mengerjakan nomer 11 dan 12 pada saat pretes?
26. S1: *Bingung, mbak. Bingung menyamakan bentuk soal dengan pilihan jawaban yang ada di atasnya.*
27. P: Apakah untuk soal postes kesulitannya juga sama dengan kesulitan ketika mengerjakan soal nomer 11 dan 12 pada soal pretes?
28. S1: *Iya, mbak.*
29. P: Coba sekarang sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal $[(14 + 9) + (-9)] = [14 + \{9 + (-9)\}]$?
30. S1: *Bingung, mbak.*
31. P: Di mana letak kebingunganmu? Apakah kamu bingung karena harus mencari huruf yang sifatnya sesuai dengan sifat yang digunakan pada soal itu?
32. S1: *Iya, mbak.*
33. P: Jika begitu, jawab saja soal itu dengan menyebutkan sifat apa yang digunakan pada soal itu.
34. S1: *Em... soal itu, sifat yang digunakan adalah sifat asosiatif.*
35. P: Benar. Lalu sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + \{9 + (-9)\}] = [14 + \{0\}]$?
36. S1: *Sifat tertutup penjumlahan.*
37. P: Bukan sifat itu. Coba perhatikan lagi dengan teliti sifat apa yang digunakan pada soal itu?
38. S1: *Sifat invers penjumlahan.*
39. P: Iya, benar. Sekarang sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + \{0\}] = 14$?
40. S1: *Sifat unsur identitas.*

41. P: Benar. Sekarang coba jawab pertanyaan saya. Sifat huruf apakah yang digunakan pada soal berikut ini, yaitu $\{[-15 + 6] + (-6)\} = [(-15) + \{6 + (-6)\}]$?
42. S1: *Bingung, mbak.*
43. P: Mengapa kamu bingung?
44. S1: *Bingung karena mencari sifat apa yang digunakan pada soal itu, mbak. Rumit.*
45. P: Bila sekarang sama seperti sebelumnya, sifat huruf yang ada di samping soal ditutup dan kamu diminta untuk menyebutkan nama sifatnya saja, maka sifat apa yang dipakai pada soal tadi?
46. S1: (siswa masih tampak bingung untuk menjawab sifat apa yang digunakan pada soal tersebut)
47. P: Sifat operasi penjumlahan bilangan bulat adalah sifat tertutup penjumlahan, sifat komutatif penjumlahan, sifat unsur identitas penjumlahan, invers penjumlahan, dan sifat asosiatif penjumlahan.
48. S1: (siswa masih belum bisa menjawab dan masih kelihatan bingung menjawab sifat apa yang digunakan pada soal tersebut. Kemudian siswa menuliskan soal itu pada selembar kertas)
49. P: (peneliti berusaha mengarahkan siswa) Pada soal tadi yaitu $\{[-15 + 6] + (-6)\} = [(-15) + \{6 + (-6)\}]$ ruas kiri yang dikerjakan terlebih dahulu adalah $\{-15 + 6\}$ lalu hasilnya dijumlahkan dengan (-6) . Sedangkan ruas kanan, (-15) dijumlahkan dengan hasil penjumlahan dari $\{6 + (-6)\}$. Pada akhirnya ruas kiri akan sama dengan ruas kanan. Sifat apa yang digunakan pada soal tersebut?
50. S1: *Sifat asosiatif.*
51. P: Iya, benar. Sekarang sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal $[-15 + \{6 + (-6)\}] = [-15 + \{0\}]$?
52. S1: *Sifat tertutup penjumlahan.*
53. P: Sekarang (-15) yang di atas sama dengan (-15) yang ada di bawahnya (peneliti menunjuk soal yang ditulis siswa pada selembar kertas). Lalu sekarang yang dilihat adalah $\{6 + (-6)\} = 0$. Sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal tersebut?
54. S1: *Sifat tertutup pengurangan.*
55. P: Sekarang bila jawabanmu sifat tertutup pengurangan. Bentuk umum dari sifat tertutup pengurangan adalah $a - b = c$ dengan a, b, c adalah bilangan bulat. Padahal pada soal itu operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan. Sekarang perhatikan lagi dan sebutkan sifat apa yang dipakai pada soal itu?
56. S1: *Sifat komutatif penjumlahan.*
57. P: Sekarang, (-6) itu apanya 6?
58. S1: *6 lawannya (-6) .*
59. P: Benar. Sekarang, bila suatu bilangan bulat dijumlahkan dengan lawan dari bilangan itu, sifat apakah itu?
60. S1: *Sifat asosiatif.*

61. P: Sifat asosiatif itu sifat yang seperti di atas tadi, bukan? Sedangkan soal ini, 6 ditambah dengan lawan dari enam sama dengan nol. Sifat apa itu?
62. S1: *Sifat komutatif, bukan. Sifat invers penjumlahan.*
63. P: Apa yang masih belum kamu mengerti dari sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
64. S1: *Sekarang menjadi sedikit lebih mengerti.*
65. P: Jadi yang belum kamu mengerti adalah mencocokkan sifat huruf dengan sifat yang akan digunakan untuk menjawab soal itu?
66. S1: *Iya, mbak.*
67. P: Sekarang untuk soal pretes nomer 13 dan 14. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu dan mengapa soal nomer 13 jawabanmu salah dan nomer 14 kamu tidak menjawab sama sekali?
68. S1: *Karena untuk kedua soal itu saya tidak bisa memahami perintah dari soalnya, mbak.*
69. P: Dari jawabanmu kamu dapat mengerjakan soal pretes nomer 13 lalu mengapa jawabanmu salah?
70. S1: *Iya, mbak. Saya tidak mengerti bagaimana mengerjakannya, saya hanya 'ngawur'.*
71. P: Jika begitu, coba kerjakan lagi soal $14 + 5 + 3 - 17$?
72. S1: *Apa perintah dari soal itu, mbak?*
73. P: Perintahnya adalah kamu diminta menyelesaikan soal itu dengan cara satu langkah penyelesaian hanya menggunakan satu operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat atau satu langkah penyelesaian hanya menggunakan penggunaan satu sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.
74. S1: *Apa yang harus saya gunakan untuk mengerjakan soal itu, mbak?*
75. P: Kamu boleh menggunakan cara apapun, boleh dengan hitungan atau dengan mistar bilangan bulat. Tapi ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer itu, cara penyelesaian apa yang kamu gunakan?
76. S1: *Saya menggunakan perhitungan untuk menyelesaikan soal itu, mbak.*
77. P: Bila begitu, maka kerjakan soal itu dengan menggunakan cara perhitungan saja.
78. S1: *(siswa menuliskan soal itu pada selembar kertas dan menghitungnya) Jawabannya 5, mbak.*
79. P: Iya, benar. Untuk nomer yang sama pada soal postes, apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu?
80. S1: *Sama mbak dengan saat saya mengerjakan soal postes. Hanya 'ngawur'.*
81. P: Mengapa jawabanmu benar untuk kedua soal postes nomer 13 dan 14 itu?
82. S1: *Ini mbak, mencoba mencoba memahami sendiri soal ini (siswa menunjuk soal postes nomer 13 dan 14). Lalu saya tulis 'ngawur', mbak.*

83. P: Coba sekarang jelaskan bagaimana kamu menjawab soal postes untuk nomer 13?
84. S1: *Soalnya apa, mbak?*
85. P: $13 + 7 + 4 - 8$.
86. S1: (siswa menulis soal itu pada selembar kertas dan menghitungnya dengan cara yang hampir sama dengan cara yang digunakannya saat mengerjakan soal postes untuk nomer itu) *Jawabannya 16.*
87. P: Jelaskan bagaimana caramu mengerjakannya?
88. S1: *Ini, mbak (siswa menunjukkan hasil pekerjaannya pada peneliti). $13 + 7$ dikerjakan terlebih dahulu. $13 + 7 = 20$. Lalu $4 - 8 = (-4)$. Lalu $20 + (-4) = 16$. Jadi jawabannya 16.*
89. P: Iya, benar. Sekarang tolong kerjakan soal $15 + 6 - 15 - 10$?
90. S1: *Soal ini dikerjakan dengan cara yang sama seperti soal sebelumnya?*
91. P: Iya.
92. S1: *Cara mana yang seharusnya saya gunakan untuk mengerjakan soal ini, dengan menggunakan mistar bilangan bulat atau dengan menggunakan perhitungan?*
93. P: Bagaimana kamu mengerjakan soal itu jika kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakannya?
94. S1: (siswa mulai menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 15.)
95. P: Mana yang akan kamu kerjakan terlebih dulu?
96. S1: *Saya akan mengerjakan $15 + 6$ terlebih dahulu, kemudian hasilnya dikurangi dengan 15. Lalu hasil yang terakhir dikurangi dengan 10.*
97. P: Baik. Sekarang untuk menghitung $15 + 6$. Bila operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan, maka mistar bilangan bulat harus digerakkan maju atau mundur?
98. S1: *Kepala burung dijalankan maju.* (siswa menggerakkan maju kepala burung sebanyak 6 langkah)
99. P: Berapakah jawaban dari $15 + 6$?
100. S1: 21.
101. P: Benar. Kita anggap saja sekarang kepala burung berada pada angka 21. Lalu bagaimana selanjutnya?
102. S1: *Lalu 21 dikurangi dengan 15.*
103. P: Kepala burung kita anggap ada di angka 21. Lalu bila $21 - 15$, maka kepala burung harus digerakkan maju atau mundur?
104. S1: *Mundur, mbak* (kepala burung digerakkan mundur oleh siswa sebanyak 15 langkah).
105. P: Bagaimana setelah itu?
106. S1: *Lalu 6 dikurangi dengan 10* (siswa memundurkan kepala burung sebanyak 10 langkah).
107. P: Jadi jawabannya berapa sekarang?
108. S1: *(-4) , mbak.*

109. P: Benar. Sekarang coba kamu kerjakan soal ini. Berapakah $(-10) - 9$? Kamu dapat menggunakan mistar bilangan bulat atau menggunakan cara perhitungan seperti tadi.
110. S1: (siswa memilih menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada pada angka nol dan menghadap ke kiri menuju pada angka (-10) , namun karena keadaan awal arah kepala burung salah peneliti membetulkan keadaan awal arah hadap kepala burung.)
111. P: Bila operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
112. S1: *Mundur.*
113. P: Kepala burung akan mundur sebanyak berapa langkah?
114. S1: *Sebanyak 9 langkah.*
115. P: Sekarang kepala burung berada di angka berapa?
116. S1: *(-19) .*
117. P: Benar. Sekarang berapakah hasil dari $8 - (-5)$?
118. S1: (siswa juga menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal tersebut. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dengan arah hadap kepala burung menghadap ke kanan menuju angka 8) $8 - (-5)$. (Siswa menggeser kepala burung mundur sebanyak 5). *Jawabannya 3.*
119. P: Sekarang kembalikan lagi kepala burung pada angka 8. Bila soal itu menggunakan operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
120. S1: *Kepala burung akan berjalan mundur.*
121. P: Suku kedua dari soal itu merupakan bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatif?
122. S1: *Bilangan bulat negatif.*
123. P: Bila suku kedua adalah bilangan bulat negatif, maka arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak?
124. S1: *Kepala burung akan berbalik arah* (siswa membalikkan arah hadap kepala burung, lalu menggerakkan kepala burung itu mundur sebanyak 5 langkah). *Jawabannya 13, mbak.*
125. P: Sekarang coba kamu kerjakan soal itu lagi dengan menggunakan hitungan?
126. S1: (siswa menghitung soal itu di selembar kertas dengan menggunakan cara hitungan)
127. P: Jadi berapa jawabannya?
128. S1: *13, mbak.*
129. P: Sekarang mana yang menurutmu lebih baik untuk menyelesaikan soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, antara menghitung dengan menggunakan mistar bilangan bulat atau dengan menggunakan cara perhitungan seperti yang kamu lakukan tadi?

130. S1: *Saya lebih baik menggunakan cara perhitungan untuk menyelesaikan soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*

2) Wawancara dengan responden 2 (S2)

Alur wawancara:

- a) (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- b) (1) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- c) (1) – (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (27) – (29) – (33) – (40) – (41) – (42)
- d) (2) – (6) dan (7) – (8) – (10) – (12) – (14) – (12) – (13) atau (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (31) – (30) – atau (30) – (32) – (34) – (37) – (34) atau (32) – (34) – (39)
- e) (3) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (26) – (35) – (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

1. P: Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer 1-10?
2. S2: *Biasa saja.*
3. P: Bukan begitu maksudnya. Begini, misalnya untuk soal $(-12) + (-7)$. Bagaimana caramu menemukan jawabannya saat mengerjakan soal pretes itu?
4. S2: *Ya dijumlahkan...*
5. P: Dijumlahkan, gimana?
6. S2: *Ya $(-12) + (-7)$.*
7. P: Ketika kamu mengerjakan soal itu, dalam pikiranmu apa yang kamu bayangkan untuk menemukan jawaban dari soal itu?
8. S2: *Garis bilangan. Aku membuat garis bilangan.*
9. P: Bila kamu menggunakan garis bilangan, maka cobalah hitung kembali berapakah hasil dari $8 - (-10)$?
10. S2: *18.*
11. P: Lalu pada saat mengerjakan soal pretes, mengapa jawabanmu salah?
12. S2: *Karena bingung, mbak.*
13. P: Bingung kenapa?
14. S2: *Karena suku yang pertama bilangannya lebih kecil daripada bilangan pada suku yang kedua.*
15. P: Sekarang untuk soal yang postes, misalnya saja untuk soal $(-13) - 7$. Jawabanmu untuk soal itu benar yaitu (-20) . Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal postes itu?
16. S2: *Ya dijumlahkan saja.*
17. P: Bagaimana caranya?

18. S2: *Ya (-13) – 7.*
19. P: Lalu jawabannya berapa?
20. S2: *(-20).*
21. P: (peneliti menggunakan mistar bilangan bulat untuk membantu siswa menemukan jawaban dari $(-13) - 7$) suku pertama soal itu adalah (-13) berarti kepala burung dijalankan sampai angka (-13) . Sekarang operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan. Bila yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan dijalankan maju atau mundur?
22. S2: *Mundur.*
23. P: Ok, kepala burung akan berjalan mundur sebanyak berapa langkah?
24. S2: *7 langkah.* (siswa menggerakkan kepala burung mundur sebanyak 7 langkah)
25. P: Sekarang hasilnya berapa?
26. S2: *(-20).*
27. P: Sekarang untuk soal nomer 8 pada soal pretes. Tadi kamu mengatakan bahwa jawabanmu salah karena angka di suku pertama adalah bilangan yang lebih kecil daripada bilangan pada suku yang kedua. Untuk soal dengan nomer yang sama dengan soal 12 – (-8) , 12 adalah angka yang lebih besar daripada (-8) tapi mengapa jawabanmu tetap salah untuk soal itu?
28. S2: *Saat mengerjakannya aku kerjakan dengan cara dikurangi. Padahal seharusnya aku kerjakan dengan cara ditambah.*
29. P: Ketika menghitung soal tersebut, bagaimana caramu menghitungnya karena jawabanmu pada soal itu adalah 4?
30. S2: *Karena aku mengerjakannya dengan cara dikurangi.*
31. P: Berarti 12 langsung dikurangi dengan 8. Nah sekarang untuk pretes soal yang nomer 9. Mengapa jawabanmu dari soal $(-18) - (-10)$ adalah 8 dan jawabanmu itu adalah jawaban yang salah? Coba kembali soal itu dan kamu dapat menggunakan mistar bilangan bulat atau dengan menggunakan perhitungan.
32. S2: *Saya akan mengerjakannya dengan menggunakan mistar bilangan bulat saja.*
33. P: Baik, kamu dapat mengerjakannya dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Sekarang bagaimana caramu mengerjakan soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
34. S2: (Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-18))
35. P: Operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
36. S2: *Mundur.*
37. P: Bilangan pada suku yang kedua merupakan bilangan bulat negatif atau bilangan bulat positif?
38. S2: *Bilangan bulat negatif.*

39. P: Bila bilangan pada suku yang kedua adalah bilangan bulat negatif, maka arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik arah?
40. S2: *Berbalik arah.*
41. P: Tadi kamu mengatakan bahwa kepala burung akan berjalan mundur. Kepala burung akan berjalan mundur sebanyak berapa langkah?
42. S2: *10 langkah.* (siswa menggerakkan kepala burung mundur sebanyak 10 langkah)
43. P: Sekarang jawabannya berapa?
44. S2: *(-8).*
45. P: Sekarang kamu sudah mengerti di mana letak kesalahanmu dan sudah memahami perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan mistar bilangan bulat, bukan?
46. S2: *Iya.*
47. P: Bila kamu sudah benar-benar mengerti dan memahaminya, maka cobalah hitung berapakah hasil dari $(-15) - (-9)$?
48. S2: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat lagi untuk menyelesaikan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke arah kanan menuju angka (-15)) *Ini kan berbalik.* (siswa membalikan arah hadap kepala burung dari arah hadapnya yang terakhir). *Karena soalnya dikurangi, kepala burung akan berjalan mundur.* (siswa menggerakkan kepala burung itu mundur dan menghitung dari satu sampai dengan 9 sesuai dengan banyaknya langkah mundurnya kepala burung itu. Namun siswa menghitung satu sebelum kepala burung melangkah pertama kali.). *Jawabannya (-7).*
49. P: Tadi kamu menghitung $(-15) - (-9)$, apakah sebelum kamu menggerakkan kepala burung dari angka (-15) menuju angka (-14) kamu menghitung nol langkah atau satu langkah?
50. S2: *Satu langkah.* (Siswa menghitung kembali dengan pergerakan kepala burung dari angka (-15) menuju angka (-14) adalah satu langkah)
51. P: Jadi sekarang berapakah jawaban dari $(-15) - (-9)$?
52. S2: *(-6).*
53. P: Jadi sekarang mana jawaban yang betul?
54. S2: *(-6).*
55. P: Lalu sekarang coba kerjakan lagi berapakah $(-8) + 12$?
56. S2: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol menuju angka (-8) dengan kepala burung menghadap ke arah kanan. Kemudian siswa menggerakkan maju kepala burung dan menghitung langkah kepala burung sebanyak 12 langkah dari angka (-8)). *Jawabannya positif 3.*

57. P: Ketika kepala burung dari angka (-8) bergerak maju menuju angka (-7), kapankah kamu menghitung bahwa kepala burung itu bergerak maju satu langkah?
58. S2: *Saat kepala burung berada di angka (-8) sudah saya hitung kepala burung melangkah maju satu langkah.*
59. P: Ok, tadi jawabanmu 3. Sekarang berapakah jawaban dari $3 + 5$?
60. S2: (siswa menggunakan mistar dan menghitungnya tanpa menggerakkan kepala burung itu) 8, *mbak*.
61. P: Ok jawabanmu benar, $3 + 5 = 8$. Ketika kamu menghitung soal itu kapankah kamu menghitung kepala burung itu melangkah satu langkah?
62. S2: *Satu langkah mulai dihitung dari angka 3.*
63. P: Baik. Bila satu langkah dari kepala burung mulai dihitung dari angka 3, maka (peneliti menunjuk angka 3 dan mulai menggerakkan maju kepala burung) ini satu, dua, tiga, empat, lima. Sekarang jawabannya berapa?(peneliti menunjuk di mana kepala burung itu berhenti sekarang)
64. S2: 7.
65. P: Lalu yang jawaban yang betul 7 atau 8?
66. S2: 8.
67. P: Jawabannya 8, bukan?
68. S2: (siswa mengangguk).
69. P: Sekarang jika jawabannya 8, maka apakah menghitung kepala burung yang melangkah sebanyak satu langkah itu mulai dari angka 3 atau ketika kepala burung bergerak sampai pada angka 4?
70. S2: *Ketika kepala burung bergerak sampai angka 4.*
71. P: Kepala burung dihitung satu langkah ketika kepala burung sudah bergerak maju sampai pada angka yang selanjutnya, bukan?
72. S2: (Siswa mengangguk.)
73. P: Coba kembali lagi pada soal yang tadi yaitu berapakah jawaban dari $(-8) + 12$?
74. S2: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju ke angka (-8) lalu menghitung maju sebanyak 12 langkah) *satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh, sebelas, dua belas.*
75. P: Jadi berapa jawabannya sekarang?
76. S2: *Positif 4.*
77. P: Benar. Sekarang cobalah kerjakan soal ini. Berapakah jawaban dari $(-8) + (-6)$?
78. S2: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-8) lalu siswa membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkan kepala burung maju sebanyak enam langkah)
79. P: Sekarang jawabannya berapa?

80. S2: (-14).
81. P: Benar. Jika soal ini, $(-13) - (-18)$ berapakah jawabannya?
82. S2: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat juga untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13)) *Ini kan negatip 13.*
83. P: Lalu bagaimana langkah selanjutnya? Jika operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan bergerak maju atau mundur?
84. S2: *Mundur* (siswa menggerakkan mundur kepala burung sebanyak 18 langkah)
85. P: Coba perhatikan kembali soalnya. Suku kedua dari soal itu adalah bilangan negatip, arah hadap kepala burung berbalik atau tidak berbalik arah?
86. S2: *Berbalik arah, mbak.*
87. P: Iya, berbalik arah. Lalu bagaimana langkah kepala burung yang betul? Coba ulangi lagi.
88. S2: (siswa mengembalikan kepala burung ke angka (-13) lalu membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkan kepala burung mundur sebanyak 18 langkah)
89. P: Sekarang jawabannya berapa?
90. S2: 5.
91. P: Benar. Sekarang untuk soal pretes nomer 11 dan 12. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer 11 dan 12 kemarin?
92. S2: *Masih bingung.*
93. P: Masih bingung bagaimana?
94. S2: *Masih bingung sifat apa yang akan digunakan pada soal itu.*
95. P: Sekarang untuk soal postes nomer 11 dan 12 kamu sudah lebih mengerti sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
96. S2: *Iya.*
97. P: Baik bila begitu, sekarang sifat apa yang digunakan pada soal $\{[(-16) + 8] + (-8)\} = \{(-16) + [8 + (-8)]\}$?
98. S2: *Unsur identitas*
99. P: Sifat apa yang digunakan pada soal $(-16) + 0 = (-16)$?
100. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
101. P: Jawabanmu kurang tepat. Coba perhatikan kembali soalnya.
102. S2: *Sifat tertutup pengurangan.*
103. P: Operasi apa yang digunakan pada soal itu?
104. S2: *Operasi penjumlahan.*
105. P: Berarti jawabannya bukan sifat tertutup pengurangan, bukan?
106. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
107. P: Jawabanmu kurang tepat.
108. S2: *Invers penjumlahan.*

109. P: Jika invers penjumlahan, maka $\{(-16) + [8 + (-8)]\} = \{(-16) + 0\}$, sifat apa yang digunakan?
110. S2: *Sifat pengurangan.*
111. P: Operasi yang digunakan pada soal ini?
112. S2: *Operasi penjumlahan.*
113. P: Lalu mengapa kamu menjawab soal itu menggunakan sifat pengurangan. Sekarang, sifat apa yang digunakan pada soal $8 + (-8) = 0$?
114. S2: *Sifat asosiatif.*
115. P: (-8) itu apanya 8?
116. S2: *(-8) itu lawanya 8.*
117. P: (-8) lawan dari 8. Jadi jika suatu bilangan dijumlahkan dengan lawan dari bilangan yang pertama dan hasilnya sama dengan nol, sifat apakah itu?
118. S2: *Sifat komutatif.*
119. P: Sifat komutatif itu nama lainnya?
120. S2: (Siswa tidak menjawab)
121. P: Sekarang, berapakah $2 + 3 = ?$
122. S2: 5.
123. P: Lalu berapakah $3 + 2$?
124. S2: 5.
125. P: Jawaban dari $2 + 3 = 3 + 2$, bukan?
126. S2: (Siswa mengangguk)
127. P: Coba perhatikan ini. Soal yang pertama adalah $2 + 3$. Lalu soal yang kedua adalah $3 + 2$. Angka 2 dan 3 pada soal yang pertama ditukar letaknya pada soal yang kedua dan jawabannya sama. Sifat apakah itu?
128. S2: *Sifat pertukaran.*
129. P: Iya benar. Contoh itu adalah contoh dari sifat komutatif. Jadi sifat komutatif nama lainnya adalah sifat pertukaran. Kembali pada soal ini (peneliti menunjuk soal $\{(-16) + [8 + (-8)]\} = \{(-16) + 0\}$), apakah dari soal itu ada bilangan yang ditukar letaknya?
130. S2: *Tidak ada.*
131. P: Lalu sifat apa yang digunakan pada soal itu (menunjuk soal yang sama)? Bukan sifat komutatif ya, ini kan tidak ada yang ditukar.
132. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
133. P: Jawabanmu kurang tepat. Ada yang lebih tepat lagi.
134. S2: (siswa terdiam lama)
135. P: Jika $1 + (-1)$ berapa?
136. S2: 0.
137. P: 1 itu apanya (-1) ?
138. S2: *Lawannya.*
139. P: Berarti bilangan ditambah dengan lawan dari bilangan itu sama dengan nol, sifat apa itu?
140. S2: (siswa terdiam lama)

141. P: Sifat operasi penjumlahan bilangan bulat itu ada lima bukan? Sekarang sifat apa yang digunakan pada soal itu?
142. S2: *Invers penjumlahan.*
143. P: Iya, benar. Sekarang jika soal yang itu menggunakan sifat invers penjumlahan, maka sifat apa yang digunakan pada soal $(-16) + 0 = (-16)$?
144. S2: *Sifat asosiatif.*
145. P: Bilangan nol, jika dalam penjumlahan itu disebut sebagai identitas penjumlahan. Jadi sifat apa yang digunakan pada soal itu?
146. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
147. P: Jawabanmu kurang tepat.
148. S2: *Sifat asosiatif.*
149. P: Lalu jika soalnya adalah $\{[(-16) + 8] + (-8)\} = \{(-16) + [8 + (-8)]\}$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
150. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
151. P: Jawabanmu kurang tepat. Sekarang coba kerjakan ruas kiri pada soal itu. Setelah itu kerjakan juga bagian ruas kanannya. Untuk bagian ruas kiri, berapa $(-16) + 8$?
152. S2: 24.
153. P: Sekarang kerjakan lagi soal $(-16) + 8$ dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
154. S2: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-16) . Siswa menghitung maju sebanyak 8 langkah dan menggerakkan kepala burung maju sebanyak 8 langkah) *Jawabannya (-8) , mbak.*
155. P: Lalu berapakah $(-8) + (-8) = ?$
156. S2: (siswa menghitung maju sebanyak 8)
157. P: Sekarang coba perhatikan suku yang kedua dari soal itu bilangan bulat positif atau negatif?
158. S2: *Bilangan bulat negatif.*
159. P: Jika suku kedua adalah bilangan bulat negatif, maka kepala burung akan berbalik arah atau tidak?
160. S2: *Berbalik arah.* (siswa membalik arah hadap kepala burung itu dan menghitung maju sebanyak 8 langkah dari angka (-8)). *Jawabannya (-16) .*
161. P: Benar. Sekarang coba hitung bagian ruas kanan yaitu $\{(-16) + [8 + (-8)]\}$. Apa maksud dari operasi yang diberi tanda kurung itu?
162. S2: *Maksudnya operasi yang ada di dalam tanda kurung itu dikerjakan terlebih dahulu.*
163. P: Lalu yang dikerjakan terlebih dahulu yang mana?
164. S2: *$[8 + (-8)]$.*
165. P: Iya, lalu berapa jawaban dari $[8 + (-8)]$?
166. S2: *Boleh menghitung menggunakan mistar bilangan bulat?*
167. P: Iya, boleh.
168. S2: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada pada angka nol dan menghadap ke arah kanan menuju angka 8) *Soalnya*

menggunakan operasi penjumlahan, kepala burung akan berjalan maju.

169. P: Benar. Bilangan pada suku yang kedua adalah bilangan bulat negatif, kepala burung dibalik atau tidak dibalik arah hadapnya?
170. S2: *Dibalik mbak arah hadapnya.* (siswa membalik arah hadap kepala burung dan menggerakkan kepala burung maju sebanyak 8 langkah) *Jawabannya nol.*
171. P: Jika $[8 + (-8)] = 0$, maka berapakah $(-16) + 0$?
172. S2: *(-16).*
173. P: Soal yang ada di ruas kiri memiliki jawaban yang sama dengan soal yang ada pada ruas kanan. Jika begitu, maka sifat apa yang digunakan pada soal itu?
174. S2: *Sifat penjumlahan.*
175. P: Iya benar, tapi sifat penjumlahan yang mana?
176. S2: *Sifat pertukaran.*
177. P: Sifat pertukaran dengan nama lain sifat komutatif tadi sudah diberikan contohnya, bukan? Contoh soalnya yaitu $3 + 2 = 2 + 3$. Tadi sudah dijelaskan bahwa angka 2 dan 3 pada ruas kiri ditukar letaknya pada ruas kanan, kamu sudah menghitungnya dan jawaban di ruas kiri sama dengan jawaban di ruas kanan, bukan? Lalu untuk soal yang ini tidak ada angka yang ditukar. Coba perhatikan kembali dan sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal itu?
178. S2: *Invers penjumlahan.*
179. P: Bukan itu jawabannya. Baik, kita akan balik kembali pada soal yang tadi. Sifat apa yang digunakan pada soal $8 + (-8)$?
180. S2: *Sifat komutatif.*
181. P: Sifat komutatif itu nama lainnya adalah sifat pertukaran. Coba perhatikan lagi dengan lebih cermat, sifat apa yang digunakan pada soal $8 + (-8)$?
182. S2: *Unsur identitas.*
183. P: Lalu bila soalnya $(-16) + 0$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
184. S2: *Sifat tertutup penjumlahan.*
185. P: Jawabanmu untuk soal $(-16) + 0$ itu kurang tepat.
186. S2: *Saya tidak tahu, mbak.*
187. P: Sekarang coba lagi. Jika pada ruas kiri yang dikerjakan terlebih dahulu adalah suku yang pertama dan suku yang kedua lalu hasil penjumlahannya dijumlahkan lagi dengan suku yang ketiga hasilnya sama dengan jika pada ruas kanan suku yang pertama dijumlahkan dengan penjumlahan dari suku kedua dan suku yang ketiga yang dikerjakan terlebih dulu, maka sifat operasi penjumlahan apakah itu?
188. S2: *Sifat asosiatif.*
189. P: Benar. Sekarang tolong ingat sifat ini. Jika $8 + (-8)$ yang merupakan lawan dari 8 sama dengan nol, sifat apa yang digunakan?

190. S2: *Tidak tahu.*
191. P: Tidak tahu sama sekali?
192. S2: *Iya.*
193. P: Suatu bilangan bulat, misalnya a ditambah dengan lawan dari a yaitu $(-a)$ hasilnya adalah nol, sifat apakah itu?
194. S2: *Invers penjumlahan.*
195. P: Benar. Sekarang sifat apa yang digunakan pada soal $\{[-15 + 6] + (-6)\} = [-15 + \{6 + (-6)\}]$?
196. S2: *Sifat asosiatif.*
197. P: Benar. Jika soalnya adalah $[-15 + \{6 + (-6)\}] = [-15 + 0]$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
198. S2: *Sifat unsur identitas.*
199. P: Coba perhatikan lagi. (-15) yang ada di ruas kiri (-15) sama dengan (-15) yang ada di ruas kanan. Sekarang perhatikan operasi penjumlahan yang ada di dalam tanda kurung. $\{6 + (-6)\}$ yang ada di ruas kiri sama dengan 0 yang ada di ruas kanan. Sifat apakah itu?
200. S2: *Sifat invers penjumlahan.*
201. P: Benar. Lalu untuk soal $[-15 + \{0\}] = (-15)$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
202. S2: *Sifat unsur identitas.*
203. P: Benar. Sekarang untuk soal nomer 13 dan 14. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer 13 dan 14? Mengapa kedua soal itu tidak kamu kerjakan?
204. S2: *Karena saya belum selesai dan belum mengerti, mbak.*
205. P: Jika kamu kerjakan lagi soal pretes nomer 13, bagaimana caramu mengerjakannya?
206. S2: *(siswa menuliskan soalnya pada selembar kertas dan menghitungnya sambil menjelaskan pada peneliti bagaimana siswa itu menghitungnya) $14 + 5$ dikerjakan terlebih dahulu. $14 + 5 = 19$. Lalu $19 + 3 = 22$. Lalu $22 - 17 = 5$. Jadi jawabannya 5.*
207. P: Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal postes untuk nomer 13 dan 14? Mengapa untuk soal postes nomer 13 dan 14 itu jawabanmu benar?
208. S2: *Karena saat mengerjakan soal postes nomer 13 dan 14 sudah lebih mengerti daripada saat mengerjakan soal pretes nomer 13 dan 14.*
209. P: Jika kamu sudah lebih mengerti bagaimana mengerjakan soal postes nomer 13 dan 14, maka apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal postes nomer 13?
210. S2: *(siswa terdiam lama)*
211. P: Apakah kamu menggunakan perhitungan saja dalam mengerjakannya ataukah kamu membayangkan menggunakan mistar bilangan bulat dalam mengerjakan soal itu?
212. S2: *Saya mengerjakannya dengan membayangkan mistar bilangan bulat dengan menggambar garis bilangan.*

213. P: Jika kamu menggunakan garis bilangan sebagai representasi dari mistar bilangan bulat, maka bagaimana kamu menghitung soal itu yaitu $13 + 7 + 4 - 8$?
214. S2: (siswa membuat garis bilangan dan menghitungnya)
215. P: Jika sekarang kamu menghitung dengan cara yang sama saat kamu mengerjakan postes untuk nomer itu, yaitu kamu menghitung $13 + 7$ terlebih dahulu, maka bagaimana kamu menghitungnya?
216. S2: (siswa menghitungnya dengan menggunakan garis bilangan) *Jawabannya 20.*
217. P: Lalu $20 + 4 - 8$?
218. S2: *$20 + 4$ dikerjakan terlebih dahulu dan jawabannya adalah 24. Lalu $24 - 8 = 16$. Jadi jawaban dari $13 + 7 + 4 - 8 = 16$.*
219. P: Benar. Sekarang, coba kerjakan soal ini seperti soal sebelumnya, berapakah $15 + 6 - 15 - 10 = ?$
220. S2: (siswa menghitungnya dengan menggunakan garis bilangan. Siswa membuat garis bilangan dari angka (-20) sampai dengan 20 dan menghitungnya) *Jawabannya (-4), mbak.*
221. P: Benar. Mana yang lebih mudah bagimu, menghitung menggunakan mistar bilangan bulat atau menggunakan hitungan?
222. S2 *Dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*

3) Wawancara dengan responden 3 (S3)

Alur wawancara:

- (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- (1) – (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (32) – (33) – (39)
- (1) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (34) – (39)
- (2) – (6) – (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (34) – (37) – (39)
- (2) – (6) – (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (14) – (13) – (19) – (20) – (24) – (34) – (37) – (34) – (39)
- (3) – (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (27) – (29) – (35) – (39)
- (3) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (35) – (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

- P: Apa yang kamu pikirkan ketika kamu mengerjakan soal pretes untuk soal nomer 1–10?
- S3: *Masih bingung untuk penjumlahan atau pengurangan dua bilangan bulat negatip, mbak.*

3. P: Berarti kamu sudah memahami untuk soal-soal yang lainnya?
4. S3: *Iya, mbak.*
5. P: Ok. Sekarang bagaimana caramu mengerjakan soal $(-13) - 4$?
6. S3: $(-13) - 4 = (-17)$.
7. P: Kamu mengerjakan dengan menggunakan hitungan?
8. S3: *Iya, mbak.*
9. P: Lalu berapakah $(-10) + (-6)$?
10. S3: (-4) .
11. P: Yakinkah kamu dengan jawabanmu?
12. S3: *Maaaf, mbak. Tadi soalnya berapa?*
13. P: Soalnya, berapakah $(-10) + (-6)$?
14. S3: (siswa menghitungnya lagi) *Iya, mbak. Jawabannya (-4) .*
15. P: Baik. Coba sekarang kerjakan soal itu lagi dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
16. S3: (Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dengan arah hadap ke kanan menuju angka (-10) . Lalu karena operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan, kepala burung digerakkan maju sebanyak 6 langkah.)
17. P: Coba ingat kembali aturan penggunaan mistar bilangan bulat. Pada keadaan awal kepala burung diletakkan di angka nol menghadap ke kanan. Untuk langkah itu kamu sudah benar. Bila pada soal itu menggunakan operasi penjumlahan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
18. S3: *Berjalan maju.*
19. P: Lalu bila untuk soal yang menggunakan operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
20. S3: *Berjalan mundur.*
21. P: Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat positif, maka kepala burung dibalik arah hadapnya atau tidak?
22. S3: *Dibalik arah hadapnya, mbak.*
23. P: Coba diperhatikan lagi. Jika suku kedua dari suatu soal adalah bilangan bulat positif, maka kepala burung dibalik arah hadapnya atau tidak?
24. S3: *Oh ya, mbak. Tidak dibalik arah hadapnya.*
25. P: Berarti jika suku kedua dari suatu soal adalah bilangan bulat negatif, maka kepala burung dibalik arah hadapnya atau tidak?
26. S3: *Dibalik arah hadapnya, mbak.*
27. P: Ok. Sekarang coba ulangi lagi bagaimana kamu menghitung soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
28. S3: (siswa mengulangi lagi menghitung soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Siswa menggerakkan kepala burung ke angka (-10) dengan kepala burung menghadap ke arah kanan)
29. P: Lalu (-10) ditambah dengan (-6) . Suku kedua pada soal itu bilangan bulat positif atau negatif?
30. S3: *Bilangan bulat negatif.*

31. P: Jika suku kedua adalah bilangan bulat negatip, maka kepala burung berbalik atau tidak berbalik arah?
32. S3: *Berbalik arah hadapnya, mbak.* (Siswa membalik arah hadap kepala burung sehingga sekarang kepala burung menghadap ke kiri).
33. P: Lalu jika operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan, maka kepala burung akan bergerak maju atau mundur?
34. S3: *Bergerak mundur.*
35. P: Kepala burung akan bergerak mundur sebanyak berapa langkah?
36. S3: 6 (siswa menggerakkan kepala burung mundur sampai dengan 6 langkah)
37. P: Sekarang, berapakah jawaban dari $(-10) + (-6)$?
38. S3: (-16) .
39. P: Sekarang berapakah jawaban dari soal $(-16) - (-20)$?
40. S3: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal tersebut) (-16) (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-16)). *Lalu dikurangi dengan (-20) berarti kepala burung dijalankan mundur.*
41. P: Suku kedua dari soal itu bilangan bulat positif atau negatip?
42. S3: *Bilangan bulat negatip.*
43. P: Jika suku kedua adalah bilangan bulat negatip, maka kepala burung dibalik atau tidak dibalik arah hadapnya?
44. S3: *Dibalik arah hadapnya, mbak.*
45. P: Lalu, sekarang kepala burung berjalan mundur sebanyak berapa langkah?
46. S3: *20 langkah, mbak.*
47. P: Jadi, berapakah jawaban dari $(-16) - (-20)$?
48. S3: 4.
49. P: Untuk soal postes yang diberikan setelah pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan mistar bilangan bulat, apakah pengurangan dua bilangan negatip menjadi lebih baik daripada ketika mengerjakan soal tersebut pada soal pretes?
50. S3: *Iya.*
51. P: Sekarang, kesulitan apa yang kamu temui ketika mengerjakan soal penjumlahan dua bilangan negatip?
52. S3: *Saya masih bingung, mbak.*
53. P: Bagaimana caramu mengerjakan soal penjumlahan dua bilangan bulat negatip?
54. S3: *Negatip ditambah dengan negatip hasilnya menjadi positif.*
55. P: Baik, sekarang berapakah hasil dari $(-9) + (-9)$?
56. S3: (-18) .
57. P: Sekarang jika soalnya $(-15) - (-9)$, maka berapakah hasilnya?
58. S3: 24.
59. P: Yakinkah kamu dengan jawabanmu? Coba sekarang kerjakan kembali soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.

60. S3: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-15))
61. P: Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
62. S3: *Berjalan mundur.*
63. P: Suku kedua pada soal itu bilangan bulat positif atau negatif?
64. S3: *Bilangan bulat negatif.*
65. P: Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatif, maka kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik arah hadapnya?
66. S3: *Arah hadapnya akan berbalik.* (siswa membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkan kepala burung mundur sebanyak 9 langkah). *Jawabannya (-6).*
67. P: Ok. Berapa jawabanmu tadi untuk soal ini?
68. S3: 24.
69. P: Jadi, sekarang mana jawaban yang betul untuk soal (-15) – (-9)?
70. S3: *(-6), mbak.*
71. P: Ketika mengerjakan soal postes ini kemarin, saya lihat kamu menggunakan garis bilangan untuk menghitung soal-soal postes kemarin. Apakah seluruh soal yang ada pada soal postes kemarin kamu kerjakan dengan menggunakan garis bilangan?
72. S3: *Iya, mbak. Saya menggunakan garis bilangan, tapi tidak semua soal saya hitung dengan menggunakan garis bilangan. Ada beberapa soal yang saya hitung tidak menggunakan garis bilangan.*
73. P: Apa saja soal yang kamu kerjakan dengan menggunakan garis bilangan?
74. S3: *Soal yang menggunakan bilangan-bilangan bulat negatif.*
75. P: Misalkan soal ini. Berapakah hasil dari $(-8) + (-6)$?
76. S3: *(-14).*
77. P: Benar. Bagaimana caramu mendapatkan jawaban (-14) untuk soal itu?
78. S3: *Soalnya adalah $(-8) + (-6)$. Tanda negatif yang ada pada soal ditutup dahulu, sehingga soalnya menjadi $8 + 6 = 14$. Lalu diberi tanda negatif di depan bilangan dari hasil penjumlahannya tadi.*
79. P: Jika soalnya adalah $(-8) - (6)$, maka berapakah jawabannya?
80. S3: *Jawabannya sama, (-14).*
81. P: Lalu bagaimana caramu mendapatkan jawaban itu?
82. S3: *Jika bilangan bulat negatif, maka dibalik.*
83. P: Kamu membayangkan menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu?
84. S3: *Iya, mbak.*
85. P: Sekarang untuk soal pretes nomer 11 dan 12 tentang sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?
86. S3: *Saya masih bingung ketika mengerjakan soal itu, mbak.*

87. P: Masih bingung karena bingung ingin menggunakan sifat yang mana untuk menjawab soal itu atau bingung karena apa?
88. S3: *Iya, mbak. Masih bingung menggunakan sifat mana yang akan digunakan untuk menjawab soal itu.*
89. P: Baik. Lalu apakah untuk soal postes dengan nomer yang sama kamu masih bingung seperti ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer tersebut atau sudah lebih jelas daripada ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer tersebut?
90. S3: *Sudah lebih jelas daripada saat mengerjakan soal pretes untuk nomer yang sama.*
91. P: Baik. Sekarang coba sebutkan sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat?
92. S3: *Sifat komutatif, sifat asosiatif, unsur identitas, sifat tertutup penjumlahan.*
93. P: Apa satu sifat yang terakhir?
94. S3: *Em (siswa diam sejenak)*
95. P: Jika 5 ditambah dengan lawan dari 5, maka sifat apakah itu? Namun sebelumnya, berapakah lawan dari 5?
96. S3: *(-5).*
97. P: Lalu berapakah $5 + (-5)$?
98. S3: *0.*
99. P: 5 ditambah dengan lawan dari 5 yaitu (-5) hasilnya sama dengan 0, sifat apakah itu?
100. S3: *Sifat tertutup pengurangan.*
101. P: Kurang tepat jawabanmu. Ada jawaban yang lebih tepat lagi.
102. S3: *Sifat invers penjumlahan.*
103. P: Benar. Sekarang untuk sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat. Terdapat dua sifat operasi pengurangan bilangan bulat. Salah satu sifatnya adalah mengurangkan dengan suatu bilangan sama dengan menjumlahkan dengan lawan dari suku kedua. Lalu apakah sifat operasi pengurangan yang lainnya?
104. S3: *Sifat tertutup pengurangan.*
105. P: Benar jawabanmu. Coba sekarang kerjakan lagi soal pretes nomer 11. Sifat apa yang digunakan pada soal $[(14 + 9) + (-9)] = [14 + \{9 + (-9)\}]$?
106. S3: *Sifat asosiatif.*
107. P: Benar. Kemudian sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + \{9 + (-9)\}] = [14 + \{0\}]$?
108. S3: *Sifat unsur identitas.*
109. P: Bukan itu jawabannya. Coba perhatikan lagi soalnya.
110. S3: *Sifat invers penjumlahan.*
111. P: Benar. Lalu untuk $[14 + \{0\}] = 14$, sifat apa yang digunakan?
112. S3: *Sifat unsur identitas.*
113. P: Benar. Untuk soal $[(-15 + 6) + (-6)] = [-15 + (6 + (-6))]$, sifat apa yang digunakan?
114. S3: *Sifat asosiatif.*

115. P: Sifat apa yang digunakan pada soal $[-15 + (6 + (-6))] = [-15 + 0]$?
116. S3: *Sifat invers penjumlahan.*
117. P: Benar. Sekarang $[-15 + 0] = (-15)$ sifat apa yang digunakan?
118. S3: *Sifat komutatif.*
119. P: Ingat kembali bagaimana sifat komutatif. Contoh dari sifat komutatif misalnya $5 + 3 = 3 + 5$. Jika soal ini, sifat apa yang digunakan?
120. S3: *Sifat tertutup.*
121. P: Semua bilangan bulat jika dijumlahkan dengan bilangan bulat hasilnya dalam bilangan bulat itu adalah sifat tertutup penjumlahan. Tapi ada yang lebih tepat lagi untuk menjawabnya. Jika suatu bilangan dijumlahkan dengan nol sama dengan bilangan itu sendiri, maka disebut sifat apakah itu?
122. S3: *Sifat unsur identitas.*
123. P: Benar. Jika soalnya adalah $(-10) + 14 - 9 = [14 + (-10)] - 9$, maka sifat apa yang digunakan?
124. S3: *Invers penjumlahan.*
125. P: Invers penjumlahan itu jika suatu bilangan ditambah dengan lawan bilangan itu, maka hasilnya sama dengan nol. Jika suatu bilangan yang letaknya di depan kemudian letaknya berubah menjadi di tengah, sifat apa itu?
126. S3: *Sifat asosiatif.*
127. P: Ingat kembali bahwa sifat asosiatif itu melibatkan tiga bilangan bulat. Sedangkan pada soal ini hanya melibatkan dua bilangan bulat saja, bukan?
128. S3: *Sifat komutatif.*
129. P: Itu dia, benar. Sekarang untuk $(14 + (-10)) - 9 = 4 - 9$, sifat apa yang digunakan?
130. S3: *Sifat tertutup penjumlahan.*
131. P: Benar. Sekarang sifat apa yang digunakan untuk soal $4 - 9 = (-5)$?
132. S3: *Sifat tertutup pengurangan.*
133. P: Benar. Sekarang untuk soal yang terakhir yaitu nomer 13 dan 14 yaitu soal yang meminta untuk mengerjakan soal yang terdiri dari beberapa bilangan. Saat pretes untuk nomer 13 dan 14 mengapa kamu tidak mengerjakan kedua soal itu dan tidak menjawab sama sekali?
134. S3: *Karena belum selesai mengerjakannya, mbak.*
135. P: Tapi kamu dapat mengerjakannya?
136. S3: *Tidak bisa, mbak.*
137. P: Tidak bisa mengerjakan soalnya kenapa?
138. S3: *Karena masih bingung.*
139. P: Masih bingungnya kenapa?
140. S3: *Karena perintahnya masih sedikit bingung.*
141. P: Namun jika kamu mengerjakan soal itu lagi, maka kamu dapat mengerjakannya?
142. S3: *Em... (siswa hanya terdiam)*

143. P: Coba kerjakan lagi soal pretes nomer 13 yaitu $14 + 5 + 3 - 17$?
144. S3: *Apa perintah untuk mengerjakan soal itu, mbak?*
145. P: Menyelesaikan soal itu dengan cara satu langkah penyelesaian hanya menggunakan satu operasi penjumlahan atau pengurangan saja atau satu langkah penyelesaian hanya menggunakan penggunaan dari satu sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.
146. S3: (siswa menuliskan soal itu pada selembar kertas dan mengerjakannya dengan menghitung $14 + 5$ terlebih dahulu lalu jawabannya ditambah dengan 3. Hasil penjumlahan dari $[(14 + 5) + 3]$ dikurangi dengan 17) *Jawabannya 5, mbak.*
147. P: Benar. Untuk soal postes nomer 13 dan 14, apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?
148. S3: *Untuk soal nomer 13 kemarin salah tulis, mbak.*
149. P: Tapi apakah untuk soal nomer 14 kamu memang dapat mengerjakannya?
150. S3: *Iya, mbak.*
151. P: Karena kamu tadi mengatakan bahwa soal postes nomer 13 salah karena salah hitung, sekarang kerjakan lagi soal itu.
152. S3: *Apa soalnya, mbak?*
153. P: Selesaikanlah soal $13 + 7 + 4 - 8$?
154. S3: *Soal itu dikerjakan dengan menggunakan perhitungan saja atau dengan menggunakan mistar bilangan bulat?*
155. P: Sekarang coba kamu kerjakan soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat saja.
156. S3: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 13 lalu menggerakkannya maju sebanyak 7 langkah. Angka yang didapat dari hasil penjumlahan $13 + 7$ kemudian kepala burung dijalankan maju sebanyak 4 langkah. Dari letak kepala burung berada sekarang, kemudian kepala burung digerakkan mundur sebanyak 8 langkah) *Jawabannya 16, mbak.*
157. P: Apakah dalam pelaksanaan postes kemarin sudah cukup sehingga kamu dapat mengerjakan soal postes nomer 13 dan 14?
158. S3: *Iya.*
159. P: Lalu apa yang membuatmu tidak punya cukup waktu saat mengerjakan pretes dan punya cukup waktu saat mengerjakan postes?
160. S3: *Karena sudah belajar terlebih dahulu.*
161. P: Maksudnya karena kamu sudah belajar sendiri atau karena kamu sudah mengikuti pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan dengan bantuan mistar bilangan bulat?
162. S3: *Karena sebelumnya sudah belajar dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*

163. P: Ok, jika begitu sekarang tolong kerjakan soal $15 + 6 - 15 - 10$ dan kamu boleh menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakannya?
164. S3: *Saya mengerjakan dengan menggunakan cara perhitungan saja. Cara pengerjaannya harus ditulis juga?*
165. P: Ya, kamu kerjakan soal itu dengan menggunakan cara perhitungan saja dan cara pengerjaannya tidak harus ditulis. Tapi bila cara pengerjaannya tidak kamu tulis, maka nanti tolong kamu jelaskan bagaimana caramu mengerjakannya.
166. S3: (siswa menghitung soal itu pada selembar kertas) *Jawabannya (-4).*
167. P: Manakah dari soal itu yang kamu kerjakan terlebih dahulu?
168. S3: *Yang saya kerjakan terlebih dahulu adalah $15 + 6$. Hasil penjumlahannya adalah 21.*
169. P: Lalu bagaimana caramu menemukan jawaban dari $21 - 15 - 10 = 6 - 10$?
170. S3: *Caranya adalah menghitung terlebih dahulu $21 - 15 = 6$.*
171. P: Lalu berapakah jawaban dari $6 - 10$?
172. S3: *(-4).*
173. P: Iya, jawabanmu benar. Apa yang membuat nilai postesmu meningkat drastis daripada nilai pretesmu?
174. S3: *Karena mbak sudah memberikan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan mistar bilangan bulat sebelumnya.*
175. P: Seberapa besar pengaruh mistar bilangan bulat untukmu dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
176. S3: *Mistar bilangan bulat telah separuh lebih mempengaruhi saya dalam pemahaman konsep materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
- b. Wawancara dengan tiga orang siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes

Keterangan:

P : Peneliti, S4 : Siswa 4 S5 : Siswa 5 S6 : Siswa 6

1. Wawancara dengan responden 4 (S4)

Alur wawancara:

- (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (21) – (22) – (33) – (39)
- (2) – (4) atau (7) atau (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (34) – (39)
- (2) – (4) atau (7) atau (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (34) – (37) – (34) – (39)

e) (3) – (4) – (8) – (19) – (20) – (21) – (22) – (35) – (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

1. P: Saat mengerjakan soal pretes untuk nomer 1 – 10, apa yang kamu pikirkan atau bagaimana caramu mengerjakan soal-soal itu?
2. S4: *Ya begitu, mbak.*
3. P: 'begitu', bagaimana?
4. S4: *Kadang ada yang menggunakan mistar bilangan bulat, kadang ada yang menggunakan rumus.*
5. P: Cara manakah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal-soal pretes yang diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, apakah menggunakan rumus atau menggunakan mistar bilangan bulat?
6. S4: *Saya hanya menggunakan rumus saja untuk mengerjakan soal pretes tersebut.*
7. P: Jika begitu, maka cobalah untuk mengerjakan soal berikut ini: berapakah hasil dari $8 - (-10)$?
8. S4: *(siswa menuliskan soal itu pada selembar kertas dan menjawabnya) Jawabannya 18, mbak.*
9. P: Bagaimana caramu mendapatkan jawaban itu?
10. S4: *Soalnya adalah $8 - (-10)$. Lalu jika 'min kali min jadinya plus', maka $8 - (-10)$ sama artinya dengan $8 + 10 = 18$.*
11. P: Ok. Sekarang untuk soal postes nomer 1-10, apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?
12. S4: *Terkadang saya menggunakan rumus dan terkadang saya menggunakan mistar bilangan bulat.*
13. P: Kapan kamu menggunakan rumus dan kapan kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal-soal tersebut?
14. S4: *Saya menggunakan cara hitungan untuk menghitung soal yang langsung dapat dikerjakan. Misalnya seperti soal ini (siswa menunjuk soal yang sudah dikerjakan sebelumnya yang tertulis pada selembar kertas, yaitu soal $8 - (-10)$).*
15. P: Soal $8 - (-10)$ tadi?
16. S4: *Iya.*
17. P: Lalu kapan kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan soal materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
18. S4: *Soal yang menurut saya aneh.*
19. P: Soal yang aneh itu misalnya soal yang seperti apa? Sekarang coba kerjakan berapakah hasil dari $(-9) + (-9)$?
20. S4: *Apakah dengan menggunakan mistar bilangan bulat atau menggunakan cara hitungan saya harus menyelesaikan soal itu?*

21. P: Kamu bebas menggunakan cara apapun untuk menyelesaikan soal itu. Tapi maksud saya memberikan soal itu adalah untuk mengetahui kapan kamu menggunakan mistar bilangan bulat dan kapan kamu menggunakan cara hitungan untuk menyelesaikan suatu soal. Lalu untuk menyelesaikan soal $(-9) + (-9)$, kamu akan menggunakan mistar bilangan bulat atau menggunakan cara hitungan?
22. S4: *Untuk menyelesaikan soal itu, saya dapat menggunakan mistar bilangan bulat dan dapat juga menggunakan cara hitungan.*
23. P: Jika kamu menggunakan cara hitungan, maka bagaimana caramu menyelesaikannya?
24. S4: (siswa menghitung soal itu pada selembar kertas) *Suku pertamanya adalah (-9) lalu suku keduanya adalah bilangan negatif. Kemudian 'min kali min jadinya min'. Maka $(-9) + (-9) = (-18)$.*
25. P: Lalu bagaimana caramu jika kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan soal itu?
26. S4: *Suku pertamanya adalah (-9) (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-9)) Karena suku kedua adalah bilangan negatif maka kepala burung dibalik arah hadapnya. Lalu ditambah (-9) sama artinya dengan kepala burung digerakkan maju sebanyak 9 langkah. (siswa menggerakkan maju kepala burung sebanyak 9 langkah). Jawabannya (-18) .*
27. P: Bagaimana caramu untuk menyelesaikan soal berapakah jawaban dari $(-15) - (-9)$?
28. S4: *Aku sendiri lebih cepat menggunakan cara hitungan, karena cara perhitungan sudah hafal sampai di luar kepala.*
29. P: Bagaimana jadinya jika kamu menggunakan cara hitungan untuk menyelesaikan soal itu?
30. S4: *Soalnya $(-15) - (-9)$. Lalu 'min kali min jadinya plus'. Maka soal itu menjadi $(-15) + 9 = (-6)$.*
31. P: Berapakah penyelesaian dari soal itu jika soal itu dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
32. S4: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju ke angka (-15)) *Kepala burung sekarang ada pada angka (-15) . Lalu dikurangi dengan (-9) , arah hadap kepala burung dibalik lalu kepala burung itu digerakkan mundur sebanyak 9 langkah. Satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, dan sembilan. Jawabannya (-6) , mbak.*
33. P: Jadi jika kutanya lagi, saat kamu mengerjakan soal untuk nomer 1 – 10 yang aku berikan sebelum aku mengajar menggunakan mistar bilangan bulat, apakah seluruh soal pretes kamu kerjakan dengan menggunakan cara hitungan dan saat mengerjakan soal postes terkadang kamu menggunakan mistar bilangan bulat dan terkadang kamu menggunakan cara hitungan?
34. S4: *Iya, mbak.*

35. P: Tolong berikan saya satu contoh soal yang menunjukkan kapan kamu menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
36. S4: *Berarti sekarang saya diminta untuk membuat soal?*
37. P: Kerjakan soal $(-9) + 15$ dengan menggunakan mistar bilangan bulat ini?
38. S4: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk menjawab soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan digerakkan menuju angka (-9)) *Karena suku keduanya adalah bilangan bulat positif maka kepala burung tidak dibalik arah hadapnya dan kepala burung bergerak maju sebanyak 15 langkah. 1, 2, 3, 15 (siswa menghitung 15 langkah yang dimulai dari angka (-9)).*
39. P: Jadi berapa jawabannya sekarang?
40. S4: 6.
41. P: Iya, benar. Jadi sekarang tidak ada masalah untuk soal-soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
42. S4: Iya.
43. P: Untuk soal mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Coba sekarang sebutkan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
44. S4: *Saya lupa, mbak.*
45. P: Jika kamu lupa, maka sekarang sebutkanlah saja terlebih dahulu sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat?
46. S4: *Apa ya, mbak?*
47. P: Baik. Sekarang begini saja. Saya yang akan menyebutkan nama sifat dari operasi penjumlahan bilangan bulat dan kamu yang akan menyebutkan bentuk umum dari sifat yang aku sebutkan itu?
48. S4: *Saya tahu, mbak. Sifat asosiatif penjumlahan.*
49. P: Bagaimana bentuk umum dari sifat asosiatif?
50. S4: $a + b = c = a + b + c$.
51. P: Misalnya saja ada tiga bilangan a , b , dan c yang ditulis pada dua ruas yaitu ruas kiri dan kanan yaitu $a + b + c = a + b + c$. Jika pada tiga bilangan yang diletakkan pada dua ruas yang berbeda tersebut dikenakan sifat asosiatif, menjadi bagaimana ketiga bilangan yang dibedakan dalam dua ruas tersebut? Apa ciri khusus dari sifat asosiatif?
52. S4: *Ciri khusus sifat asosiatif adalah menggunakan tanda kurung.*
53. P: Benar. Jika sifat asosiatif menggunakan tanda kurung, maka bagaimana bentuk umum dari sifat asosiatif?
54. S4: (siswa menuliskan bentuk sifat asosiatif tersebut pada selembar kertas yaitu $a + (b + c) = (a + b) + c$).
55. P: Benar. Bagaimana bentuk umum dari sifat komutatif?
56. S4: *Sifat komutatif berarti dibalik, mbak. $a + b = b + a$.*
57. P: Benar. Lalu bagaimana bentuk umum dari sifat unsur identitas?
58. S4: $a + 0 = a$ atau $0 + a = a$.

59. P: Bagaimana bentuk umum dari sifat invers penjumlahan?
60. S4: *Saya lupa, mbak.*
61. P: Jika dimisalkan terdapat $(-16) + (8 + (-8)) = (-16) + 0$, maka sifat apa yang digunakan pada soal itu?
62. S4: *Itu mbak, sifat invers penjumlahan.*
63. P: Iya benar, jawabannya adalah invers penjumlahan. Jadi invers penjumlahan berarti bilangan berapapun ditambah dengan suku yang kedua ini (peneliti menunjuk bilangan (-8) yang ada pada soal $(-16) + (8 + (-8)) = (-16) + 0$), sebelumnya (-8) itu apanya 8?
64. S4: *Kebalikan.*
65. P: Kebalikan atau lawan?
66. S4: *Oh ya, mbak. Lawan.*
67. P: Berarti jika suatu bilangan ditambah dengan lawan dari bilangan itu maka hasilnya sama dengan nol, disebut sifat apakah itu?
68. S4: *Invers penjumlahan.*
69. P: Sebutkan bentuk umum dari sifat tertutup operasi penjumlahan bilangan bulat?
70. S4: *Bilangan bulat berapapun ditambah bilangan bulat berapapun, hasilnya pasti dalam bilangan bulat.*
71. P: Kamu sudah memahami sifat penjumlahan bilangan bulat. Sekarang apa saja sifat operasi pengurangan bilangan bulat?
72. S4: *Em... (siswa kelihatan bingung)*
73. P: Terdapat dua sifat operasi pengurangan bilangan bulat. Sifat yang pertama adalah sifat tertutup pengurangan bilangan bulat. Lalu apakah sifat operasi pengurangan bilangan bulat yang kedua?
74. S4: *Em... (siswa masih kelihatan bingung)*
75. P: Sifat yang kedua dari sifat operasi pengurangan bilangan bulat adalah mengurangkan suatu bilangan bulat sama dengan menjumlahkan dengan lawan dari suku keduanya. Sekarang berapakah hasil dari $5 - (-2)$ bila dikerjakan dengan sifat operasi pengurangan bilangan bulat yang kedua?
76. S4: *Jawabannya 7.*
77. P: Bagaimana caramu mendapatkan jawaban itu?
78. S4: *Sama seperti tadi, mbak. 'min kali min menjadi plus'.*
79. P: Coba kamu tulis saja cara pengerjaanmu itu.
80. S4: *(siswa menuliskan bagaimana cara mendapatkan soal itu pada selembar kertas) $5 - (-2) = 5 + 2 = 7$.*
81. P: Angka 2 yang ada pada $5 + 2$ itu apanya (-2) pada soal $5 - (-2)$?
82. S4: *Lawannya.*
83. P: Jadi suatu bilangan, yang pada contoh itu adalah lima dikurangi dengan (-2) hasilnya sama dengan lima ditambah dengan lawan dari suku yang kedua yaitu 2. Itulah sebabnya mengapa jika 'min dengan min hasilnya menjadi plus'. Jika 'plus dengan min', maka hasilnya menjadi?
84. S4: *Min.*

85. P: Baik. Coba kerjakan soal ini. Sifat apa yang digunakan pada soal $\{14 + 9\} + (-9) = [14 + \{9 + (-9)\}]$?
86. S4: *Sifat asosiatif.*
87. P: Benar. Sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + \{9 + (-9)\}] = [14 + \{0\}]$?
88. S4: *Sifat invers penjumlahan.*
89. P: Benar. Sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + \{0\}] = 14$?
90. S4: *Sifat unsur identitas.*
91. P: Betul. Sekarang jika soal $[-15 + 6] + (-6) = [-5 + \{6 + (-6)\}]$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
92. S4: *Sifat asosiatif.*
93. P: Benar. Jika $[(-15) + \{6 + (-6)\}] = [-15 + \{0\}]$, sifat apa yang digunakan?
94. S4: *Invers penjumlahan.*
95. P: Sifat apa yang digunakan pada soal $[-15 + \{0\}] = (-15)$?
96. S4: *Unsur identitas.*
97. P: Jika soalnya adalah $(-10) + 14 - 9 = [14 + (-10)] - 9$, disebut sifat apakah itu?
98. S4: *Sifat komutatif.*
99. P: Sifat apa yang digunakan pada soal $[14 + (-10)] - 9 = [4] - 9$?
100. S4: *Sifat invers penjumlahan. Oh, bukan. Sifat, invers pengurangan. Sifat apa ya, mbak?*
101. P: $[14 + (-10)]$ yang ada di ruas kiri sama dengan 14 di ruas kanan. Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan. Sifat apakah yang digunakan pada soal itu?
102. S4: *Sifat apa ya...*
103. P: Operasi yang digunakan pada soal ini adalah operasi penjumlahan. Ingat kembali sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat. Sifat apa yang digunakan pada soal itu?
104. S4: *Sifat tertutup operasi penjumlahan.*
105. P: Benar. Sekarang, sifat apa yang digunakan pada soal $4 - 9 = (-5)$?
106. S4: *Sifat invers...*
107. P: Coba dilihat kembali. Operasi apa yang digunakan pada soal ini?
108. S4: *Operasi pengurangan.*
109. P: Lalu sifat operasi pengurangan bilangan bulat yang mana yang digunakan pada soal ini?
110. S4: *Sifat tertutup pengurangan.*
111. P: Jadi sekarang sudah tidak ada masalah lagi dengan menyebutkan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, bukan?
112. S4: *Iya, mbak.*
113. P: Jika tidak ada masalah dengan menyebutkan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, maka mengapa jawaban soal pretes untuk soal menyebutkan sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat masih ada jawabanmu yang salah? Apa yang kamu pikirkan ketika

- mengerjakan soal pretes untuk soal-soal menyebutkan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat tersebut?
114. S4: *Karena materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat sudah lama diberikan di SD dan ketika materi itu diulang lagi di SMP saya sedikit lupa dengan materi itu.*
 115. P: Apa yang kamu pikirkan saat mengerjakan soal-soal postes untuk nomer 11 dan 12 tentang sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat itu?
 116. S4: *Karena saat mengerjakan soal postes tersebut saya hanya ingat sedikit dengan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat tersebut.*
 117. P: Tapi mengapa masih ada soal yang jawabannya salah untuk soal-soal itu?
 118. S4: *Karena pada saat mengerjakan postes, saya masih bingung.*
 119. P: Mengapa kamu masih bingung ketika mengerjakan soal postes itu, karena ketika tadi saya bertanya mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat kamu bisa menjawabnya dengan baik?
 120. S4: *Karena materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat sudah dijelaskan lagi oleh Pak Sugeng.*
 121. P: Apakah sebelum materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat itu dijelaskan lagi oleh Pak Sugeng yaitu ketika pelaksanaan pembelajaran materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan saya kamu sudah memahami materi tersebut?
 122. S4: *Mbak mengajarkan materi itu pada semua siswa di kelas ini. Saya baru dapat memahami suatu materi jika materi tersebut disampaikan berulang kali sampai saya benar-benar memahaminya.*
 123. P: Tapi sekarang kamu sudah memahami materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
 124. S4: *Iya, mbak. Saya sudah memahaminya sekarang.*
 125. P: Berarti, yang menjadi masalah sehingga masih ada jawaban dari soal pretes dan postes yang salah ketika menyelesaikan soal sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini adalah masih bingung karena kamu lupa sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat seperti yang kamu ungkapkan sebelumnya?
 126. S4: *Iya, mbak.*
 127. P: Tapi sekarang kamu sudah benar-benar mengerti sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
 128. S4: *Iya.*
 129. P: Untuk soal pretes nomer 13 dan 14, apakah yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu?
 130. S4: *Saya hanya mengerjakannya.*
 131. P: Apakah kamu langsung menghitung soal itu?

132. S4: *Iya, mbak. Tapi saya juga mencocokkannya dengan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang sesuai dengan soal itu.*
133. P: *Berarti satu langkah penyelesaian kamu kerjakan dengan satu sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?*
134. S4: *Iya. Tapi terkadang ada soal yang langsung saya kerjakan tanpa mencocokkan dengan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang sesuai dengan soal itu.*
135. P: *Ketika kamu mengerjakan soal postes nomer 13 dan 14 ini kamu menggunakan perhitungan saja atau menggunakan mistar bilangan bulat juga?*
136. S4: *Ada yang menggunakan mistar bilangan bulat dan ada yang menggunakan perhitungan.*
137. P: *Sekarang coba ceritakan bagaimana kamu mengerjakan soal postes nomer 13 kemarin?*
138. S4: *$13 + 7$ dikerjakan terlebih dahulu. Kemudian menghitung $4 - 8$. Hasil dari $13 + 7 = 20$ dan hasil dari $4 - 8 = (-4)$ dijumlahkan. Hasil dari $20 + (-4) = 16$. Jadi jawabannya adalah 16.*
139. P: *Ketika kamu mengerjakan soal tersebut, kamu menggunakan hitungan atau menggunakan mistar bilangan bulat?*
140. S4: *Saya mengerjakan dengan hitungan, mbak.*
141. P: *Ok. Sekarang tolong kerjakan soal $[(7 + 13) - 13] + 10$ dengan menggunakan mistar bilangan bulat?*
142. S4: *Ini, mbak. Tanda kurungnya dipindah.*
143. P: *Coba jelaskan bagaimana caramu mengerjakan soal itu? Manakah yang harus dikerjakan terlebih dahulu?*
144. S4: *(siswa menulis pada selembar kertas $[(7 + 13) - 13] + 10 = [7 + (13 + -13 + 10)] = 7 + \dots$). Apakah saya dapat menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu?*
145. P: *Kamu dapat menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu.*
146. S4: *(untuk menghitung $13 + (-13) + 10$ siswa menggunakan mistar bilangan bulat. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju ke angka 13) $13 + (-13)$ dikerjakan terlebih dahulu. Karena operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan maka kepala burung akan bergerak maju. Tapi karena suku keduanya adalah (-13) , kepala burung dibalik arah hadapnya. (siswa membalikkan arah hadap kepala burung) lalu kepala burung digerakkan maju sebanyak 13 langkah. Hasilnya ditambah 10, berarti kepala burung bergerak maju sebanyak 10 langkah (siswa menuliskan hasilnya pada selembar kertas tempatnya mengerjakan soal itu) Jadi jawabannya adalah 17.*
147. P: *Menurutmu sendiri mana yang lebih mudah antara menggunakan perhitungan atau mistar bilangan bulat untuk memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?*

148. S4: *Saya lebih mudah menggunakan perhitungan dalam memahami dan menghitung materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
149. P: Mengapa kamu lebih memilih lebih mudah menggunakan perhitungan?
150. S4: *Karena sudah kebiasaan dari SD menyelesaikan soal materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan perhitungan.*
151. P: Menurutmu apakah mistar bilangan bulat ini efektif digunakan dalam pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
152. S4: *Menurut saya, penggunaan mistar bilangan bulat ini pada pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat kurang efektif karena penggunaannya hanya berputar-putar dan tidak langsung memberikan jawaban. Lagipula jika ada siswa yang memahami bagaimana aturan penggunaan mistar bilangan bulat akan memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Namun jika ada siswa yang tidak memahami aturan penggunaan mistar bilangan bulat, maka siswa itu tidak akan memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
153. P: Sampai seberapa besar kamu terbantu memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan mistar bilangan bulat ini?
154. S4: *Saya terbantu memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan mistar bilangan bulat sebesar 50 %.*
155. P: Jadi kapan mistar bilangan bulat membantumu mamahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, seperti misalnya ketika kamu mengerjakan soal perhitungan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
156. S4: *Ketika mengerjakan soal perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat saya menggunakan hitungan terlebih dahulu. Lalu saya menghitungnya lagi dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Jawaban yang saya dapatkan dengan hitungan saya bandingkan dengan jawaban yang saya dapatkan dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*
157. P: Jika jawaban yang didapat dari hitungan berbeda dengan jawaban yang didapat dengan menggunakan mistar bilangan bulat, maka kamu akan menggunakan jawaban yang didapat dengan perhitungan atau jawaban yang didapat dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
158. S4: *Saya akan menggunakan jawaban yang didapat dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*

2) Wawancara dengan responden 5 (S5)

Alur wawancara:

- a) (1) – (4) – (8) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- b) (1) – (6) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- c) (1) – (7) – (8) – (10) – (12) – (14) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- d) (1) – (5) – (8) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (33) – (39)
- e) (2) – (4) atau (7) – (8) – (19) – (20) – (24) – (34) – (37) – (39)
- f) (2) – (4) atau (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (34) – (37) – (39)
- g) (3) – (7) – (8) – (10) – (11) – (15) – (18) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (35) – (39)
- h) (3) – (6) – (8) – (10) – (11) – (15) – (18) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (35) – (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

1. P: Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer 1 – 10?
2. S5: *Hanya menghitungnya saja.*
3. P: Misalnya saja ketika kamu mengerjakan soal $13 + 5$, bagaimana caramu mengerjakannya?
4. S5: *Saya mengerjakannya dengan menggunakan alat ini.*
5. P: Tapi soal itu saya berikan sebelum pembelajaran dengan menggunakan alat ini. Lalu apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu?
6. S5: *Saya menggunakan logika untuk menyelesaikan soal itu.*
7. P: Bagaimana maksud dari mengerjakan soal itu dengan menggunakan logika?
8. S5: *13 ditambah dengan 5.*
9. P: Saya belum mengerti bagaimana maksud dari menggunakan logika untuk mengerjakan soal $13 + 5$. Tolong dijelaskan lagi.
10. S5: *Saya menggunakan jari tangan untuk menghitungnya.*
11. P: Bagaimana caramu mengerjakan soal $8 - (-10)$?
12. S5: *Dengan cara memisalkan kita mempunyai uang 8 dan mempunyai hutang lagi 10.*
13. P: Jika itu maksudmu, maka bagaimana kamu menghitungnya?
14. S5: *Bilangan positif dikurangi dengan bilangan negatif maka hasilnya adalah bilangan positif, mbak.*
15. P: Apa alasannya?
16. S5: *Karena $8 - (-10) = -18$.*
17. P: Ok. Simpan dulu jawabanmu. Coba sekarang hitung kembali soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.

18. S5: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 8) *Karena suku yang pertama bilangan negatip, kepala burung maju sampai ke angka 8. Suku keduanya negatip jadi kepala burung arah hadapnya berbalik.*
19. P: Ok, benar. Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan. Berarti kepala burung akan bergerak maju atau mundur?
20. S5: *Bergerak mundur.*
21. P: Iya, benar. Sebanyak berapa langkah kepala burung itu akan bergerak mundur?
22. S5: *Sebanyak 10 langkah.*
23. P: Jadi sekarang berapakah jawabannya?
24. S5: *Jawabannya adalah 18.*
25. P: Berarti jawabanmu tadi yaitu (-18) betul atau salah?
26. S5: *Salah, mbak.*
27. P: Jadi jawaban mana yang benar sekarang?
28. S5: *18, mbak.*
29. P: Pada saat mengerjakan soal pretes untuk nomer yang sama jawabanmu adalah (-2). Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu sehingga jawabanmu adalah (-2)?
30. S5: *Cara pengerjaannya seperti tadi, mbak. Seseorang mempunyai uang 8 lalu utang 10. Jadi $8 - (-10) = (-2)$.*
31. P: Tapi jawaban itu salah. Jadi sekarang manakah jawaban yang betul?
32. S5: *Jawaban yang betul adalah 18.*
33. P: Berapakah jawaban dan bagaimana caramu mengerjakan soal (-13) - 4?
34. S5: *Cara saya mengerjakan adalah dengan memisalkan saya mempunyai hutang permen 13 kemudian mengembalikan permen itu sebanyak 4.*
35. P: Bukankah jika (-13) - 4, maka kita mempunyai hutang permen 13 lalu hutang lagi 4 permen?
36. S5: *Iya.*
37. P: Jika sekarang soalnya adalah (-13) + (-4), maka bagaimana caramu untuk menyelesaikannya?
38. S5: *Saya mempunyai hutang 13 lalu saya hutang lagi sebanyak 4.*
39. P: Jika cara pengerjaanmu untuk (-13) + (-4) seperti itu, maka untuk soal (-13) - 4 tadi artinya menjadi bagaimana?
40. S5: *Saya mempunyai hutang 13 lalu dibayar sebanyak 4.*
41. P: Apakah soal (-13) - 4 sama artinya dengan (-13) + (-4)? Ok, carilah penyelesaian dari (-13) - 4 dan (-13) + (-4)? Sekarang kerjakan (-13) - 4 terlebih dahulu?
42. S5: *$(-13) - 4 = (-9)$.*
43. P: Lalu berapakah (-13) + (-4)?
44. S5: *$(-13) + (-4) = (-17)$.*

45. P: Kita simpan dulu kedua jawabanmu itu. Sekarang coba kerjakan lagi kedua soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
46. S5: (siswa mengerakan $(-13) - 4$ terlebih dahulu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13) .) *Ini kepala burung ada di angka (-13) . Tadi soalnya apa, mbak?*
47. P: Soalnya adalah $(-13) - 4$. Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan. Oleh karena yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
48. S5: *Kepala burung akan berjalan mundur sebanyak 4 langkah, mbak.*
49. P: Ok. Jadi berapa jawaban dari $(-13) - 4$ sekarang?
50. S5: (-17) .
51. P: Benar. Berapa jawabanmu tadi untuk soal ini?
52. S5: (-9) .
53. P: Dari kedua jawabanmu tadi, manakah jawaban yang benar?
54. S5: *Jawaban yang benar adalah (-17) .*
55. P: Jawabanmu tadi untuk soal itu adalah (-9) . Jadi jawaban itu salah?
56. S5: *Iya.*
57. P: Sekarang coba kerjakan soal $(-13) + (-4)$ dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
58. S5: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13)). *Operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan, berarti kepala burung akan bergerak maju. Suku yang kedua pada soal itu adalah bilangan bulat negatif, berarti kepala burung arah hadapnya dibalik. (siswa membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkan kepala burung maju sebanyak 4 langkah). Jawabannya (-17) .*
59. P: Jadi jawaban dari soal $(-13) - 4$ sama dengan jawaban dari soal $(-13) + (-4)$, bukan?
60. S5: *Iya.*
61. P: Berarti dapat disimpulkan bahwa $(-13) - 4 = (-13) + (-4)$, bukan?
62. S5: *Ya. Berarti artinya juga sama, mbak? Jika mempunyai hutang 13 lalu tambah hutang lagi sebanyak 4?*
63. P: Iya, kamu benar. Sekarang untuk soal yang aku berikan setelah aku memberikan pembelajaran dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal postes itu untuk nomer 1–10?
64. S5: *Saya menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal nomer 1-10.*
65. P: Namun pada saat mengerjakan soal-soal itu saya tidak mebagikan mistar bilangan bulat satu persatu pada masing-masing siswa. Lalu bagaimana kamu dapat mengerjakan soal-soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat?
66. S5: *Saya menggambar mistar bilangan bulat ini.*

67. P: Bagaimana kamu menggambarkan mistar bilangan bulat ini untuk menghitung soal-soal itu?
68. S5: *Saya menggambar garis lalu saya menulis angka mulai dari (-20) sampai dengan angka 20.*
69. P: Berarti garis yang kamu gambar tersebut sama seperti garis bilangan?
70. S5: *Iya, mbak.*
71. P: Sekarang, bagaimana kamu mengerjakan $(-12) + (-7)$?
72. S5: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu) *Pada soal suku pertama adalah (-12). Jadi kepala burung digerakkan sampai dengan angka (-12). Suku kedua adalah bilangan bulat negatif, kepala burung berbalik arah. Karena soal itu menggunakan operasi penjumlahan, kepala burung berjalan maju sebanyak 7 langkah. Jadi jawabannya (-19), mbak.*
73. P: Jawabanmu benar. Berapakah jawaban dari soal $(-15) - (-9)$?
74. S5: *Suku pertama dari soal ini adalah (-15), berarti kepala burung bergerak dari angka nol menuju di angka (-15). Karena pada soal itu operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, kepala burung bergerak mundur. Lalu kepala burung dibalik arah hadapnya karena suku kedua pada soal adalah bilangan bulat negatif. Setelah dibalik, kepala burung mundur sebanyak 9 langkah. Jadi jawabannya (-6), mbak.*
75. P: Ok, jawabanmu benar. Mengapa jawabanmu salah untuk soal postes $(-13) - 7$?
76. S5: *Jawabannya salah karena saya salah hitung, mbak.*
77. P: Sekarang berapakah jawaban dari $8 - (-5)$?
78. S5: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk menghitung soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol menghadap ke kanan menuju angka 8.)
79. P: Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan. Karenanya, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
80. S5: *Berjalan mundur.*
81. P: Sebanyak berapa langkah kepala burung itu akan berjalan mundur?
82. S5: *Sebanyak 5 langkah.*
83. P: Suku kedua pada soal itu bilangan bulat positif atau negatif?
84. S5: *Bilangan bulat negatif.*
85. P: Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatif, maka kepala burung arah hadap kepala burung akan dibalik atau tidak dibalik?
86. S5: *Arah hadap kepala burung akan dibalik, mbak. (siswa membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkannya mundur sebanyak 5 langkah)*
87. P: Jadi jawabannya berapa?
88. S5: *Jawabannya 13, mbak.*
89. P: Benar. Satu soal lagi. Berapakah $(-10) - 9$?

90. S5: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakannya. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-10) lalu kepala burung digerakkan mundur sebanyak 9 langkah) *Jawabannya (-19), mbak.*
91. P: Benar. Sekarang kamu sudah mengerti perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, bukan?
92. S5: *Iya mbak. Saya sudah mengerti sekarang.*
93. P: Apakah dengan menggunakan mistar bilangan bulat atau dengan menggunakan cara lain yang lebih membantumu memahami perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
94. S5: *Mistar bilangan bulat lebih membantu saya memahami perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, mbak.*
95. P: Sekarang untuk soal sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal pretes untuk soal sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat kemarin?
96. S5: *Saat mengerjakan soal pretes itu saya sudah lupa dan masih bingung mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, mbak.*
97. P: Lalu apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal postes untuk soal sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
98. S5: *Saya masih sedikit bingung mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, mbak.*
99. P: Di mana letak kebingunganmu?
100. S5: *Saya masih bingung sifat apa yang digunakan pada soal-soal itu.*
101. P: Ok. Sebutkan nama sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dari bentuk umum sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang akan saya sebutkan?
102. S5: *Iya, mbak.*
103. P: Apa nama sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dari bentuk umum $(a + b) + c = a + (b + c)$ dengan a , b , dan c merupakan bilangan bulat?
104. S5: *Sifat asosiatif.*
105. P: Apa nama sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dari bentuk umum $a + b = c$ dengan a , b , dan c merupakan bilangan bulat?
106. S5: *Sifat tertutup penjumlahan.*
107. P: Apa nama sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dari bentuk umum $a + b = b + a$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat?
108. S5: *Sifat pertukaran.*
109. P: Apa nama lain dari sifat pertukaran?
110. S5: *Sifat komutatif.*
111. P: Apa nama sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dari bentuk umum $a + (-a) = (-a) + a = 0$ dengan a merupakan bilangan bulat?
112. S5: *Sifat invers penjumlahan.*

113. P: $(-a)$ itu apanya a ?
114. S5: *Kebalikan.*
115. P: Kebalikkan atau lawan?
116. S5: $(-a)$ lawan dari a .
117. P: Ok. Apa nama sifat operasi penjumlahan bilangan bulat dari bentuk umum $a + 0 = 0 + a = a$ dengan a merupakan bilangan bulat?
118. S5: *Sifat tertutup penjumlahan.*
119. P: Jawabanmu itu tidak salah tapi kurang tepat karena a dan 0 adalah bilangan bulat dan bila dioperasikan dengan operasi penjumlahan hasilnya juga dalam bilangan bulat. Coba perhatikan kembali sifat apakah itu?
120. S5: *Em....*
121. P: Bilangan 0 dalam operasi penjumlahan disebut sebagai apa?
122. S5: *Disebut sebagai identitas penjumlahan.*
123. P: Benar. Jika pada operasi penjumlahan 0 disebut sebagai identitas penjumlahan, maka disebut apakah sifat tadi?
124. S5: *Sifat unsur identitas.*
125. P: Benar. Sekarang untuk sifat-sifat pengurangan bilangan bulat. Apa nama sifat dari operasi pengurangan bilangan bulat dari bentuk umum $a - b = c$ dengan a , b , dan c merupakan bilangan bulat?
126. S5: *Sifat tertutup pengurangan.*
127. P: Jawabanmu benar. Apa nama sifat operasi pengurangan bilangan bulat dari bentuk umum $a - b = a + (-b)$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat?
128. S5: *Em....*
129. P: Sifat mengurangi suatu bilangan sama dengan...
130. S5: (sebelum peneliti menyelesaikan ucapannya, responden memotong ucapan peneliti) *Menjumlahkan dengan lawan dari bilangan yang ada pada suku kedua.*
131. P: Iya benar. Jadi $(-13) - 4$ sama dengan $(-13) + (-4)$, bukan? Apakah sekarang kamu lebih mengerti atau masih bingung mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
132. S5: *Sekarang sudah lebih mengerti, mbak.*
133. P: Jika begitu, maka sebutkan sifat apa yang digunakan pada soal $[(-15 + 6) + (-6)] = [-15 + (6 + (-6))]$?
134. S5: *Sifat asosiatif.*
135. P: Benar. Sekarang untuk soal $[-15 + (6 + (-6))] = [-15 + 0]$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
136. S5: *Sifat tertutup penjumlahan.*
137. P: Bukan itu jawabannya. Sekarang coba perhatikan lagi bilangan-bilangan yang ada di dalam tanda kurung. (-6) itu apanya 6 ?
138. S5: (-6) lawan dari 6 .
139. P: Baik. Jika suatu bilangan dijumlahkan dengan lawan dari bilangan itu dan hasilnya sama dengan nol, maka disebut sifat apa itu?
140. S5: *Sifat invers penjumlahan.*
141. P: Benar. Sifat apa yang digunakan pada soal $[-15 + 0] = (-15)$?

142. S5: *Sifat unsur identitas.*
143. P: Benar. Sekarang sifat apa yang digunakan pada soal $(-10) + 14 - 9 = (14 + (-10)) - 9$?
144. S5: *Sifat komutatif.*
145. P: Benar. Sifat apa yang digunakan pada soal $(14 + (-10)) - 9 = 4 - 9$?
146. S5: *Sifat tertutup penjumlahan.*
147. P: Benar. Jika soalnya adalah $4 - 9 = (-5)$, maka sifat apa yang digunakan pada soal itu?
148. S5: *Sifat tertutup pengurangan.*
149. P: Benar. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal pretes untuk nomer 13 dan 14 karena terdapat soal yang jawabannya benar tapi terdapat soal yang jawabannya salah?
150. S5: *Soal yang jawabannya salah itu karena salah hitung.*
151. P: Apakah kamu memahami bagaimana cara menghitung soal tersebut?
152. S5: *Iya, mbak. Saya sudah memahami bagaimana cara menghitung soal tersebut..*
153. P: Bagaimana caramu mengerjakan soal-soal itu?
154. S5: *Saya menggunakan garis bilangan dalam mengerjakan soal itu.*
155. P: Jika kamu menggunakan garis bilangan untuk mengerjakan soal nomer 13 dan 14, maka mengapa pada soal untuk nomer 1 – 10 kamu tidak menggunakan garis bilangan untuk mengerjakannya?
156. S5: *Karena bilangan yang ada pada soal nomer 1-10 masih lebih mudah daripada bilangan yang ada pada soal nomer 13 dan 14..*
157. P: Sekarang coba jelaskan bagaimana kamu menghitung soal pretes nomer 13 karena tadi kamu mengatakan soal itu jawabannya salah karena salah hitung. Soal pretes nomer 13 adalah berapakah penyelesaian dari $14 + 5 + 3 - 17$?
158. S5: *Saya ingat. Jawaban soal itu salah karena salah tulis jadi soal itu menjadi salah hitung. Soal itu saya tulis menjadi $14 + 5 + 3 - 7$.*
159. P: Jika soal itu kamu kerjakan lagi, maka bagaimana caramu mengerjakan soal itu?
160. S5: *(siswa mengerjakan lagi soal itu dan menuliskan soal itu pada selembar kertas. Lalu siswa tersebut menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakannya.) Jawabannya 5, mbak.*
161. P: Benar. Sekarang untuk soal postes nomer 13 dan 14, apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu?
162. S5: *Jawaban soal nomer 13 salah karena salah hitung dan jawaban soal nomer 14 salah karena salah tulis, mbak.*
163. P: Ok. Sekarang aku ingin mengecek apakah kamu sudah benar-benar memahami bagaimana cara mengerjakan soal jenis itu karena kesalahan yang ada pada beberapa soal pretes dan postes hanya disebabkan karena salah hitung. Coba selesaikanlah soal $15 + 6 - 15 - 10$?
164. S5: *(siswa mengerjakan soal itu dengan menggunakan perhitungan yang dihitung pada selembar kertas) Jawabannya 16.*

165. P: Kita simpan dulu jawabanmu. Sekarang coba kerjakan kembali soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
166. S5: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 15) *Kepala burung sampai pada angka 15 lalu ditambah 6 berarti kepala burung digerakkan maju 6 langkah sampai dengan angka 21.*
167. P: Benar. Kita anggap kepala burung ini berada pada angka 21. Jadi angka 21 ada di sebelah kanan angka 20. Lalu bagaimana menghitung $21 - 15$? Jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
168. S5: *Berjalan mundur.* (siswa menggerakkan kepala burung mundur sebanyak 15 langkah) *Sekarang jawabannya 6, mbak.*
169. P: Tapi ini belum selesai, bukan? Lalu bagaimana langkah selanjutnya untuk menghitung pengurangan dari hasil yang kamu peroleh dari hasil perhitungan yang sebelumnya yaitu 6 yang dikurangi dengan 10?
170. S5: *Lalu kepala burung digerakkan mundur sebanyak 10 langkah.*
171. P: Baik. Sekarang berapakah jawaban dari soal itu?
172. S5: *(-4), mbak.*
173. P: Di antara jawabanmu tadi yang kamu dapatkan dengan menggunakan cara perhitungan atau jawaban yang kamu dapatkan dengan mistar bilangan bulat yang merupakan jawaban yang benar?
174. S5: *Jawaban yang benar adalah (-4).*
175. P: Apa yang menyebabkan perhitunganmu untuk itu salah? Bagaimana caramu mengerjakan soal itu dengan cara perhitungan?
176. S5: *Caranya $15 + 6$ dikerjakan terlebih dahulu. Hasil dari $15 + 6$ adalah 21. Lalu $15 - 10$ dihitung dan jawabannya adalah 5. Kemudian hasil dari $15 + 6$ dijumlahkan dengan $15 - 10$ menjadi $21 - 5 = 16$. Jadi jawabannya adalah 16.*
177. P: Ok. Tapi tolong hati-hati dengan jenis soal yang seperti ini yaitu soal yang menggunakan operasi pengurangan. Hati-hati untuk menyertakan tanda negatif pada perhitungan tersebut. Apakah sekarang kamu sudah lebih memahami bagaimana menghitung soal dengan jenis soal seperti itu?
178. S5: *Iya, saya sudah lebih memahami.*
179. P: Menurutmu di antara menggunakan mistar bilangan bulat atau menggunakan perhitungan atau menggunakan jari-jari tangan, cara yang lebih mudah digunakan untuk mengerjakan soal perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
180. S5: *Menurut saya, mistar bilangan bulat lebih mudah digunakan untuk menyelesaikan soal perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
181. P: Ok. Tapi sebenarnya apakah penyebab nilai postesmu lebih rendah satu skor daripada nilai pretes?

182. S5: *Saat mengerjakan postes, saya kurang teliti dalam menghitungnya, mbak.*
183. P: Tapi apakah kamu sudah benar-benar memahami konsep dari materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
184. S5: *Iya, mbak. Saya sudah mengerti konsep dari materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*

3) Wawancara dengan responden 6 (S6)

Alur wawancara:

- (1) – (7) – (8) – (10) – (12) – (14) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (30) – (32) – (33) – (39)
- (1) – (5) – (8) – (19) – (20) – (24) – (30) – (32) – (33) – (39) – (40) – (42) – (39)
- (2) – (4) atau (6) atau (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (34) – (39)
- (2) – (4) atau (6) atau (7) – (8) – (10) – (12) – (13) – (19) – (20) – (24) – (25) – (26) – (34) – (37) - (34) – (39)
- (3) – (6) atau (7) – (8) – (10) – (12) - – (20) – (24) – (30) – (31) – (30) – (32) - ... - (39)

Keterangan:

(1), (2), (3), ..., (39): nomer alur wawancara yang terdapat pada diagram pertanyaan wawancara (lampiran E.2. halaman 170)

Transkrip wawancara:

- P: Apa yang kamu pikirkan ketika kamu mengerjakan soal pretes untuk nomer 1 – 10?
- S6: *Soal yang memiliki jawaban yang salah itu disebabkan karena saya belum memahami perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
- P: Apakah perhitungan penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan bilangan bulat positif atau dengan bilangan bulat negatif yang menjadi penyebabmu tidak memahami perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
- S6: *Yang menjadi penyebabnya adalah saya kurang memahami pengurangan bilangan bulat..*
- P: Yang menyebabkan ketidakpahamanmu mengenai pengurangan bilangan bulat itu apakah karena tidak memahami pengurangan bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif atau bilangan bulat positif dengan bilangan bulat negatif atau bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat negatif?
- S6: *Pengurangan bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat negatif.*
- P: Ok. Sekarang untuk soal postes nomer 1–10 apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?

8. S6: *Soal postes untuk nomer 1-10 banyak yang salah karena salah hitung.*
9. P: Jika yang menjadi masalah dari beberapa soal postes yang memiliki jawaban adalah salah hitung, maka kerjakan soal berikut ini: berapakah $(-19) + 15$?
10. S6: *Bolehkan dihitung pada kertas saja, mbak?*
11. P: Iya, silahkan.
12. S6: *Setahu saya, jika suatu bilangan bulat dikurangi dengan bilangan bulat yang lain, maka kedua bilangan itu dihitung dengan cara perhitungan bersusun.*
13. P: Lalu bagaimana cara menghitungnya?
14. S6: (siswa menuliskannya pada selembar kertas) *Jawabannya (-34).*
15. P: Ok, kita simpan dulu jawabanmu itu. Sekarang coba kerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Ingat, kepala burung selalu diletakkan pada angka nol dan menghadap ke kanan sebelum kamu mulai menghitung.
16. S6: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan itu menuju angka (-19)).
17. P: Karena pada soal operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan, kepala burung akan bergerak maju atau mundur?
18. S6: *Kepala burung akan bergerak maju.*
19. P: Baik. Berapa langkah kepala burung itu akan berjalan maju?
20. S6: *15 langkah.*
21. P: Jika kepala burung berjalan maju sebanyak 15 langkah, maka bagaimana keadaan kepala burung itu sekarang?
22. S6: (siswa menggerakkan kepala burung maju dari angka (-19) sebanyak 15 langkah) *Jawabannya (-4), mbak.*
23. P: Jadi, berapakah jawaban dari $(-19) + 15$?
24. S6: *Jadi jawabannya adalah (-4).*
25. P: Jadi jawaban yang kamu dapat dari perhitungan yang kamu lakukan tadi adalah jawaban yang betul atau salah?
26. S6: *Salah, mbak.*
27. P: Ok. Berapakah jawaban dari $8 - (-10)$?
28. S6: *Positif 18.*
29. P: Coba kerjakan soal itu lagi dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
30. S6: (siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 8)
31. P: Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan. Jika yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan bergerak maju atau mundur?
32. S6: *Bergerak mundur.*
33. P: Suku kedua pada soal itu adalah bilangan bulat negatif. Jadi arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik?
34. S6: *Arah hadap kepala burung akan berbalik.*

35. P: Jika arah hadap kepala burung berbalik dan kepala burung bergerak mundur, maka untuk selanjutnya bagaimana gerakan kepala burung?
36. S6: (siswa membalikkan arah hadap kepala burung itu dan menggerakkannya mundur sebanyak 10 langkah) *Jawabannya 18.*
37. P: Berarti jawabanmu untuk soal $8 - (-10) = 18$, benar. Lalu berapakah jawaban dari $(-13) - 4$?
38. S6: *Jawabannya 9, mbak.*
39. P: Baik, kita simpan dulu jawabanmu. Sekarang coba kerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.
40. S6: *(-13) berarti kepala burung diletakkan di sini ya mbak.* (siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13)).
41. P: Iya. Operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
42. S6: *Berjalan mundur.*
43. P: Berapa langkah kepala burung itu akan berjalan mundur?
44. S6: *4 langkah.*
45. P: Jadi, berapakah jawaban dari $(-13) - 4$?
46. S6: *Jawabannya adalah (-17).*
47. P: Berapakah hasil penjumlahan dari $(-10) + (-6)$?
48. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal tersebut) *Suku pertama adalah (-10), berarti kepala burung digerakkan dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-10). Karena operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi penjumlahan, kepala burung berjalan mundur, mbak?*
49. P: Coba ingat kembali. Jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi penjumlahan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
50. S6: *Berjalan maju.*
51. P: Iya. Berapakah suku kedua yang terdapat pada soal itu?
52. S6: *(-6).*
53. P: Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatif, maka arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik?
54. S6: *Arah hadap kepala burung akan berbalik.* (siswa membalikkan arah hadap kepala burung)
55. P: Ok. Sekarang arah hadap kepala burung sudah dibalik. Tadi kamu mengatakan bahwa kepala burung akan berjalan maju karena operasi yang digunakan adalah operasi penjumlahan. Sebanyak berapa langkah kepala burung akan berjalan maju?
56. S6: *6 langkah* (kepala burung digerakkan maju sebanyak 6 langkah oleh siswa).
57. P: Jadi, berapakah jawaban dari soal itu sekarang?
58. S6: *Jadi jawabannya adalah (-16).*
59. P: Ketika kamu mengerjakan soal pretes untuk soal ini, jawabanmu juga benar. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal itu?

60. S6: *Untuk soal ini saya menghitung dengan cara mengurangkan (-10) dengan 6.*
61. P: *Bagaimana maksudmu?*
62. S6: *Begini, mbak. (-10) + (-6) sama artinya dengan (-10) – 6. Jadi jawabannya adalah (-16).*
63. P: *Tadi kamu mengatakan bahwa jawaban untuk soal postes nomer 1-10 ada yang salah disebabkan karena salah hitung. Oleh karenanya coba kerjakan lagi berapakah jawaban dari soal (-9) + (-9)?*
64. S6: *(siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan soal itu) Suku pertama pada soal itu adalah (-9) kemudian ditambah dengan (-9). Karena suku yang kedua adalah bilangan bulat negatip maka arah hadap kepala burungnya dibalik dan karena operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi penjumlahan maka kepala burung akan berjalan maju. (sambil menjelaskannya, siswa tersebut menggerakkan kepala burung sesuai dengan penjelasannya) Jawabannya (-18), mbak.*
65. P: *Iya, jawabanmu benar. Berapakah 5 – 18?*
66. S6: *Saya bingung, mbak.*
67. P: *Jika kamu bingung menyelesaikan soal ini, maka kerjakanlah soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*
68. S6: *(siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju ke angka 5)*
69. P: *Maju atau mundurkah gerakkan kepala burung jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan?*
70. S6: *Kepala burung akan berjalan mundur.*
71. P: *Benar. Suku kedua pada soal itu merupakan bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatip?*
72. S6: *Bilangan bulat negatip.*
73. P: *Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatip, maka arah hadap kepala burung akan dibalik atau tidak?*
74. S6: *Arah hadap kepala burung tidak dibalik.*
75. P: *Jika arah hadap kepala burung tidak dibalik dan kepala burung hanya akan digerakkan mundur, maka seberapa banyak langkah kepala burung yang akan digerakkan maju itu?*
76. S6: *Sebanyak 18 langkah. (siswa menggerakkan kepala burung itu mundur sebanyak 18 langkah). Jawabannya (-13).*
77. P: *Jadi, berapakah jawaban dari 5 – 18?*
78. S6: *Jadi jawabannya adalah (-13).*
79. P: *Sampai di sini ada yang mau ditanyakan atau masih ada yang membuatmu bingung?*
80. S6: *Saya masih bingung tentang pengurangan bilangan bulat negatip dengan bilangan bulat negatip, mbak.*
81. P: *Berapakah jawaban dari (-15) – (-9)?*
82. S6: *(siswa mengerjakan soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-15)) Suku*

pertama dari soal ini adalah (-15). Karena soalnya adalah (-15) dikurangi dengan (-9), kepala burung berjalan mundur. Tapi karena suku keduanya adalah bilangan bulat negatip, kepala burung dibalik arah hadapnya. Jawabannya (-6).

83. P: Jadi, berapa jawaban dari $(-15) - (-9)$?
84. S6: *Jawabannya adalah (-6).*
85. P: Benar. Berapakah jawaban dari soal $(-10) - (-15)$?
86. S6: (siswa menggerakkan kepala burung yang semua ada pada angka nol dan menghadap ke arah kanan menuju angka (-10))
87. P: Jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
88. S6: *Kepala burung akan berjalan mundur.*
89. P: Baik. Suku kedua dari soal itu merupakan bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatip?
90. S6: *Bilangan bulat negatip, mbak.*
91. P: Jika suku kedua pada soal itu adalah bilangan bulat negatip, maka arah hadap kepala burung akan dibalik atau tidak dibalik?
92. S6: *Arah hadap kepala burung akan dibalik, mbak.*
93. P: Lalu berapakah jawaban dari soal itu?
94. S6: (siswa menggerakkan kepala burung tersebut sambil menjelaskan pada peneliti bagaimana siswa itu mendapatkan jawaban dari soal itu) *Pertama kepala burung digerakkan sampai angka (-10) . Karena $(-10) - (-15)$ kepala burung akan berjalan mundur. Suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatip, kepala burung dibalik arah hadapnya.*
95. P: Jadi, berapakah jawaban dari $(-10) - (-15)$?
96. S6: *Jawabannya 5, mbak.*
97. P: Benar. Berapakah jawabanmu untuk soal $(-10) - 9$?
98. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk menyelesaikan soal itu) *Ini kan (-10) , mbak. (siswa menunjukkan letak kepala burung sesuai dengan bilangan yang terdapat pada suku pertama soal itu)*
99. P: Jika operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
100. S6: *Kepala burung akan berjalan mundur.*
101. P: Benar. Lalu kepala burung akan mundur sebanyak berapa langkah?
102. S6: *Sebanyak 9 langkah.*
103. P: Jadi, berapakah jawaban dari soal itu?
104. S6: *Jadi jawabannya adalah (-19) .*
105. P: Jawabanmu benar. Satu soal lagi, berapakah jawaban dari soal $(-13) - (-18)$?
106. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada di angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13))
107. P: Jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi pengurangan, maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur

dan seberapa banyak kepala burung itu akan berjalan maju atau mundur?

108. S6: *Kepala burung itu akan berjalan mundur sebanyak 18 langkah.*
109. P: Bilangan bulat positif atau bilangan atau negatifkah suku kedua yang terdapat pada soal itu?
110. S6: *Bilangan bulat negatif.*
111. P: Berarti arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik?
112. S6: *Arah hadap kepala burung akan berbalik.*
113. P: Lalu bagaimana gerak kepala burung selanjutnya?
114. S6: *Kepala burung dari angka nol bergerak menuju angka (-13) lalu arah hadap kepala dibalik. Karena operasi yang digunakan adalah operasi pengurangan, kepala burung digerakkan mundur sebanyak 18. Jadi jawabannya adalah 5.*
115. P: Berapakah $(-8) + (-6)$?
116. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula ada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-8). Lalu siswa membalikkan arah hadap kepala burung dan menggerakkannya maju sampai 6 langkah).
117. P: Jadi berapakah jawaban dari soal $(-8) + (-6)$?
118. S6: *Jadi jawabannya adalah (-14).*
119. P: Sampai di sini, apakah kamu masih bingung atau tidak?
120. S6: *Masih sedikit bingung menjumlahkan atau mengurangkan dua bilangan bulat negatif.*
121. P: Jika begitu, tolong kerjakan soal berikut ini: berapakah $(-5) + (-3)$?
122. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung yang semula berada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-5))
123. P: Jika operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi penjumlahan maka kepala burung akan berjalan maju atau mundur dan kepala burung akan maju atau mundur sebanyak berapa langkah?
124. S6: *Kepala burung akan berjalan maju sebanyak 3 langkah.*
125. P: Bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatifkah suku kedua dari soal tersebut?
126. S6: *Bilangan bulat negatif. Jadi arah hadap kepala burung dibalik ya mbak.*
127. P: Jadi berapa jawaban dari soal itu sekarang?
128. S6: *Jadi jawabannya adalah (-8).*
129. P: Benar. Berapakah jawaban dari soal $(-15) + (-3)$?
130. S6: *(-18), mbak.*
131. P: Benar. Sekarang jika soalnya adalah $(-18) + 5$, berapakah jawaban dari soal itu?
132. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan

menghadap ke kanan menuju angka (-18) lalu kepala burung digerakkan maju sebanyak 5 langkah sehingga kepala burung sekarang berada pada angka (-13)). *Jawabannya (-13).*

133. P: Benar. Berapakah jawaban dari $(-13) + 6$?
134. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan mistar bilangan bulat yang semula ada pada angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-13) lalu menggerakkan maju kepala burung sebanyak 6 langkah) *Jawabannya (-7).*
135. P: Berapakah jawaban dari $(-7) + 2$?
136. S6: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol yang menghadap ke kanan menuju angka (-7) lalu menggerakkan kepala burung maju sebanyak 2 langkah sehingga kepala burung sekarang ada pada angka (-5)). *Jadi jawabannya (-5).*
137. P: Benar. Sekarang jika $(-5) + 5$?
138. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat lagi. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol yang menghadap ke kanan menuju angka (-5) lalu menggerakkan kepala burung maju sebanyak 5 langkah sehingga kepala burung sekarang ada pada angka 0). *Jawabannya 0, mbak.*
139. P: Benar. Jika soalnya adalah $0 + 5$, berapakah jawaban dari soal itu?
140. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu lagi. Karena suku pertama dari soal itu adalah 0 siswa tidak menggerakkan kepala burung. Kepala burung lalu digerakkan maju sebanyak 5 langkah sehingga kepala burung sekarang ada pada angka 5) *Jawabannya 5, mbak.*
141. P: Iya, benar. Dengan pemberian beberapa soal tadi, sekarang sudah mengerti penjumlahan yang melibatkan bilangan bulat negatif?
142. S6: *Saya sudah mengerti, mbak.*
143. P: Ok. Sekarang berapakah jawaban dari $5 + (-3)$?
144. S6: (siswa menggunakan mistar bilangan bulat lagi untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol yang menghadap ke kanan menuju angka (5) lalu membalikkan arah hadap kepala burung. Setelah itu kepala burung digerakkan maju sebanyak 3 langkah sehingga kepala burung sekarang berada pada angka 2). *Jawabannya 2.*
145. P: Benar. Sekarang berapakah $7 + (-9)$?
146. S6: (Siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu. Siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka 7 dan membalik arah hadap kepala burung. Lalu kepala burung digerakkan maju sebanyak 9 langkah) *Jawabannya (-2), mbak.*
147. P: Benar. Berapakah jawaban dari $(-5) + (-8)$?
148. S6: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol dan menghadap ke kanan menuju angka (-5) dan membalikkan arah hadap kepala burung. Lalu kepala burung digerakkan maju 8

- langkah sehingga kepala burung sekarang berada pada angka (-13)). *Jadi jawabannya (-13).*
149. P: Benar. Coba sekarang kerjakan soal ini tanpa menggunakan mistar bilangan bulat. Kamu boleh melihat mistar bilangan bulat namun kamu tidak boleh menggerakkan kepala burung untuk menghitung soal itu. Berapakah $(-6) + (-7)$?
150. S6: *Em, saya bingung, mbak.*
151. P: Baiklah, kamu dapat menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu.
152. S6: *Suku pertama dari soal ini adalah (-6) maka kepala burung digerakkan dari angka nol menuju angka nol. Karena operasi yang digunakan pada soal itu adalah operasi penjumlahan, kepala burung digerakkan maju. Suku kedua dari soal itu adalah (-7), kepala burung dibalik arah hadapnya. Setelah itu kepala burung digerakkan maju sebanyak 7 langkah. Jadi jawabannya (-13).*
153. P: Jawabanmu benar. Berapakah jawaban dari $(-8) + (-3)$?
154. S6: *(-11), mbak.*
155. P: Benar. Jika $(-20) + (-11)$, berapakah jawabannya?
156. S6: *(-31), mbak*
157. P: Jika $(-25) + (-5)$, berapakah jawabannya?
158. S6: *(-30).*
159. P: Ok, benar. Sekarang kamu lebih memahami atau malah bertambah bingung dengan pemberian soal-soal penjumlahan dua bilangan bulat negatif?
160. S6: *Sekarang sedikit lebih memahaminya.*
161. P: Ok. Sekarang untuk soal pretes nomer 11 dan 12 mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?
162. S6: *Masih belum mengerti sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, mbak.*
163. P: Jika untuk soal postes nomer 11 dan 12 untuk sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan soal-soal itu?
164. S6: *Saat mengerjakan soal postes ini saya sudah mulai memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat tapi bingung karena harus menyebutkan sifat huruf untuk menjawab soal itu.*
165. P: Ok, sekarang jika kamu sudah memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, coba kerjakan soal berikut ini dengan menyebutkan sifat dari operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang digunakan pada soal itu. Sifat apa yang digunakan pada soal $\{[(-16) + 8] + (-8)\} = \{(-16) + [8 + (-8)]\}$?
166. S6: *Sifat asosiatif.*
167. P: Benar. Jika $\{[(-16) + 8] + (-8)\} = \{(-16) + 0\}$, sifat apa yang digunakan?

168. S6: *Sifat invers penjumlahan.*
169. P: Benar. Jika $\{(-16) + 0\} = (-16)$, sifat apa yang digunakan pada soal itu?
170. S6: *Sifat unsur identitas.*
171. P: Benar. Kerjakan juga soal ini: sifat apa yang digunakan pada soal $(-10) + 14 - 9 = [14 + (-10)] - 9$?
172. S6: *Sifat asosiatif.*
173. P: Sifat asosiatif itu diidentikkan dengan penggunaan tanda kurung dan dan melibatkan tiga bilangan bulat. Coba cermati lagi soal itu. Sifat apa yang digunakan pada soal itu?
174. S6: *Sifat komutatif.*
175. P: Benar. Dari soal $(14 + (-10)) - 9 = 4 - 9$, sifat apa yang digunakan?
176. S6: *Sifat asosiatif.*
177. P: Tadi sudah dikatakan bahwa sifat asosiatif adalah sifat yang menggunakan tanda kurung dan melibatkan tiga bilangan bulat. Coba perhatikan lagi soal itu.
178. S6: *Sifat unsur identitas.*
179. P: Ingat lagi yang sudah kita bicarakan tadi. Sifat unsur identitas adalah sifat yang melibatkan bilangan nol. Coba perhatikan soal ini, soal ini tidak mengandung bilangan nol. Disebut sifat apa ini?
180. S6: *Sifat invers penjumlahan.*
181. P: Coba perhatikan lagi. Berapakah lawan dari 4?
182. S6: *(-4) .*
183. P: Soal itu berbunyi $4 - 9$ dan lawan dari 4 adalah (-4) . Berarti ini bukan sifat invers penjumlahan, bukan? Coba diperhatikan lagi.
184. S6: *Sifat tertutup pengurangan.*
185. P: Lalu sifat apa yang digunakan pada soal $4 - 9 = (-5)$?
186. S6: *Sifat tertutup pengurangan.*
187. P: Benar. Jadi sekarang kamu lebih memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
188. S6: *Iya, mbak.*
189. P: Bagaimana bentuk umum dari sifat asosiatif?
190. S6: *Sifat asosiatif melibatkan tiga bilangan bulat dan ada tanda kurung yang dipindah.*
191. P: Iya, benar. Apakah nama lain dari sifat komutatif?
192. S6: *Sifat pertukaran.*
193. P: Benar. Bagaimana bentuk umum dari sifat pertukaran?
194. S6: *Sifat pertukaran melibatkan dua bilangan bulat. Suku yang pertama ditambah dengan suku yang kedua hasilnya sama dengan suku kedua ditambah dengan suku pertama.*
195. P: Bagaimana bentuk umum dari sifat unsur identitas?
196. S6: *Sifat yang mengandung bilangan nol.*
197. P: Iya, benar. Bagaimana bentuk umum dari sifat invers penjumlahan?
198. S6: *Sifat yang menjumlahkan suatu bilangan bulat dengan lawan dari bilangan bulat itu sendiri.*

199. P: Lalu bagaimana bentuk umum dari sifat tertutup pengurangan?
200. S6: *Jika ada dua bilangan bulat lalu dikurangkan, maka hasilnya dalam bilangan bulat juga.*
201. P: Lalu apa nama sifat operasi pengurangan bilangan bulat yang terakhir?
202. S6: *Em... (siswa terdiam)*
203. P: Apakah bunyinya: mengurangkan suatu bilangan bulat sama dengan menjumlahkan dengan lawan bilangan dari suku yang kedua?
204. S6: *Iya, mbak.*
205. P: Ingat kembali bagaimana tadi kamu menghitung $12 - (-8)$. Saat kepala burung kamu letakkan pada angka 12 lalu kamu gerakkan kepala burung maju 8 langkah dan menemukan jawabannya adalah 20, jawabanmu itu tidak salah. Caramu tadi mengerjakan soal itu dengan mistar bilangan bulat menggunakan sifat mengurangi dengan suatu bilangan sama dengan menambah dengan lawan dari pengurangnya. Apakah sekarang kamu lebih memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
206. S6: *Iya, mbak. Sekarang saya lebih memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*
207. P: Sekarang untuk soal nomer 13 dan 14 pada soal pretes, mengapa kamu tidak menjawab sama sekali?
208. S6: *Karena saya belum selesai mengerjakannya, mbak.*
209. P: Lalu mengapa pada soal postes untuk nomer 13 dan 14 juga belum selesai kamu kerjakan?
210. S6: *Karena waktu untuk mengerjakannya kurang, mbak.*
211. P: Tapi kamu mengerti cara menghitungnya, bukan?
212. S6: *Saya sedikit kurang mengerti cara menghitungnya.*
213. P: Apakah kamu juga mengerti dengan perintah soalnya?
214. S6: *Saya sedikit bingung juga.*
215. P: Coba kerjakan lagi soal postes nomer 14 itu dengan perintah yang sama.
216. S6: *Soalnya apa, mbak?*
217. P: Soalnya adalah $(-8) + \{(5 - 14) + 9\}$. Kamu menyelesaikannya dengan cara menghitungnya satu demi satu, langkah demi langkah. Ingat bahwa operasi yang ada dalam kurung itu dikerjakan terlebih dahulu, bukan?
218. S6: *Iya, mbak.*
219. P: Bagaimana kamu menghitung soal itu?
220. S6: *(Siswa menghitungnya pada selembar kertas) Jawabannya (-22).*
221. P: Coba kerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Mana yang akan kamu kerjakan terlebih dahulu?
222. S6: *$5 - 14$, mbak.*
223. P: Jika menggunakan mistar bilangan bulat, maka bagaimana mengerjakan $5 - 14$?

224. S6: (siswa menggerakkan kepala burung dari angka nol yang menghadap ke kanan menuju angka 5)
225. P: Bila soal itu menggunakan operasi pengurangan bilangan bulat, kepala burung akan berjalan maju atau mundur?
226. S6: *Kepala burung akan berjalan mundur.*
227. P: Suku kedua dari soal itu merupakan bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatif?
228. S6: *Bilangan bulat positif.*
229. P: Jika suku kedua dari soal itu adalah bilangan bulat negatif, maka arah hadap kepala burung akan berbalik atau tidak berbalik?
230. S6: *Kepala burung tidak berbalik arah.*
231. P: Lalu bagaimana jalan kepala burung selanjutnya?
232. S6: (siswa membalikkan arah hadap kepala burung kemudian kepala burung digerakkan mundur sebanyak 14 langkah)
233. P: Jadi berapa jawabannya?
234. S6: *Jadi, (-9).*
235. P: Dari antara jawaban yang kamu dapatkan dengan menggunakan perhitungan dan jawaban yang kamu dapatkan dengan menggunakan mistar bilangan bulat, jawaban mana yang betul?
236. S6: *Jawaban yang betul adalah (-9).*
237. P: Bagaimana caramu menghitung soal itu selanjutnya?
238. S6: *Em...*
239. P: Baik. Sekarang tulis dulu soal itu pada kertas itu. Berapakah jawaban dari $5 - 14$ tadi?
240. S6: *Jawaban dari $5 - 14$ adalah (-9).*
241. P: Sekarang tulis $(-8) + (-9) + 9$. Lalu lihat soalnya kembali, mana yang diberi tanda kurang?
242. S6: *Yang diberi tanda kurang adalah $[(-9) + 9]$.*
243. P: Benar. Lalu berapa jawaban dari $[(-9) + 9]$?
244. S6: *Nol, mbak.*
245. P: Benar. Berapakah $(-8) + 0$?
246. S6: *(-8).*
247. P: Benar. Sekarang, kamu sudah lebih mengerti untuk soal ini, bukan?
248. S6: *Iya, mbak. Sekarang saya lebih mengerti untuk soal itu.*
249. P: Menurutmu cara mana yang lebih baik antara menggunakan perhitungan atau menggunakan mistar bilangan bulat dalam pembelajaran materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
250. S6: *Cara yang lebih baik adalah dengan menggunakan mistar bilangan bulat.*
251. P: Jika mistar bilangan bulat tidak ada di hadapanmu, bagaimana kamu menghitung soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat?
252. S6: *Saya membuat garis bilangan untuk menghitung soal itu.*

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Pretes dan Postes

Soal pretes dan postes yang terdiri dari 14 item butir soal isian. Soal pretes memiliki karakteristik yang sama dengan soal postes hanya saja bilangan bulat yang digunakan pada soal postes dimodifikasi. Oleh karena itu, pemberian skor pada soal postes sama dengan soal pretes. Setiap skor yang diberikan pada setiap nomer soal dijumlahkan. Hasil penjumlahan skor-skor tersebut dianalisis untuk mencari nilai setiap siswa dengan menggunakan rumus: $\text{Presentase nilai tes siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang benar}}{\text{jumlah seluruh skor}} \times 100\%$. Nilai pretes dan postes siswa kelas VII Freedom dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.1. Skor Tiap Butir Soal Pretes dan Postes dan Nilai Pretes dan Postes Siswa

Identitas Siswa (NIS)	Nomer Soal																		Skor Total	Nilai (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13			14
9897	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	9	42.86
9897	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10	47.62
9899	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	2	2	19	90.48
9899	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	2	18	85.71
9900	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	28.57
9900	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	7	33.33
9901	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	33.33
9901	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	16	76.19
9902	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	61.90
9902	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	2	2	14	66.67
9903	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	11	52.38
9903	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	13	61.90
9904	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	19.05
9904	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2	16	76.19
9905	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	10	47.62
9905	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	10	47.62
9906	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	9	42.86
9906	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	2	11	52.38

Identitas Siswa (NIS)	Nomer Soal																		Skor Total	Nilai (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13			14
9907	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	11	52.38
9907	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	10	47.62
9908	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2	13	61.90
9908	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	16	76.19
9909	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	13	61.90
9909	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	13	61.90
9911	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	33.33
9911	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2	14	66.67
9912	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2	12	57.14
9912	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	16	76.19
9913	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	33.33
9913	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1	12	57.14
9914	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	28.57
9914	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5	23.81
9915	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	9	42.86
9915	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	2	13	61.90
9916	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19.05
9916	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	10	47.62
9917	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	33.33
9917	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	14	66.67
9918	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	38.10
9918	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	15	71.43
9920	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	5	23.81
9920	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7	33.33
9921	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	16	76.19
9921	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	2	18	85.71
9924	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	23.81
9924	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	10	47.62
9925	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	38.10
9925	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	10	47.62

Keterangan:

: hasil pretes siswa
 : hasil postes siswa

Dari nilai pretes dan postes pada tabel 5.1. di atas didapatkan pertambahan nilai pretes dan postes yang dimiliki setiap siswa. Data pertambahan nilai pretes dan postes siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2. Nilai Pretes dan Postes Siswa Kelas VII Freedom

No.	Identitas Siswa (NIS)	Nilai Pretes (%)	Nilai Postes (%)	Peningkatan	Keterangan
1	9897	42.86	47.62	4.76	Naik
2	9899	90.48	85.71	-4.76	Turun
3	9900	28.57	33.33	4.76	Naik
4	9901	33.33	76.19	42.86	Naik
5	9902	61.90	66.67	4.76	Naik
6	9903	52.38	61.90	9.52	Naik

No.	Identitas Siswa (NIS)	Nilai Pretes (%)	Nilai Postes (%)	Peningkatan	Keterangan
7	9904	19.05	76.19	57.14	Naik
8	9905	47.62	47.62	0.00	Sama
9	9906	42.86	52.38	9.52	Naik
10	9907	52.38	47.62	-4.76	Turun
11	9908	61.90	76.19	14.29	Naik
12	9909	61.90	61.90	0.00	Sama
13	9911	33.33	66.67	33.33	Naik
14	9912	57.14	76.19	19.05	Naik
15	9913	33.33	57.14	23.81	Naik
16	9914	28.57	23.81	-4.76	Turun
17	9915	42.86	61.90	19.05	Naik
18	9916	19.05	47.62	28.57	Naik
19	9917	33.33	66.67	33.33	Naik
20	9918	38.10	71.43	33.33	Naik
21	9920	23.81	33.33	9.52	Naik
22	9921	76.19	85.71	9.52	Naik
23	9924	23.81	47.62	23.81	Naik
24	9925	38.10	47.62	9.52	Naik

Berdasarkan tabel 5.1., diketahui kesalahan yang sering dilakukan siswa seperti yang diperlihatkan pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3. Profil Kesalahan Siswa Ditinjau dari Hasil Skor Pretes dan Postes Siswa

Macam Kesalahan yang Dilakukan Siswa		No. Soal	Adanya Kesalahan	
			Pretes	Postes
Penjumlahan Bilangan Bulat	Positip & positip	1	Tidak (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 0 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 1 siswa)
	Positip & negatip	2	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 7 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 6 siswa)
	Negatip & positip	3	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 5 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 6 siswa)
	Negatip & negatip	4	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 12 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 8 siswa)
		5	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 12 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 4 siswa)
Pengurangan bilangan bulat	Positip & positip	6	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 4 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 7 siswa)

Macam Kesalahan yang Dilakukan Siswa		No. Soal	Adanya Kesalahan	
			Pretes	Postes
Pengurangan bilangan bulat	Positif & negatif	7	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 14 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 12 siswa)
	Negatif & positif	8	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 18 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 10 siswa)
	Negatif & negatif	9	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 15 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 6 siswa)
		10	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 13 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 11 siswa)
Menentukan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat	Tertutup penjumlahan	12.iii	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 23 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 23 siswa)
	Komutatif	12.i	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 17 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 13 siswa)
	Asosiatif	11.i	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 6 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 10 siswa)
	Invers penjumlahan	11.ii	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 22 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 19 siswa)
	Unsur identitas	11.iii	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 21 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 22 siswa)
	Tertutup pengurangan	12.iv	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 18 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 3 siswa)
	Pengurangan dinyatakan sebagai penjumlahan dengan lawan bilangan pengurang.	12.i	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 17 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 13 siswa)
		12.ii	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 20 siswa)	Ada (banyak siswa yang melakukan kesalahan sebanyak 17 siswa)
Menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada soal matematika		13	Ada (banyak siswa yang mendapatkan skor 0 sebanyak 14 siswa)	Ada (banyak siswa yang mendapatkan skor 0 sebanyak 2 siswa)

Macam Kesalahan yang Dilakukan Siswa	No. Soal	Adanya Kesalahan	
		Pretes	Postes
Menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada soal matematika	13		(banyak siswa yang mendapatkan skor 1 sebanyak 6 siswa)
	14	Ada (banyak siswa yang mendapatkan skor 0 sebanyak 14 siswa) (banyak siswa yang mendapatkan skor 1 sebanyak 2 siswa)	Ada (banyak siswa yang mendapatkan skor 0 sebanyak 9 siswa) (banyak siswa yang mendapatkan skor 1 sebanyak 2 siswa)

Berdasarkan tabel 5.2, terlihat bahwa terdapat 19 orang siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes. dari tabel itu juga dapat dilihat terdapat tiga orang siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes dan terdapat dua orang siswa yang memiliki nilai pretes yang sama dengan nilai postes. Dari data pada tabel tersebut didapatlah enam orang responden yang akan digunakan pada wawancara. Enam responden tersebut terdiri dari tiga orang siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes yang sangat signifikan dengan identitas siswa (NIS) 9901, 9904, 9911 dan tiga orang siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes dengan identitas siswa (NIS) 9899, 9907, 9914. Hasil skor tiap item butir soal dan nilai pretes dan postes keenam responden tersebut secara lebih detail dapat dilihat pada kedua tabel berikut ini:

Tabel 5.4. Profil Data Skor Tiap Butir Item Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Mengalami Peningkatan Nilai Pretes dan Postes

Pretes	Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah	postes	Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah
		9901	9904	9911				9901	9904	9911	
	1	1	1	1	3		1	1	1	1	3
	2	1	0	1	2		2	1	1	1	3
	3	1	0	1	2		3	1	1	1	3
	4	1	0	0	1		4	1	1	0	2
	5	1	0	0	1		5	1	1	0	2

	Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah		Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah
		9901	9904	9911				9901	9904	9911	
Pretes	6	1	1	1	3	Postes	6	1	1	1	3
	7	0	0	1	1		7	0	1	1	2
	8	0	0	1	1		8	1	1	1	3
	9	0	0	0	0		9	1	1	1	3
	10	0	0	0	0		10	1	1	1	3
	11.i	0	1	0	1		11.i	0	0	1	1
	11.ii	0	0	0	0		11.ii	1	0	0	1
	11.iii	0	0	0	0		11.iii	0	0	0	0
	12.i	1	0	1	2		12.i	1	1	1	3
	12.ii	0	1	0	1		12.ii	0	0	0	0
	12.iii	0	0	0	0		12.iii	0	0	0	0
	12.iv	0	0	0	0		12.iv	1	1	1	3
	13	0	0	0	0		13	2	2	1	5
	14	0	0	0	0		14	2	2	2	6
Jumlah		7	4	7	18	Jumlah		16	16	14	46
Nilai (%)		33.33	19.05	33.33		Nilai		76.19	76.19	66.67	

Tabel 5.5. Profil Data Skor Tiap Butir Item Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Mengalami Penurunan Nilai Pretes dan Postes

	Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah		Butir Soal Item	Identitas Siswa (NIS)			Jumlah
		9899	9907	9914				9899	9907	9914	
Pretes	1	1	1	1	3	Postes	1	1	1	1	3
	2	1	1	0	2		2	1	1	0	2
	3	1	1	0	2		3	1	1	0	2
	4	1	1	1	3		4	1	1	0	2
	5	1	1	1	3		5	1	1	0	2
	6	1	1	1	3		6	1	1	0	2
	7	1	0	0	1		7	1	1	0	2
	8	1	0	0	1		8	1	0	0	1
	9	1	1	0	2		9	1	0	0	1
	10	1	0	1	2		10	1	1	0	2
	11.i	1	1	1	3		11.i	1	1	1	3
	11.ii	0	0	0	0		11.ii	0	0	1	1
	11.iii	1	0	0	1		11.iii	0	0	0	0
	12.i	1	0	0	1		12.i	1	0	0	1
	12.ii	1	0	0	1		12.ii	1	0	0	1
	12.iii	0	0	0	0		12.iii	0	0	0	0
	12.iv	1	1	0	2		12.iv	1	1	1	3
	13	2	0	0	2		13	2	0	1	3
	14	2	2	0	4		14	2	0	0	2
Jumlah		19	11	6	36	Jumlah		18	10	5	33
Nilai (%)		90.48	52.38	28.57		Nilai (%)		85.71	47.62	23.81	

Dari tabel 5.4. dan tabel 5.5. dapat diketahui nomor soal pretes dan postes keenam responden yang jawabannya bernilai benar atau salah. Data nomor soal pretes dan postes yang jawabannya bernilai benar atau salah dari keenam responden dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.6. Profil Nomor Soal Pretes dan Postes Responden Wawancara yang Jawabannya Bernilai Benar atau Salah

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes Benar dan Postes Benar	Pretes Benar dan Postes Salah	Pretes Salah dan Postes Benar	Pretes Salah dan Postes Salah	Keterangan
1.	1-10	S1	1 dan 6	-	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	-	-
		S2	1, 2, 3, 4, 5, 6	-	8, 9, 10	7	-
		S3	1, 2, 3, 6, 7, 8	-	9 dan 10	4 dan 5	-
		S4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	-	-
		S5	1, 2, 3, 4, 5, 6	9	7 dan 10	8	-
		S6	1	4, 5, 6, 10	-	2, 3, 7, 8, 9	-
2.	11, 12	S1	-	11. i, 12. ii,	12. i dan 12. iv.	11. ii, 11. iii, 12. iii	-
		S2	12. i,	-	11. ii dan 12. iv	11. i, 11. iii, 12. ii, 12. iii	-
		S3	-	-	11. i, 12. I, dan 12. iv	11. ii, 11. iii, 12. ii, 12. iii	-
		S4	11. i, 12. i, 12. ii, 12. iv	11. iii	-	11. ii dan 12. iii	-
		S5	11. i, 12. iv	-	-	11. ii, 11. iii, 12. i, 12. ii, dan 12. iii	-
		S6	11. i	-	11. ii, 12. iv	11. iii, 12. i, 12. ii, 12. iii	-
3.	13, 14	S1	-	-	13 dan 14	-	-
		S2	-	-	13 dan 14	-	-
		S3	-	-	-	13 dan 14	Skor no. 13 hanya 1 karena salah hitung
		S4	13 dan 14	-	-	-	-
		S5	-	14	-	13	-
		S6	-	-	13	14	Skor no. 13 hanya 1 karena belum selesai mengerjakannya

2. Wawancara

Analisis data wawancara didapat dari hasil wawancara yang dilakukan dengan keenam responden. Dari wawancara yang dilakukan dengan keenam responden tersebut, terdapat jawaban-jawaban yang didapat dari daftar pertanyaan yang sesuai aspek-aspek wawancara. Jawaban-jawaban yang didapat dari pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan aspek wawancara secara lebih ringkas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.7. Jawaban Pertanyaan Wawancara dari Keenam Responden yang Disesuaikan dengan Aspek Wawancara

A. Aspek 1: Mengetahui tingkat kesalahan siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan bantuan mistar bilangan bulat.

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
1.	1-10	S1	a. Soal yang diberikan sulit dan sedikit bingung untuk menghitungnya. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 7 dikerjakan dengan menggunakan hitungan dan jawabannya benar. ➤ No. 6 dikerjakan dengan menggunakan hitungan dan jawabannya benar.	a. Sebelum mengerjakan postes, siswa sudah dibantu memahami materi itu terlebih dahulu oleh saudaranya (om) di rumah. b. Saat mengerjakan postes tidak ada bayangan sama sekali menggunakan mistar bilangan bulat. c. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 6: dikerjakan dengan menggunakan jari tangan, $5 - 18 = 18 - 5 = 13$ lalu di depan angka 13 diberi tanda '-'. ➤ No. 8: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S2	a. Membuat garis bilangan untuk mengerjakan soal-soal pretes. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 7 salah karena siswa mengalami kebingungan bila bilangan bulat yang ada pada suku pertama	a. Soal hanya dikerjakan dengan perhitungan dan rumus. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 8: yang dipikirkan saat mengerjakan postes $(-13) + 7 = (-20)$. Kemudian peneliti menggunakan mistar bilangan bulat

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
			lebih kecil daripada bilangan bulat yang ada pada suku yang kedua. ➤ No. 9 dikerjakan lagi dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar	untuk membantu siswa memahami kensep soal itu dan jawabannya benar. ➤ No. 7: salah saat mengerjakan postes karena $12 - 8 = 4$. ➤ No. 9: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat, tapi siswa bingung karena sebelum kepala burung bergerak dari angka semula sudah dihitung satu langkah. Peneliti mengarahkan siswa. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dan jawabannya benar.
		S3	a. Masih bingung menjumlahkan dan mengurangkan dua bilangan bulat negatif. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 8: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. ➤ No. 4: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan salah kemudian siswa mengerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 10: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	a. Siswa masih bingung menjumlahkan bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat negatif. Cara pikir sebelumnya adalah bilangan bulat negatif ditambah dengan bilangan bulat negatif hasilnya menjadi bilangan bulat positif. b. Siswa menggunakan garis bilangan untuk menghitung penjumlahan dan pengurangan bilangan-bilangan bulat negatif. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 4: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. ➤ No. 9: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. Kemudian siswa mengerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S4	a. Siswa mengerjakan soal tersebut dengan menggunakan rumus dan perhitungan dan jawabannya benar. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 7: dikerjakan dengan	a. Soal itu terkadang dikerjakan dengan menggunakan rumus dan terkadang juga dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat. b. Soal dikerjakan dengan menggunakan rumus bila

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
			menggunakan perhitungan lalu siswa menjelaskan bagaimana cara menyelesaikan soal itu dan jawabannya benar.	bilangan bulat negatif dioperasikan dengan bilangan bulat negatif hasilnya adalah bilangan bulat positif. c. Soal dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat untuk soal yang menurut siswa aneh, misalnya penjumlahan dengan bilangan bulat negatif. d. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 4: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 9: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan benar. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S5	a. Perhitungan yang melibatkan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat langsung dihitung dengan dijumlahkan atau dikurangkan. b. Soal tersebut dihitung dengan menggunakan logika dan jawabannya benar. c. Menghitung menggunakan jari tangan dan jawabannya benar. d. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 1: dihitung menggunakan jari tangan dan jawabannya benar. ➤ No. 7: dikerjakan dengan menggunakan hitungan tapi salah karena siswa mengalami salah konsep. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan	a. Soal dikerjakan dengan menggambar representasi dari mistar bilangan yaitu garis bilangan lalu siswa menuliskan angka (-20) sampai dengan (20) pada garis bilangan itu. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 7: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 8: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. ➤ No. 9: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
			menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 8: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan, tapi jawaban siswa salah karena siswa mengalami salah konsep. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar	
		S6	a. Soal yang memiliki jawaban yang salah dikarenakan tidak memahami pengurangan dua bilangan bulat negatif. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 3: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan rumus dan jawabannya salah. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 7: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan rumus dan jawabannya benar. ➤ No. 8: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya salah. Kemudian siswa mengerjakan soal itu kembali dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 4: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Siswa juga menjelaskan bagaimana soal itu dikerjakan saat mengerjakan pretes untuk nomer itu.	a. Soal yang jawabannya salah disebabkan karena siswa salah hitung. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 4: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 6: siswa bingung mengerjakan soal itu. Kemudian peneliti meminta siswa untuk mengerjakan soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 9: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. ➤ No. 10: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
2.	11, 12	S1	a. Siswa mengalami kebingungan menyamakan	Siswa masih mengalami kebingungan untuk menyamakan

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
			bentuk soal dengan pilihan jawaban yang ada di atasnya. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 11. i dan iii dikerjakan lagi oleh siswa dan jawabannya benar. ➤ No. 11. ii: awalnya siswa menjawab salah namun karena peneliti memberikan bimbingan siswa dapat menjawab dengan benar.	bentuk soal dengan pilihan jawaban yang ada di atasnya.
		S2	Siswa masih mengalami kebingungan untuk menentukan sifat apa yang akan digunakan untuk menjawab soal tersebut.	a. Siswa sudah lebih memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: No. 11. i, ii, iii dan dan jawabannya benar.
		S3	a. Siswa masih mengalami kebingungan untuk menentukan sifat mana yang akan digunakan untuk menjawab soal tersebut. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: ➤ No. 14. i dan iii dan jawabannya benar. ➤ No. 14. ii.: jawaban siswa salah, kemudian siswa mengerjakan kembali soal itu dan jawabannya benar.	Siswa sudah lebih memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat daripada saat mengerjakan pretes untuk soal-soal itu.
		S4	a. Soal yang jawaban salah dikarenakan pelajaran sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat sudah lama diajarkan di SD sehingga siswa lupa ketika materi itu dibahas lagi di SMP. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: No. 11. i, ii, iii: siswa menjawab dengan benar.	a. Siswa lupa materi sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. b. Siswa masih bingung mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, tapi siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan peneliti saat wawancara karena materi ini sudah diulang kembali oleh guru mata pelajaran matematika pada kelas tersebut. Hal itu disebabkan karena siswa ini dapat memahami materi tersebut bila materi tersebut disampaikan secara berulang-ulang.

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
		S5	a. Siswa lupa mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. b. Siswa masih mengalami kebingungan untuk menentukan sifat apa yang digunakan menjawab soal itu.	Siswa masih bingung sifat apa yang akan digunakan untuk menjawab soal itu.
		S6	Siswa belum memahami sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.	a. Siswa sudah mulai mengerti sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, tapi siswa masih bingung karena harus menyebutkan huruf sifat untuk menjawab soal tersebut. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: No. 11: i, ii, iii: jawabannya benar.
	3.	S1	a. Soal no. 13 jawabannya memang salah. Siswa tidak dapat mengerjakan soal no. 14 karena tidak bisa memahami perintah soalnya. b. Siswa dapat mengerjakan soal no. 13 tapi salah karena tidak mengerti bagaimana cara mengerjakannya, siswa hanya mengerjakan dengan 'ngawur'. c. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: dikerjakan dengan perhitungan dan jawabannya benar.	a. Siswa tidak dapat mengerjakan soal itu karena masih bingung memahami perintah soal sehingga siswa hanya mengerjakan soal itu dengan 'ngawur'. b. Jawaban yang benar karena hanya memahami bentuk soalnya, namun siswa mengerjakan dengan cara 'ngawur'. c. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: siswa menjelaskan bagaimana cara mengerjakan soal tersebut dengan menggunakan rumus dan perhitungan dan jawabannya benar.
		S2	a. Siswa belum selesai mengerjakan soal itu. b. Siswa belum mengerti dan memahami bagaimana menyelesaikan soal dengan jenis soal seperti soal itu. c. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: dikerjakan lagi dengan perhitungan dan jawabannya benar.	a. Pada saat mengerjakan soal itu pada postes, siswa lebih mengerti dan memahami bagaimana menyelesaikan soal dengan bentuk seperti soal itu daripada saat mengerjakan pretes. Soal no. 13 dikerjakan dengan menggambar garis bilangan sebagai representasi dari mistar bilangan bulat. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara:

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
				No. 13: siswa membuat garis bilangan untuk menghitungnya dan jawabannya benar.
		S3	a. Siswa tidak mengerjakan soal tersebut dikarenakan belum selesai mengerjakan soal itu dan karena siswa tidak memahami, tidak bisa mengerjakan, dan masih bingung dengan perintah soalnya. b. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar.	a. Soal no. 13 jawabannya salah karena salah tulis, sedangkan soal no. 14 siswa sudah dapat mengerjakannya. b. Siswa merasa waktu untuk mengerjakan postes lebih cukup daripada saat siswa mengerjakan soal pretes. Itu disebabkan karena siswa sudah mengikuti pembelajaran materi ini dengan menggunakan mistar bilangan bulat sebelum mengerjakan soal postes. c. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S4	Siswa langsung mengerjakan dan mencocokkan dengan sifat-sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat yang sesuai dengan soal tersebut. Siswa mengerjakan soal itu dengan cara setiap satu langkah penyelesaian dikerjakan dengan menggunakan satu sifat namun ada yang langsung dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan rumus.	a. Ada soal yang dikerjakan dengan menggunakan rumus dan ada soal yang dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat. b. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: Siswa diminta untuk menjelaskan bagaimana mengerjakan soal itu dengan menggunakan perhitungan dan rumus dan jawabannya benar.
		S5	a. Soal yang jawabannya salah dikarenakan siswa tersebut salah hitung tapi siswa tersebut memahami cara bagaimana menghitung soal tersebut. b. Soal tersebut dikerjakan dengan menggunakan garis bilangan. c. Soal pretes yang dikerjakan saat wawancara: No. 13: ketika mengerjakan pretes untuk soal itu jawaban siswa salah karena siswa salah tulis. Siswa mengerjakan kembali soal itu	a. Soal no. 13 jawabannya salah karena siswa salah menghitung soal itu. b. Soal no. 14 jawabannya salah karena siswa salah dalam menuliskan soal sehingga salah menghitung soal itu.

No	No. Soal	Kode Siswa	Pretes	Postes
			dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar.	
		S6	Soal tersebut tidak dikerjakan karena siswa belum selesai mengerjakan soal itu.	a. Siswa merasa waktu untuk mengerjakan soal postes kurang. b. Siswa tidak mengerti bagaimana cara untuk menyelesaikan soal-soal itu. c. Siswa masih merasa bingung dengan perintah soalnya. d. Soal postes yang dikerjakan saat wawancara: No. 14: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya salah. Kemudian siswa mengerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.

2. Aspek 2: Mengetahui sejauh mana berkurangnya kesalahan yang dilakukan siswa pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan bantuan mistar bilangan bulat.

No.	No. Soal	Kode Siswa	Soal Uji yang Dikerjakan Responden	Soal lain yang Dikerjakan Responden
1.	1-10	S1	a. No. 7. b: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya benar. b. No. 7. B: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. c. No. 7. f dan 7. g: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	-
		S2	a. No. 7.d: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. b. No. 7.h: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat tapi arah hadap kepala burung tidak dibalik sehingga jawaban siswa salah. Kemudian siswa mengerjakan soal itu lagi dan jawabannya benar.	a. $3 + 5$: dihitung dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. b. $-8 + 12$: awalnya siswa bingung bagaimana cara mengerjakan soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat. Hal itu dapat terlihat ketika siswa menggunakan mistar bilangan bulat untuk mengerjakan soal itu, kepala

No.	No. Soal	Kode Siswa	Soal Uji yang Dikerjakan Responden	Soal lain yang Dikerjakan Responden
				burung sudah dihitung bergerak satu langkah sebelum kepala burung bergerak dari tempatnya semula. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menghitung kembali soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S3	No. 7. d. : $(8) + (-6) = (-14)$ dengan cara $8 + 6$ (tanda min ditutup) = 14 dan jawabannya benar.	$(-8) - 6 = (-14)$: dikerjakan dengan membayangkan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.
		S4	No. 7.c.: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	-
		S5	a. No. 7.f: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. b. No. 7.g: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	-
		S6	a. No. 7.g.: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. b. No. 7.h. : dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. c. No. 7.d. : dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	a. $(-5) + (-3)$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. b. $(-15)+(-3)$: dikerjakan dengan menggunakan hitungan dan jawabannya benar. c. $(18) + 5$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. d. $(-13) + 6$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. e. $(-7) + 2$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. f. $(-5) + 5$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. g. $0 + 5$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. h. $5 + (-3)$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. i. $7 + (-9)$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar. j. $(-5) + (-8)$: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.

No.	No. Soal	Kode Siswa	Soal Uji yang Dikerjakan Responden	Soal lain yang Dikerjakan Responden
2.	11, 12	S1	a. No. 8. a. i: siswa bingung untuk mengerjakan soal itu. Peneliti membantu siswa itu dengan sifat operasi penjumlahan bilangan bulat, namun siswa masih bingung. Peneliti memberikan bimbingan dengan lebih memperjelas soal yang diberikan itu. Setelah itu siswa dapat menjawab soal itu dan jawabannya benar. b. No. 8. a. ii : jawaban siswa salah. Peneliti mengarahkan siswa. Siswa menjawab sebanyak tiga kali dan ketiga jawaban siswa salah. Kemudian menanyakan berapakah lawan dari bilangan pada suku pertama yang ada pada soal itu dan siswa menjawab dengan benar. Peneliti meminta siswa untuk kembali lagi pada soal semula dan siswa dapat menjawab soal semula dengan benar.	-
		S2	No. 8. a dan jawabannya benar.	-
		S3	a. No. 8. a. i dan ii: jawabannya benar. iii.: jawaban siswa salah. Kemudian peneliti memberikan contoh sifat komutatif. Siswa menjawab sebanyak dua kali dan jawabannya salah dalam menjawab soal itu. Siswa diberikan bimbingan lagi dari peneliti dan siswa menjawab soal itu dengan benar. b. No. 8.b.: jawaban pertama siswa salah. Peneliti mengarahkan siswa. Kemudian siswa menjawab kembali soal itu dan jawabannya salah. Peneliti mengarahkan siswa kembali dan siswa dapat menjawab soal itu dengan benar.	-
		S4	a. No. 8.a. i, ii, iii: jawabannya benar. b. No. 8.b. i dan iii: jawabannya benar.	-

No.	No. Soal	Kode Siswa	Soal Uji yang Dikerjakan Responden	Soal lain yang Dikerjakan Responden
			c. No. 8.ii: siswa menjawab sebanyak dua kali dan salah. Peneliti memberikan bimbingan dan siswa dapat menjawab soal itu dengan benar.	
		S5	a. No. 8.a: i, iii: jawabannya benar. b. No. 8.a.ii: jawaban pertama siswa salah. Peneliti memberikan sedikit penjelasan pada siswa kemudian siswa dapat menjawab soal itu dengan benar. c. No. 8.b: i, ii, iii: jawabannya benar.	-
		S6	a. No.8.b. i: jawabannya benar. b. No. 8.b.ii. : jawaban awal salah. Peneliti sedikit memberi penjelasan, kemudian siswa menjawab sebanyak dua kali dan jawabannya salah. Peneliti memberikan penjelasan lagi dan siswa dapat menjawab dengan benar. Peneliti mengecek lagi pemahaman siswa dengan meminta siswa menyebutkan ciri sifat dari nama sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang disebutkan peneliti.	-
3.	13, 14	S1	No. 9. a: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	-
		S2	No. 9. a: dikerjakan dengan menggunakan garis bilangan dan jawabannya benar.	-
		S3	No. 9.a: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawaban siswa benar. Kemudian siswa diminta untuk menjelaskan bagaimana cara siswa mengerjakan soal itu.	-
		S4	No. 9.b.: dikerjakan dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	-
		S5	No. 9.a.: dikerjakan dengan menggunakan perhitungan dan jawabannya salah. Kemudian siswa diminta untuk	-

No.	No. Soal	Kode Siswa	Soal Uji yang Dikerjakan Responden	Soal lain yang Dikerjakan Responden
			mengerjakan lagi soal itu dengan menggunakan mistar bilangan bulat dan jawabannya benar.	
		S6	-	-

Berdasarkan tabel 5.7. di atas, dapat diketahui kesalahan yang sering dilakukan keenam responden yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.8. Profil Kesalahan yang Dilakukan Siswa Ditinjau dari Hasil Wawancara

Macam Kesalahan yang Dilakukan Siswa	Adanya Kesalahan				
	Sebelum Wawancara	Sesudah Wawancara dengan Mistar Bilangan Bulat	Kode Responden	Nomer Transkrip Wawancara	
				Yang Menunjukkan Kesalahan	Usaha Mengurangi Kesalahan
Kesalahan menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang melibatkan bilangan bulat negatip	Ada (Terdapat 2 responden yang melakukan kesalahan itu.)	Tidak	S3	2 dan 52	16-38, 39-48, dan 60-66
			S6	2, 4, 6, dan 80	16-24, 30-36, 40-46, dan 81-114
Menggunakan cara menghafal untuk menyelesaikan soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat	Ada (Terdapat 5 responden yang melakukan kesalahan itu.)	Tidak	S1	10, 14, dan 22	16 dan 18
			S2	28	-
			S3	54 dan 78	-
			S4	10, 24, 30, 78	26, 32, dan 38
			S5	14	18-24
Bingung menentukan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat	Ada (Terdapat 4 responden yang melakukan kesalahan itu.)	Tidak	S1	-	29 dan 34-62
			S2	91-94	97-202, 115-156, dan 168-170
			S3	85-88	91-132
			S4	-	47-110
			S5	97-100	103-148
			S6	61 dan 62	165-206

Macam Kesalahan yang Dilakukan Siswa	Adanya Kesalahan				
	Sebelum Wawancara	Sesudah Wawancara dengan Mistar Bilangan Bulat	Kode Responden	Nomer Transkrip Wawancara	
				Yang Menunjukkan Kesalahan	Yang Menunjukkan Kesalahan
Kesalahan menyelesaikan soal penggunaan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.	Ada (Terdapat 2 responden yang melakukan kesalahan itu.)	Tidak	S3	-	156
			S6	-	223-246

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat Ditinjau dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VII SMP.

Berdasarkan analisis data dengan mengacu pada tabel 5.1. dapat dikatakan bahwa pemakaian alat peraga mistar bilangan bulat pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas VII SMP. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa dari 24 orang siswa yang mengikuti pretes dan postes, rata-rata para siswa mengalami peningkatan nilai pretes dan postes. Siswa yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes tersebut sebanyak 76,17% atau sebanyak 19 orang siswa dari 24 orang siswa. Meskipun demikian, terdapat terdapat 12,5% atau tiga orang siswa dari 24 orang siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes dan terdapat 8,3% atau dua orang siswa dari 24 orang siswa yang memiliki nilai pretes yang sama dengan nilai postesnya.

Selain dari tabel 5.1., peningkatan nilai pretes dan postes siswa kelas VII SMP yang disebabkan pemakaian mistar bilangan bulat pada

pembelajaran materi ini juga diperkuat dengan transkrip hasil wawancara peneliti dengan tiga responden yang mengalami peningkatan dan tiga responden yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes. Dari transkrip hasil wawancara dengan tiga responden yang mengalami peningkatan nilai pretes dan postes diketahui bahwa responden S2 dan S3 mengungkapkan bahwa alat peraga mistar bilangan bulat membantu dan mempengaruhi kedua responden tersebut untuk meningkatkan pemahaman materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat sehingga kedua responden tersebut mengalami peningkatan nilai pretes dan postes. Hal tersebut terungkap pada transkrip wawancara kode S2 nomer 222 dan kode S3 nomer 176. Hal yang sama juga diungkapkan oleh tiga responden yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes yang tampak pada transkrip wawancara kode S4 nomer 154-158, kode S5 nomer 180, kode S6 nomer 250 dan 252. Sehingga meskipun alat peraga mistar bilangan bulat yang dipakai pada pembelajaran materi ini kurang dapat meningkatkan prestasi belajar ketiga responden tersebut, namun pemakaian mistar bilangan bulat pada pembelajaran materi ini dapat membantu ketiga responden tersebut untuk memahami konsep materi ini.

Dari transkrip hasil wawancara juga dapat diketahui bahwa responden S4 menggunakan mistar bilangan bulat dalam menyelesaikan soal postes. Hal itu tampak pada transkrip wawancara kode S4 nomer 11-18. Responden S2, S3, dan S5 mengungkapkan bahwa responden tersebut menggambar garis bilangan sebagai representasi alat peraga mistar bilangan bulat untuk

menyelesaikan soal postes. Hal tersebut ditunjukkan dengan transkrip wawancara kode S2 nomer 212, kode S3 nomer 72 dan 74, dan kode S5 nomer 63-70.

2. Eksplorasi Pemakaian Mistar Bilangan Bulat untuk Mengurangi Kesalahan yang Sering Dilakukan Siswa Kelas VII SMP dalam Menyelesaikan Soal Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat.

Pemakaian mistar bilangan bulat pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat boleh dikatakan dapat mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP. Hal tersebut didasarkan pada dari hasil pretes dan postes siswa yang mengacu pada tabel 5.3. dan hasil wawancara peneliti dengan responden yang mengacu pada tabel 5.8. Dari tabel 5.3. tersebut dapat diketahui bahwa kesalahan pada soal menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, soal menentukan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan soal menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat berkurang. Tidak semua kesalahan jawaban pada nomer soal tersebut berkurang. Nomer-nomer soal yang kesalahan jawabannya tidak berkurang tersebut adalah soal nomer 1, 3, 6, 11.i, 11.iii, dan 12.iii.

Sedangkan dari tabel 5.8. dapat diketahui bahwa kesalahan, yaitu: (a) kesalahan menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (b) menggunakan cara menghafal untuk menyelesaikan soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (c) bingung menentukan sifat-

sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan (d) kesalahan menyelesaikan soal penggunaan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang dilakukan responden sebelum pelaksanaan wawancara berkurang dibandingkan dengan setelah pelaksanaan wawancara. Bahkan setelah pelaksanaan wawancara, tidak ada lagi kesalahan yang dilakukan responden seperti kesalahan yang terdapat sebelum wawancara dilaksanakan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pelaksanaan penelitian ini didapatkan kesimpulan untuk menjawab pertanyaan perumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi penggunaannya dalam pembelajaran matematika di SMP, yaitu untuk memperjelas pemahaman siswa tentang konsep bilangan bulat dan pemahaman siswa tentang operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Hasil dari eksplorasi ini tampak pada peningkatan prestasi belajar siswa kelas VII SMP. Dari analisis data (tabel 5.1), tampak bahwa rata-rata para siswa mengalami peningkatan nilai pretes dan postes sebesar 76,17% atau 19 orang siswa dari 24 orang siswa. Hal itu juga diperkuat dengan hasil wawancara, dimana dari hasil wawancara tersebut dapat diketahui bahwa lima dari enam responden mengungkapkan alat peraga mistar bilangan bulat membantu responden memahami materi ini meskipun terdapat penurunan nilai untuk tiga responden. Penurunan itu disebabkan karena responden salah menghitung soal atau lupa dan masih bingung mengenai sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemakaian mistar bilangan bulat dapat dieksplorasi penggunaannya untuk mengurangi kesalahan yang sering dilakukan siswa kelas VII SMP untuk

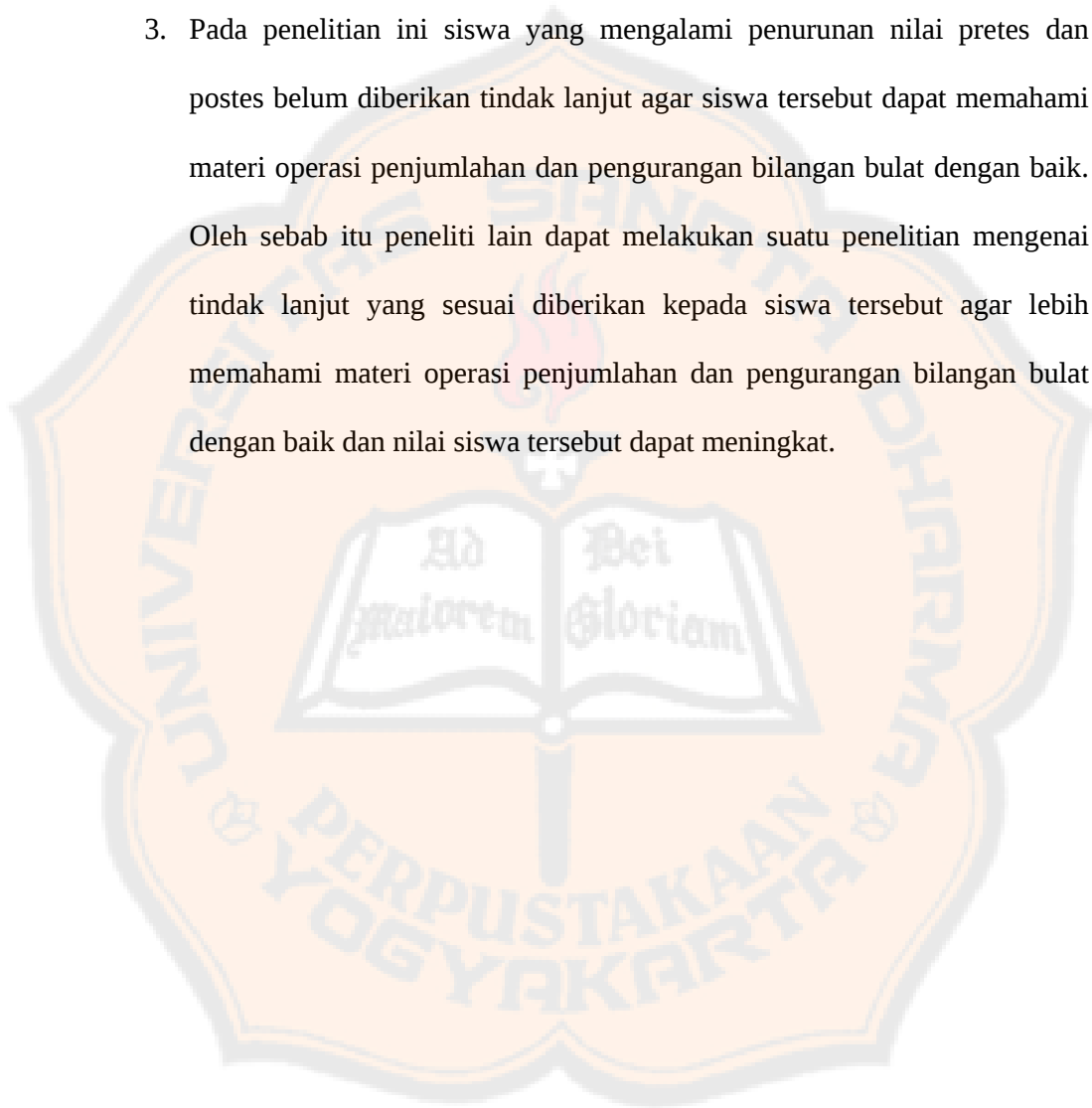
menyelesaikan soal matematika pada pembelajaran tentang bilangan bulat. Dari analisis data (tabel 5.2), tampak bahwa kesalahan siswa pada soal menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif, soal menentukan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan soal menggunakan sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat mengalami penurunan yang cukup signifikan. Hal itu juga diperkuat dengan analisis data (tabel 5.7), dimana pada analisis data tersebut tampak bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa yang ditemukan sebelum pelaksanaan wawancara berkurang dibandingkan dengan setelah pelaksanaan wawancara akibat penggunaan alat peraga mistar bilangan bulat. Malahan setelah pelaksanaan wawancara tersebut, tidak ditemukan lagi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa sebelum pelaksanaan wawancara.

B. Saran

1. Guru dapat menggunakan mistar bilangan bulat sebagai salah satu alternatif alat peraga pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat untuk membantu siswa lebih memahami mengapa dan bagaimana menyelesaikan suatu soal operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Guru juga dapat memodifikasi mistar bilangan bulat sesuai dengan kondisi dan keadaan kelas pada pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Guru dan peneliti lain dapat memodifikasi dan mengembangkan mistar bilangan bulat untuk pembelajaran materi operasi perkalian dan

pembagian bilangan bulat dan sifat-sifatnya. Modifikasi tersebut dapat dilakukan pada aturan yang digunakan pada pemakaian mistar bilangan bulat ini.

3. Pada penelitian ini siswa yang mengalami penurunan nilai pretes dan postes belum diberikan tindak lanjut agar siswa tersebut dapat memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan baik. Oleh sebab itu peneliti lain dapat melakukan suatu penelitian mengenai tindak lanjut yang sesuai diberikan kepada siswa tersebut agar lebih memahami materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan baik dan nilai siswa tersebut dapat meningkat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiawan, M. Cholik dan Sugijono. 2005. *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Erlangga
- Ahmadi Abu, Supriyono Widodo. 1991. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Budi Kartika. 2001. *Berbagi Strategi untuk Melibatkan Siswa secara Aktif dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU, Efektifitasnya, dan Sikap Mereka pada Strategi Tersebut*. Dalam Majalah Ilmiah Widya Dharma Universitas Sanata Dharma
- _____. Kurikulum 2006: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah. 2006. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Marsigit. 2006. *Mathematics 1 For Junior High School Year VII*. Jakarta: Yudhistira
- Nuharini Dewi. Wahyuni Tri. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas VII SMP dan MTs*. Sidoarjo: CV. Dunia Ilmu
- Sahrudin dan Sri Iriani. <http://s1pgsd.blogspot.com/2009/09/pengertian-prestasi-belajar.html>, diakses tanggal 23 September 2009
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Slameto. 1988. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Bina Aksara
- Purwadarminta. 2006. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Winkel, W. S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
- (<http://id.wikipedia.org/wiki/Belajar>). diakses tanggal 21 Maret 2009
- (pusatbahasa.diknas.go.id/kbbi/index.php). diakses tanggal 1 November 2009
- (<http://id.wikipedia.org/wiki/Eksplorasi>). Diakses tanggal 1 November 2009



LAMPIRAN

Lampiran A. Rencana Pelaksanaan Penelitian (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMP JOANNES BOSCO YOGYAKARTA
 Mata pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VII/Gasal
 Standar Kompetensi: Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah
 Kompetensi Dasar : 1.Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan
 2.Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah
 Indikator : 1. Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
 2. Menggunakan sifat penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
 Alokasi Waktu : 3 x 2 jam pelajaran

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Siswa dapat menggunakan sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

B. Materi Pembelajaran

1. Operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, yaitu:
 - a. Bilangan positif dengan bilangan positif
 - b. Bilangan positif dengan bilangan negatif
 - c. Bilangan negatif dengan bilangan positif
 - d. Bilangan negatif dengan bilangan negatif
2. Sifat-sifat operasi penjumlahan dan operasi pengurangan bilangan bulat
 - a. sifat-sifat operasi penjumlahan bilangan bulat, yaitu:
 - i. sifat tertutup operasi penjumlahan bilangan bulat
 - ii. sifat komutatif operasi penjumlahan bilangan bulat
 - iii. sifat asosiatif operasi penjumlahan bilangan bulat
 - iv. unsur identitas operasi penjumlahan bilangan bulat
 - v. invers jumlah operasi penjumlahan bilangan bulat
 - b. sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat, yaitu:
 - i. sifat tertutup operasi pengurangan bilangan bulat
 - ii. pengurangan dinyatakan sebagai penjumlahan dengan lawan bilangan pengurang.

C. Metode Pembelajaran

Tanya jawab, diskusi, presentasi, pretes, postes, dan latihan soal.

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu	Metode
Pertemuan 1			
1.	Pendahuluan		
	- Guru membuka pelajaran, menyapa dan mengabsen siswa. - Guru mengemukakan kompetensi, tujuan, dan rencana pembelajaran dalam pembelajaran yang akan dilakukan.	5 menit	Informasi
	Siswa mengerjakan pretes yang diberikan guru.	15 menit	Pretes
2.	Kegiatan Inti		
	- Siswa diminta untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 3 sampai dengan 4 orang. - Siswa dibagikan LKS I dan diminta bekerja dalam kelompok menggunakan mistar bilangan bulat.	20 menit	Tanya jawab, diskusi
	- Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya di muka kelas. (LKG I) - Siswa bersama guru berdiskusi bersama membahas jawaban kelompok yang mempresentasikan hasil kerjanya di muka kelas (LKG I).	20 menit	Diskusi, presentasi, tanya jawab
3.	Penutup		
	- Siswa bersama dengan guru menarik kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan sebelumnya - Guru menutup pelajaran dan memberi salam.	20 menit	Tanya jawab, diskusi

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu	Metode
Pertemuan 2			
1.	Pendahuluan		
	- Guru membuka pelajaran, menyapa dan mengabsen siswa. - Guru mengemukakan kompetensi, tujuan, dan rencana pembelajaran dalam pembelajaran yang akan dilakukan.	5 menit	Informasi
2.	Kegiatan Inti		
	- Siswa masuk dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya. - Siswa dibagikan LKS II dan diminta bekerja dalam kelompok menggunakan mistar bilangan bulat. - Seorang siswa dari setiap kelompok diminta maju ke muka kelas untuk menulis jawaban yang diperoleh dalam diskusi kelompok pada lembar karton besar yang ditempel di muka kelas. - Siswa bersama dengan guru membahas jawaban-jawaban siswa yang ditulis di lembar karton besar yang ditempel di muka kelas untuk mendapatkan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat (LKG II).	50 menit	Informasi, diskusi dan tanya jawab
3.	Penutup		
	- Siswa bersama guru menarik kesimpulan dari LKS II - Guru menutup pelajaran dan memberikan salam.	20 menit 5 menit	Informasi, diskusi

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu	Metode
Pertemuan 3			
1.	Pendahuluan	5 menit	Informasi
	• Guru membuka pelajaran, menyapa dan mengabsen siswa.		
	• Guru mengemukakan kompetensi, tujuan, dan rencana pembelajaran dalam pembelajaran yang akan dilakukan.		
2.	Kegiatan Inti		Informasi, tanya jawab, diskusi, presentasi.
	• Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru dari buku pegangan siswa.	30 menit	
	• Beberapa siswa di minta maju ke muka kelas untuk mengerjakan latihan soal yang guru berikan di papan tulis.	20 menit	
	• Siswa bersama dengan guru mendiskusikan hasil pekerjaan siswa yang mengerjakan latihan soal di muka kelas.		
3.	Penutup		
	1)Guru memberikan postes	20 menit	Postes
	2)Guru menutup pelajaran dan memberi salam	5 menit	Informasi

E. Sumber dan Media Pembelajaran

- Sumber Pembelajaran:
 Adiawan, M. Cholik Adinawan dan Sugijono, 1999, *Seribu Pena Matematika SLTP Kelas 1*, Jakarta, Penerbit: Erlangga
 Marsigit, 2006, *Mathematics 1 for Junior High School Year VII*, Jakarta, Penerbit: Yudistira
- Media pembelajaran: papan tulis white board, spidol, penghapus, LKS, lembar kertas pretes dan postes.

F. Penilaian

- Penilaian kognitif: pengamatan terhadap pemahaman materi yang dicapai siswa melalui latihan soal, pengerjaan LKS, pretes, dan postes.
- penilaian afektif: pengamatan terhadap keefektifan siswa dalam diskusi kelompok siswa yang dihubungkan dengan kecerdasan Gardner.

Guru Mata Pelajaran,

L. Sugeng Tri Hargono, S. Pd.

Yogyakarta, 15 Juli 2009

Peneliti,

Febrina Widya Hesti

NIM: 051414005

Lampiran B.1. LKS I

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) I

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah

Kompetensi Dasar : Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan

Indikator : Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII / Gasal

Alokasi Waktu : $\pm$ 30 menit

I. Pergunakanlah mistar bilangan bulat yang sudah dibagikan di dalam kelompok dengan aturan sebagai berikut:

1. Kepala burung selalu diletakkan di angka 0 (nol) menghadap ke kanan sebelum memulai perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Cara berjalan kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika yang dikenakan adalah **operasi penjumlahan (+)**, maka kepala burung **berjalan maju** sesuai dengan arah hadap kepala burung.
 - Jika yang dikenakan adalah **operasi pengurangan (-)**, maka kepala burung **berjalan mundur** sesuai dengan arah hadap kepala burung.
3. Arah hadap kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika suku kedua (penjumlah) **bilangan positif (+)**, maka kepala burung **tidak berbalik** arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
 - Jika suku kedua (penjumlah) **bilangan negatif (-)**, maka kepala burung **berbalik** arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).

II. Kerjakanlah soal-soal di bawah ini sesuai dengan perintahnya.

A. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat dan coretlah yang jawaban yang kamu anggap salah:

1. $15 + 3$

- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyaksatuan.
- b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- d. Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- e. Jadi penyelesaian dari **$15 + 3 =$**

2. $20 + (-5)$

- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyaksatuan.
- b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- d. Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- e. Jadi penyelesaian dari **$20 + (-5) =$**

3. **$(-6) + 12$**

- Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- Jadi penyelesaian dari **$(-6) + 12 =$**

4. **$(-11) + (-7)$**

- Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- Jadi penyelesaian dari **$(-11) + (-7) =$**

5. **$19 - 3$**

- Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- Jadi penyelesaian dari **$19 - 3 =$**

6. **$9 - (-7)$**

- Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- Jadi penyelesaian dari **$9 - (-7) =$**

7. **$(-10) - 6$**

- Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).

- d. Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- e. Jadi penyelesaian dari $(-10) - 6 =$

8. $(-17) - (-8)$

- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah, maka kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (**kiri/ kanan**) sebanyak satuan.
- b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka kepala burung bergerak (**maju/ mundur**).
- c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka kepala burung (**berbalik/ tidak berbalik**) arah dari arah semula (terakhir).
- d. Dari langkah-langkah yang telah kamu lakukan di atas, maka kepala burung sekarang berada pada angka.....
- e. Jadi penyelesaian dari $(-17) - (-8) =$

B. Isilah tabel berikut ini dengan menggunakan bantuan mistar bilangan bulat untuk mendapatkan jawaban yang benar.

No.	a	b	a + b	a - b
1.	0	10	1.a)	1.b)
2.	9	8	2.a)	2.b)
3.	12	(-7)	3.a)	3.b)
4.	(-9)	8	4.a)	4.b)
5.	(-5)	11	5.a)	5.b)
6.	9	(-8)	6.a)	6.b)
7.	(-5)	(-13)	7.a)	7.b)
8.	(-9)	(-8)	8.a)	8.b)
9.	(-14)	(-5)	9.a)	9.b)
10.	(-9)	(-10)	10.a)	10.b)

Coba perhatikan kembali soal-soal dan jawaban soal-soal dalam tabel tersebut.

1. Apakah kalian menemukan jawaban antara satu nomer sama dengan nomer yang lain?
Jawab:
2. Jika jawaban kalian pada nomer 1 adalah "ya", maka tulislah nomer yang sama tersebut pada tabel di bawah ini?

No. Soal	Soal	Jawaban
.....		
.....		
.....		
.....		

Sama
dengan

No. Soal	Soal	Jawaban
.....		
.....		
.....		
.....		

C. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari pembelajaran yang dilaksanakan pada pertemuan kali ini?

Jawab:

Lampiran B.2. LKS II

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) II

Standar Kompetensi	: Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah
Kompetensi Dasar	: Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah
Indikator	: Menggunakan sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII / Gasal
Alokasi Waktu	: $\pm$ 50 menit

A. Sifat-sifat Operasi Penjumlahan Bilangan Bulat

Diskusi Kelompok

1. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi penjumlahan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) + =
(2) + =

2. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan di mana salah satu dari bilangan itu adalah 0 (nol) dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi penjumlahan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) + =
(2) + =

3. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan di mana salah satu dari dua bilangan itu adalah lawan dari bilangan yang lain dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi penjumlahan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) + =
(2) + =

4. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 3 (tiga) bilangan dan hubungkanlah tiga bilangan itu dengan operasi penjumlahan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) + + =
(2) + + =

5. Hitunglah kembali soal nomer 4 dengan menggunakan cara sebagai berikut:

- a. Suku pertama ditambah dengan suku yang kedua kemudian hasilnya ditambahkan dengan suku yang ketiga
- b. Suku kedua ditambah dengan suku ketiga kemudian hasilnya ditambah dengan suku yang pertama

Jawab:

a. (i) + + =	b. (i) + + =
(ii) + + =	(ii) + + =

Diskusi Kelas

1. Coba perhatikanlah jawaban-jawaban yang ditulis di muka kelas
2. Perhatikan dan ikutilah petunjuk dari guru dan tulislah apa yang kamu dapatkan selama diskusi kelas dalam kotak di bawah ini:

Berdasarkan hasil diskusi tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat tertutup bila
- b. Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat komutatif bila
- c. Operasi penjumlahan bilangan bulat memiliki unsur identitas bila
- d. Operasi penjumlahan bilangan bulat memiliki invers (lawan) jumlah bila
- e. Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat asosiatif bila

B. Sifat-sifat Operasi Pengurangan Bilangan Bulat

Diskusi Kelompok

6. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi pengurangan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) - =
 (2) - =

1. Coba perhatikanlah jawaban-jawaban yang ditulis di muka kelas
2. Perhatikan dan ikutilah petunjuk dari guru dan tulislah apa yang kamu dapatkan selama diskusi kelas dalam kotak di bawah ini:

[illegible]

1. Operasi pengurangan bilangan bulat bersifat tertutup bila
2. Operasi pengurangan bilangan bulat memiliki sifat, yaitu mengurangi dengan suatu bilangan sama dengan

Jawab:

Lampiran B.3. LKG I

LEMBAR KERJA GURU (LKG) I

Standar Kompetensi	:Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah
Kompetensi Dasar	: Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan
Indikator	: Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII / Gasal
Alokasi Waktu	: $\pm$ 30 menit

- Guru meminta siswa masuk dalam kelompok-kelompok yang sudah ditentukan terlebih dahulu oleh guru.
- Guru menjelaskan bagaimana penggunaan mistar bilangan bulat kepada siswa, sebagai berikut:
- I. Pergunakanlah mistar bilangan bulat yang sudah dibagikan di dalam kelompok.
Aturan-aturan dalam penggunaan mistar bilangan bulat adalah sebagai berikut:
 1. Kepala burung selalu diletakkan di angka 0 (nol) menghadap ke kanan sebelum memulai perhitungan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
 2. Cara berjalan kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika yang dikenakan adalah **operasi penjumlahan (+)**, maka kepala burung **berjalan maju** sesuai dengan arah hadap kepala burung.
 - Jika yang dikenakan adalah **operasi pengurangan (-)**, maka kepala burung **berjalan mundur** sesuai dengan arah hadap kepala burung.
 3. Arah hadap kepala burung diatur sebagai berikut:
 - Jika suku kedua (penjumlah) **bilangan positif (+)**, maka kepala burung **tidak berbalik** arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
 - Jika suku kedua (penjumlah) **bilangan negatif (-)**, maka kepala burung **berbalik** arah hadap (sesuai arah hadap terakhir).
 - Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal-soal berikut ini:
 - II. Kerjakanlah soal-soal di bawah ini sesuai dengan perintahnya.
 - A. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat tersebut, maka isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat dan coretlah yang jawaban yang menurutmu salah:
 1. $15 + 3 = \dots$
 - a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
 - d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $15 + 3 = \dots$
 2. $20 + (-5) = \dots$
 - a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).

- d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $20 + (-5) =$
3. $(-6) + 12 = \dots$
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
 - d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $(-6) + 12 =$
4. $(-11) + (-7) = \dots$
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
 - d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $(-11) + (-7) =$
5. $19 - 3 = \dots$
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
 - d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $19 - 3 =$
6. $9 - (-7) = \dots$
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
 - b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
 - c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
 - d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
 - e. Jadi penyelesaian dari $9 - (-7) =$
7. $(-10) - 6 = \dots$
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.

- b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
- c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
- d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
- e. Jadi penyelesaian dari $(-10) - 6 =$

8. $-17 - (-8) = \dots$

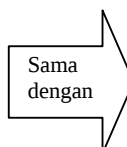
- a. Suku pertama pada operasi di atas adalah .., maka gambar kepala burung pada mistar bilangan bulat dijalankan dari 0 satuan ke arah (kiri/ kanan) sebanyak satuan.
- b. Operasi pada soal di atas adalah operasi, maka gambar kepala burung bergerak (maju/ mundur).
- c. Suku kedua (penjumlah) adalah bilangan, maka gambar kepala burung (berbalik/ tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir).
- d. Gambar kepala burung dari angka melangkah (maju/ mundur) dan (berbalik / tidak berbalik) arah dari arah semula (terakhir) sebanyak satuan, maka sekarang gambar kepala burung berada pada angka
- e. Jadi penyelesaian dari $-17 - (-8) =$

- Guru meminta setiap kelompok untuk melaporkan jawaban soal-soal yang didapat dalam diskusi kelompok.
 - Guru bersama dengan siswa membahas jawaban-jawaban yang didapat dari masing-masing kelompok.
 - Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal-soal di bawah ini di dalam kelompoknya masing-masing.
- B. Isilah tabel berikut ini dengan menggunakan bantuan mistar bilangan bulat untuk mendapatkan jawaban yang benar.

No.	a	b	a + b	a - b
1.	0	10	1.a)	1.b)
2.	9	8	2.a)	2.b)
3.	12	-7	3.a)	3.b)
4.	-9	8	4.a)	4.b)
5.	-5	11	5.a)	5.b)
6.	9	-8	6.a)	6.b)
7.	-5	-13	7.a)	7.b)
8.	-9	-8	8.a)	8.b)
9.	-14	-5	9.a)	9.b)
10.	-9	-10	10.a)	10.b)

- Guru bersama dengan siswa membahas jawaban dari soal-soal di atas yang didapat dari setiap kelompok.
 - Guru bersama dengan siswa mengerjakan soal di bawah ini:
Coba perhatikan kembali soal-soal dan jawaban soal-soal dalam tabel tersebut.
1. Apakah kalian menemukan jawaban antara suatu nomer sama dengan nomer yang lain?
Jawab:
 2. Jika jawaban kalian pada nomer 1 adalah "ya", maka tuliskan nomer yang sama tersebut pada tabel di bawah ini?

No. Soal	Soal	Jawaban
....		
....		
....		
....		



No. Soal	Soal	Jawaban
....		
....		
....		
....		

- Guru bersama dengan siswa menarik kesimpulan dari pembelajaran yang sudah dilakukan selama pembelajaran dengan menggunakan LKS I ini.

Lampiran B.4. LKG II

LEMBAR KERJA GURU (LKG) II

Standar Kompetensi	: Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah
Kompetensi Dasar	: Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah
Indikator	: Menggunakan sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII / Gasal
Alokasi Waktu	: $\pm$ 50 menit

Sifat-sifat Operasi Operasi penjumlahan Bilangan Bulat

- Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang sama dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya dan membagikan LKS II.
- Siswa diminta untuk berdiskusi dalam kelompok berikut ini:

Diskusi Kelompok:

1. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi operasi penjumlahan kemudian hitunglah!
 Jawab: (1) + =
 (2) + =
2. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan di mana salah satu dari bilangan itu adalah 0 (nol) dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi operasi penjumlahan kemudian hitunglah!
 Jawab: (1) + =
 (2) + =
3. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan di mana salah satu dari dua bilangan itu adalah lawan dari bilangan yang lain dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi operasi penjumlahan kemudian hitunglah!
 Jawab: (1) + =
 (2) + =

(Saat diskusi kelompok, guru diharapkan berkeliling untuk memantau diskusi kelompok yang sedang berlangsung. Dari diskusi kelompok ini diharapkan didapat berbagai macam jawaban yang memiliki bilangan antara -20 sampai dengan 20).

- Guru meminta perwakilan satu orang dari setiap kelompok untuk menuliskan jawaban diskusi kelompok untuk soal nomer 1, nomer 2, dan nomer 3 di atas pada Lembar Jawaban yang telah di pasang di muka kelas.

Diskusi Kelas:

- Guru bersama siswa melakukan diskusi kelas di mana dengan menggunakan jawaban-jawaban setiap kelompok yang ditulis siswa pada lembar jawaban yang ada di muka kelas guru mengarahkan siswa untuk menemukan sifat-sifat operasi operasi penjumlahan bilangan bulat dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

A. Sifat tertutup operasi penjumlahan

Berdasarkan jawaban setiap kelompok dari diskusi kelompok untuk soal nomor 1 yang ditulis di lembar jawaban yang telah disediakan di muka kelas, guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini kepada semua siswa:

- a. Berdasarkan jawaban-jawaban kelompok untuk soal nomor 1 pada diskusi kelas,
 - i. Apakah suku pertama dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?
 - ii. Apakah suku kedua (penjumlah) dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?
 - iii. Apakah hasil penjumlahan antara suku pertama dan suku kedua (penjumlah) dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?
- b. Andaikan mistar bilangan bulat tersebut diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya, maka dapatkah siswa menemukan dua bilangan bulat yang bila keduanya dijumlahkan hasilnya **bukan** merupakan bilangan bulat?
- c. Dari jawaban yang siswa dapat pada soal nomor (a) dan nomor (b) di atas, kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- d. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada soal nomor (c), maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

B. Sifat komutatif operasi penjumlahan

Berdasarkan jawaban setiap kelompok dari diskusi kelompok untuk soal nomor 1 yang ditulis di lembar jawaban di muka kelas, guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini kepada semua siswa:

- a. Tukarlah setiap suku pertama dengan suku kedua (penjumlah) kemudian hitunglah?
(Guru dapat menuliskan jawaban yang diajukan oleh siswa/kelompok pada lembar jawaban pada kolom komutatif)
- b. Setelah ditukar, apakah jawaban-jawaban dari soal-soal yang ditukar sama dengan jawaban-jawaban dari soal-soal sebelum ditukar?
- c. Andaikan mistar bilangan bulat tersebut diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya.
Dimisalkan a dan b adalah bilangan bulat.
Dapatkah siswa menemukan bahwa hasil penjumlahan dari dua bilangan a dan b **tidak** sama dengan hasil penjumlahan dari penjumlahan dua bilangan b dan a ?
- d. Dari jawaban yang siswa dapatkan untuk nomor (a), nomor (b), dan nomor (c) sebelumnya, kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- e. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada nomor (d) tersebut, maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

C. Unsur identitas operasi penjumlahan

Berdasarkan jawaban setiap kelompok dari diskusi kelompok untuk soal nomor 2 yang ditulis di lembar jawaban di muka kelas, guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini kepada semua siswa:

- a. Apakah jawaban-jawaban dari soal nomor 2 yang suku pertama atau suku keduanya bilangan 0 (nol) adalah bilangan dari salah satu suku yang tidak 0 (nol)?
- b. Andaikan mistar bilangan bulat tersebut diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya.
Dapatkah siswa menemukan sembarang bilangan bulat a yang dioperasikan dengan operasi operasi penjumlahan di mana salah satu sukunya adalah 0 (nol) maka hasil dari operasi penjumlahannya **tidak sama dengan** a ?

- c. Dari jawaban yang siswa dapat pada nomer (a) dan nomer (b), kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- d. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada nomer (c) tersebut, maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

D. Invers operasi penjumlahan

Berdasarkan jawaban setiap kelompok dari diskusi kelompok untuk soal nomer 3 yang ditulis di lembar jawaban di muka kelas, guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini kepada semua siswa:

- a. Berapakah hasil jawaban-jawaban dari soal nomer 3 yang salah satu sukunya merupakan lawan dari suku yang lain?
- b. Apakah semua hasil jawaban-jawaban dari soal nomer 3 yang salah sukunya merupakan lawan dari suku yang lain adalah 0 (nol)?
- c. Jika mistar bilangan bulat itu diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya. Adakah suatu bilangan bulat yang dijumlahkan dengan lawannya, hasil dari operasi penjumlahannya **bukan** 0 (nol)?
- d. Dari jawaban yang siswa dapat pada nomer (a), nomer (b), dan nomer (c) di atas kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- e. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada nomer (d) tersebut, maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

E. Sifat asosiatif operasi penjumlahan

Pada LKS I siswa diminta untuk berdiskusi dalam kelompok berikut ini:

Diskusi Kelompok

4. Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 3 (tiga) bilangan dan hubungkanlah tiga bilangan itu dengan operasi penjumlahan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) + + =
(2) + + =

5. Hitunglah kembali soal nomer 4 dengan menggunakan cara sebagai berikut:

- a. Suku pertama ditambah dengan suku yang kedua kemudian hasilnya ditambahkan dengan suku yang ketiga
- b. Suku kedua ditambah dengan suku ketiga kemudian hasilnya ditambah dengan suku yang pertama

Jawab:

a. (i) + + = | b. (i) + + =
(ii) + + = | (ii) + + =

- Guru meminta lagi perwakilan satu orang dari setiap kelompok untuk menuliskan jawaban diskusi kelompok untuk soal nomer 4 dan nomer 5 di atas pada Lembar Jawaban yang telah di pasang di muka kelas.
- Berdasarkan jawaban setiap kelompok dari diskusi kelompok untuk soal nomer 4 dan nomer 5 yang ditulis di lembar jawaban di muka kelas, guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini kepada semua siswa:
 - a. Apakah jawaban untuk soal nomer 4 sama dengan jawaban untuk soal nomer 5 (a) dan soal nomer 5 (b)?
 - b. Misalkan mistar bilangan bulat tersebut diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya.
Adakah sembarang tiga bilangan bulat jika suku pertama ditambah dengan suku kedua kemudian hasilnya ditambah dengan suku ketiga hasilnya sama dengan suku

- kedua ditambah dengan suku ketiga kemudian hasilnya ditambah dengan suku pertama?
- Dari jawaban yang siswa dapat pada nomer (a) dan nomer (b) kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
 - Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada nomer (c) tersebut, maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

- Siswa mengerjakan soal di bawah ini dalam diskusi kelas yang dipandu oleh guru:

Diskusi Kelompok

Dari apa yang siswa dapat pada diskusi kelas tersebut, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat tertutup bila
- Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat komutatif bila
- Operasi penjumlahan bilangan bulat memiliki unsur identitas bila
- Operasi penjumlahan bilangan bulat memiliki invers (lawan) jumlah bila
- Operasi penjumlahan bilangan bulat bersifat asosiatif bila

Sifat-sifat Operasi Pengurangan Bilangan Bulat

- Siswa diminta untuk berdiskusi dalam kelompok berikut ini:

Diskusi Kelompok:

- Dengan menggunakan mistar bilangan bulat buatlah 2 (dua) soal menggunakan 2 (dua) bilangan dan hubungkanlah dua bilangan itu dengan operasi pengurangan kemudian hitunglah!

Jawab: (1) - =
(2) - =

(Saat diskusi kelompok, guru diharapkan untuk berkeliling untuk memantau diskusi kelompok yang sedang berlangsung. Dari diskusi kelompok ini diharapkan didapat berbagai macam jawaban yang mengandung sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat)

- Guru meminta semua kelompok untuk mewakilkan satu orang anggota kelompok untuk menuliskan jawaban soal diskusi kelompok pada Lembar Jawaban yang di pasang di muka kelas.

Diskusi Kelas:

- Guru bersama siswa melakukan diskusi kelas di mana dengan menggunakan jawaban-jawaban setiap kelompok yang ditulis siswa pada lembar jawaban yang ada di muka kelas guru mengarahkan siswa untuk menemukan sifat-sifat operasi pengurangan bilangan bulat dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

A. Sifat tertutup pengurangan

Berdasarkan semua jawaban kelompok untuk soal nomer 6 pada diskusi kelompok di atas yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas guru menanyakan pertanyaan berikut ini,

- Apakah suku pertama dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?
- Apakah suku kedua (pengurang) dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?

- c. Apakah hasil pengurangan antara suku pertama dan suku kedua (pengurang) dari setiap jawaban yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas tersebut merupakan bilangan bulat?
- d. Andaikan mistar bilangan bulat tersebut diperpanjang ke arah kanan dan ke arah kiri sampai tak hingga panjangnya, maka dapatkah siswa menemukan dua bilangan bulat yang bila keduanya dikurangkan hasilnya **bukan** merupakan bilangan bulat?
- e. Dari jawaban yang siswa dapat pada soal nomer (a), nomer (b), nomer (c), dan nomer (d), kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- f. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada soal nomer (e), maka disebut sifat apakah itu pada operasi operasi penjumlahan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

B. Mengurangi dengan suatu bilangan sama dengan menambah dengan lawan pengurangnya.

Berdasarkan semua jawaban kelompok untuk soal nomer 6 pada diskusi kelompok di atas yang ditulis pada lembar jawaban di muka kelas guru juga menanyakan pertanyaan berikut ini kepada semua siswa, berikut ini:

- a. Dari jawaban yang siswa dapat pada soal nomer 6, hitunglah kembali soal-soal tersebut dengan cara menjumlahkan suku pertama dengan lawan dari suku kedua (pengurang)?
- b. Dari jawaban yang siswa dapat pada nomer (a), kesimpulan apa yang dapat siswa ambil?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)
- c. Dari kesimpulan yang siswa dapatkan pada soal nomer (b), maka disebut sifat apakah itu pada operasi pengurangan bilangan bulat?
(Siswa diminta untuk menuliskan jawabannya pada LKS)

➤ Siswa mengerjakan soal di bawah ini dalam diskusi kelas yang dipandu oleh guru:

Diskusi Kelompok

Dari apa yang kamu dapat pada diskusi kelas tersebut, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

1. Operasi pengurangan bilangan bulat bersifat tertutup bila
2. Operasi pengurangan bilangan bulat memiliki sifat, yaitu mengurangi dengan suatu bilangan sama dengan

*Lampiran C. Kisi-kisi Soal Pretes dan Postes***KISI-KISI PRETES DAN POSTES OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT**

Sekolah : SMP JOANNES BOSCO YOGYAKARTA
 Kelas/Semester : VII/ Gasal
 Alokasi waktu : $\pm$ 15 menit
 Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah
 Kompetensi Dasar : 1. Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan
 2. Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah

Kisi-kisi Soal Pretes dan Postes

Indikator	Jumlah Soal	Kedalaman	
		Pemahaman	Penerapan
1. Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-
2. Menggunakan sifat penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.	4	11, 12	13, 14

Guru Mata Pelajaran,

L. Sugeng Tri H., S. Pd.

 Yogyakarta, 15 Juli 2009
 Peneliti,

Febrina Widya Hesti
 NIM: 051414005

Lampiran D.1. Soal Pretes

SOAL PRETES OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT

Mata pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VII Freedom/ Gasal
Waktu : ± 15 menit
Sifat : Buku tertutup

Nama/ No. absen:

Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) $13 + 5 =$ | 6) $9 - 17 =$ |
| 2) $5 + (-10) =$ | 7) $8 - (-10) =$ |
| 3) $(-19) + 15 =$ | 8) $(-13) - 4 =$ |
| 4) $(-10) + (-6) =$ | 9) $(-18) - (-10) =$ |
| 5) $(-12) + (-7) =$ | 10) $(-16) - (-20) =$ |

Isilah titik-titik di bawah ini dengan satu huruf sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat dan bila kamu tidak mengerti sifat apa yang digunakan pada langkah itu, maka isilah dengan "tidak tahu".

{sifat-sifat yang dimaksud adalah:

- | | |
|---|---|
| a. Sifat tertutup penjumlahan | : $a + b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat |
| b. Sifat komutatif | : $a + b = b + a$ |
| c. Unsur identitas | : $a + 0 = 0 + a = a$ |
| d. Invers penjumlahan | : $a + (-a) = (-a) + a = 0$ |
| e. Sifat asosiatif | : $(a + b) + c = a + (b + c)$ |
| f. Sifat tertutup pengurangan | : $a - b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat |
| g. Mengurangkan dengan suatu bilangan sama dengan menjumlahkan dengan lawan dari penjumlah: | |

$$a - b = a + (-b)$$

dengan a, b, c adalah Bilangan Bulat}

- | | |
|---|---------------------|
| 11) $[(14 + 9) + (-9)] = [14 + (9 + (-9))]$ | [sifat huruf] |
| $= [14 + (0)]$ | [sifat huruf] |
| $= 14$ | [sifat huruf] |
| 12) $-8 + 12 - 13 = (12 - 8) - 13$ | [sifat huruf] |
| $= (12 + (-8)) - 13$ | [sifat huruf] |
| $= (4) - 13$ | [sifat huruf] |
| $= -9$ | [sifat huruf] |

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini disertai dengan langkah-langkah penyelesaian dengan setiap satu langkah hanya menggunakan satu operasi penjumlahan atau pengurangan atau menggunakan satu aplikasi sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.

Semesta Pembicaraan dalam soal-soal ini adalah bilangan bulat

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 13) $14 + 5 + 3 - 17 =$ | 14) $-4 + [(-7 + 13) - 6] =$ |
| $=$ | $=$ |
| $=$ | $=$ |
| $=$ | $=$ |
| $=$ | $=$ |

Lampiran D.2. Soal Postes

SOAL POSTES OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT

Mata pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VII Freedom/ Gasal
Waktu : ± 15 menit
Sifat : Buku tertutup

Nama/ No. absen:

Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

- | | | | |
|-------------------|---------|---------------------|---------|
| 1) $9 + 12$ | = | 6) $5 - 18$ | = |
| 2) $7 + (-15)$ | = | 7) $12 - (-8)$ | = |
| 3) $(-14) + 18$ | = | 8) $(-13) - 7$ | = |
| 4) $(-9) + (-9)$ | = | 9) $(-15) - (-9)$ | = |
| 5) $(-10) + (-7)$ | = | 10) $(-10) - (-15)$ | = |

Isilah titik-titik di bawah ini dengan satu no sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat dan bila kamu tidak mengerti sifat apa yang digunakan pada langkah itu, maka isilah dengan "tidak tahu".

{sifat-sifat yang dimaksud adalah:

- | | |
|---|---|
| h. Sifat tertutup penjumlahan | : $a + b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat |
| i. Sifat komutatif | : $a + b = b + a$ |
| j. Unsur identitas | : $a + 0 = 0 + a = a$ |
| k. Invers penjumlahan | : $a + (-a) = (-a) + a = 0$ |
| l. Sifat asosiatif | : $(a + b) + c = a + (b + c)$ |
| m. Sifat tertutup pengurangan | : $a - b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat |
| n. Mengurangkan dengan suatu bilangan sama dengan menjumlahkan dengan lawan dari penjumlahan: | $a - b = a + (-b)$ |
- dengan a, b, c adalah Bilangan Bulat}

- | | |
|--|--|
| 11) $\{ [(-16) + 8] + (-8) \}$ | 12) $(-7) + 15 - 14$ |
| $= \{ (-16) + [8 + (-8)] \}$ $\rightarrow$ sifat no | $= [15 - 7] - 14$ $\rightarrow$ sifat no |
| $= \{ (-16) + [0] \}$ $\rightarrow$ sifat no | $= [15 + (-7)] - 14$ $\rightarrow$ sifat no |
| $= (-16)$ $\rightarrow$ sifat no | $= [8] - 14$ $\rightarrow$ sifat no |
| | $= (-6)$ $\rightarrow$ sifat no |

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini dengan setiap satu langkah hanya menggunakan satu operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat atau dengan penggunaan satu sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.

Semesta Pembicaraan dalam soal-soal ini adalah bilangan bulat

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 13) $13 + 7 + 4 - 8$ | 14) $(-8) + [(5 - 14) + 9]$ |
| = | = |
| = | = |
| = | = |
| = | = |
| = | = |

Lampiran D.3. Rubrik Penilaian Pretes

RUBRIK PENILAIAN PRETES

- 1) 18 (1)
 2) (-5) (1)
 3) (-4) (1)
 4) (-16) (1)
 5) (-19) (1)

- 6) (-8) (1)
 7) 18 (1)
 8) (-17) (1)
 9) (-8) (1)
 10) 4 (1)

- 11) sifat huruf e (1)
 sifat huruf d (1)
 sifat huruf c (1)

(Jumlah Skor = 3)

- 12) sifat huruf b atau g (1)
 sifat huruf g (1)
 sifat huruf a (1)
 sifat huruf f (1)

(Jumlah Skor = 4)

13) $14 + 5 + 3 - 17 = (14 + 5) + 3 - 17$
 $= 19 + 3 - 17$
 $= (19 + 3) - 17$
 $= 22 - 17$
 $= 5$ (2)

atau

$14 + 5 + 3 - 17 = 14 + (5 + 3) - 17$
 $= 14 + 8 - 17$
 $= 14 + (8 - 17)$
 $= 14 + (-9)$
 $= 5$ (2)

atau

$14 + 5 + 3 - 17 = 14 + 5 + (3 - 17)$
 $= 14 + 5 + (-14)$
 $= (14 + 5) + (-14)$
 $= 19 + (-14)$
 $= 5$ (2)

(Jumlah Skor = 2)

14) $-4 + [(-7 + 13) - 6] = -4 + [6 - 6]$
 $= -4 + [6 + (-6)]$
 $= -4 + 0$
 $= -4$ (2)

atau

$-4 + [(-7 + 13) - 6] = -4 + [-7 + (13 - 6)]$
 $= -4 + [-7 + 7]$
 $= -4 + [7 + (-7)]$
 $= -4 + [0]$
 $= -4$ (2)

atau

$-4 + [(-7 + 13) - 6] = -4 + [(13 + (-7)) - 6]$
 $= -4 + [(6) - 6]$
 $= -4 + [(6) + (-6)]$
 $= -4 + 0$
 $= -4$ (2)

(Jumlah Skor = 2)

Penilaian Pretes:

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12 .i	12 .ii	12. iii	12. iv	13	14	Jumlah Skor
Skor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	21

$Nilai = \frac{Jumlah\ Skor}{21} \times 100\%$

Lampiran D.4. Rubrik Penilaian Postes

RUBRIK PENILAIAN POSTES

1) 19 (1)	6) (-13) (1)
2) (8) (1)	7) 20 (1)
3) 4 (1)	8) (-20) (1)
4) (-18) (1)	9) (-6) (1)
5) (-17) (1)	10) 5 (1)
11) sifat no. 5 (1)	12) sifat no. 2 atau 7 (1)
sifat no. 4 (1)	sifat no. 7 (1)
sifat no. 3 (1)	sifat no. 1 (1)
(Jumlah Skor = 3)	(Jumlah Skor = 4)
13) $13 + 7 + 4 - 8 = (13 + 7) + 4 - 8$ $= (20) + 4 - 8$ $= (20 + 4) - 8$ $= 24 - 8$ $= 16$ (2)	14) $(-8) + [(5-14)+9] = (-8) + [(-9) + 9]$ $= (-8) + 0$ $= (-8)$ (2)
atau $13 + 7 + 4 - 8 = 13 + (7 + 4) - 8$ $= 13 + 11 - 8$ $= 13 + (11 - 8)$ $= 13 + 3$ $= 16$ (2)	atau $(-8) + [(5-14)+9] = (-8) + [5 + (-14+9)]$ $= (-8) + [5 + (-5)]$ $= (-8) + 0$ $= (-8)$ (2)
atau $13 + 7 + 4 - 8 = 13 + 7 + (4 - 8)$ $= 13 + 7 + (-4)$ $= (13 + 7) + (-4)$ $= 20 + (-4)$ $= 16$ (2)	atau $(-8) + [(5-14)+9] = (-8) + [(-14+5)+9]$ $= (-8) + [(-9) + 9]$ $= (-8) + 0$ $= (-8)$ (2)
(Jumlah Skor = 2)	(Jumlah Skor = 2)

Penilaian Postes:

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11. i	11. ii	11. iii	12. i	12. ii	12. iii	12. iv	13	14	Jumlah Skor
Skor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	21

$$Nilai = \frac{Jumlah\ Skor}{21} \times 100\%$$

Lampiran E.1. Daftar Pertanyaan Wawancara

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

A. Aspek 1

1. Ceritakanlah apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan pretes kemarin?
2. Kerjakanlah soal pretes itu kembali, kamu dapat memakai mistar bilangan bulat (untuk soal no 1-10 dan soal no. 13 dan 14) dan sebutkanlah sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat atau bentuk umum dari sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang digunakan pada soal tersebut (untuk soal no. 11 dan 12) dan perhatikanlah bimbingan dari pewawancara (peneliti)?
3. Kerjakanlah soal pretes itu lagi sendiri dan bila kamu membutuhkan bantuan mistar bilangan bulat maka kamu dapat memakainya (untuk soal no. 1-10 dan soal 13 dan 14) dan sebutkanlah sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat atau bentuk umum dari sifat operasi penjumlahan dan pengurangan yang digunakan pada soal tersebut (untuk soal no. 11 dan 12)?
4. Ceritakan apa yang kamu pikirkan ketika mengerjakan postes kemarin?
5. Kerjakanlah soal postes itu lagi sendiri dan bila kamu membutuhkan bantuan mistar bilangan bulat maka kamu dapat memakainya (untuk soal no. 1-10 dan soal no. 13 dan 14) dan sebutkanlah sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat atau bentuk umum dari sifat yang digunakan pada soal tersebut (untuk soal no. 11 dan 12)?
6. Kerjakanlah soal postes itu kembali, kamu dapat memakai mistar bilangan bulat (untuk soal no. 1-10 dan soal no. 13 dan 14) dan sebutkanlah sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat atau bentuk umum dari sifat operasi penjumlahan dan pengurangan yang digunakan pada soal tersebut (untuk soal no. 11 dan 12) dan perhatikanlah bimbingan dari pewawancara (peneliti)?

B. Aspek 2

7. Kerjakanlah soal-soal berikut ini dengan menggunakan mistar bilangan bulat:

a. $7 + 9 = \dots$ b. $14 + (-7) = \dots$ c. $-9 + 15 = \dots$ d. $-8 + (-6) = \dots$	e. $17 - 12 = \dots$ f. $8 - (-5) = \dots$ g. $-10 - 9 = \dots$ h. $-13 - (-18) = \dots$
--	---
8. Isilah titik-titik di bawah ini dengan satu nomer sifat operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
 Nomer sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat:

a. Sifat tertutup penjumlahan b. Sifat komutatif c. Unsur identitas d. Invers penjumlahan e. Sifat asosiatif f. Sifat tertutup pengurangan	: $a + b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat : $a + b = b + a$: $a + 0 = 0 + a = a$: $a + (-a) = (-a) + a = 0$: $(a + b) + c = a + (b + c)$: $a - b = c$, di mana a, b, c adalah bilangan bulat
---	--

- g. Mengurangkan dengan suatu bilangan sama dengan menjumlahkan dengan lawan dari penjumlah: $a - b = a + (-b)$

$$\begin{aligned} \text{a. } [(-15 + 6) + (-6)] &= [(-15) + \{6 + (-6)\}] && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \\ &= [-15 + 0] && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \\ &= (-15) && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \end{aligned}$$

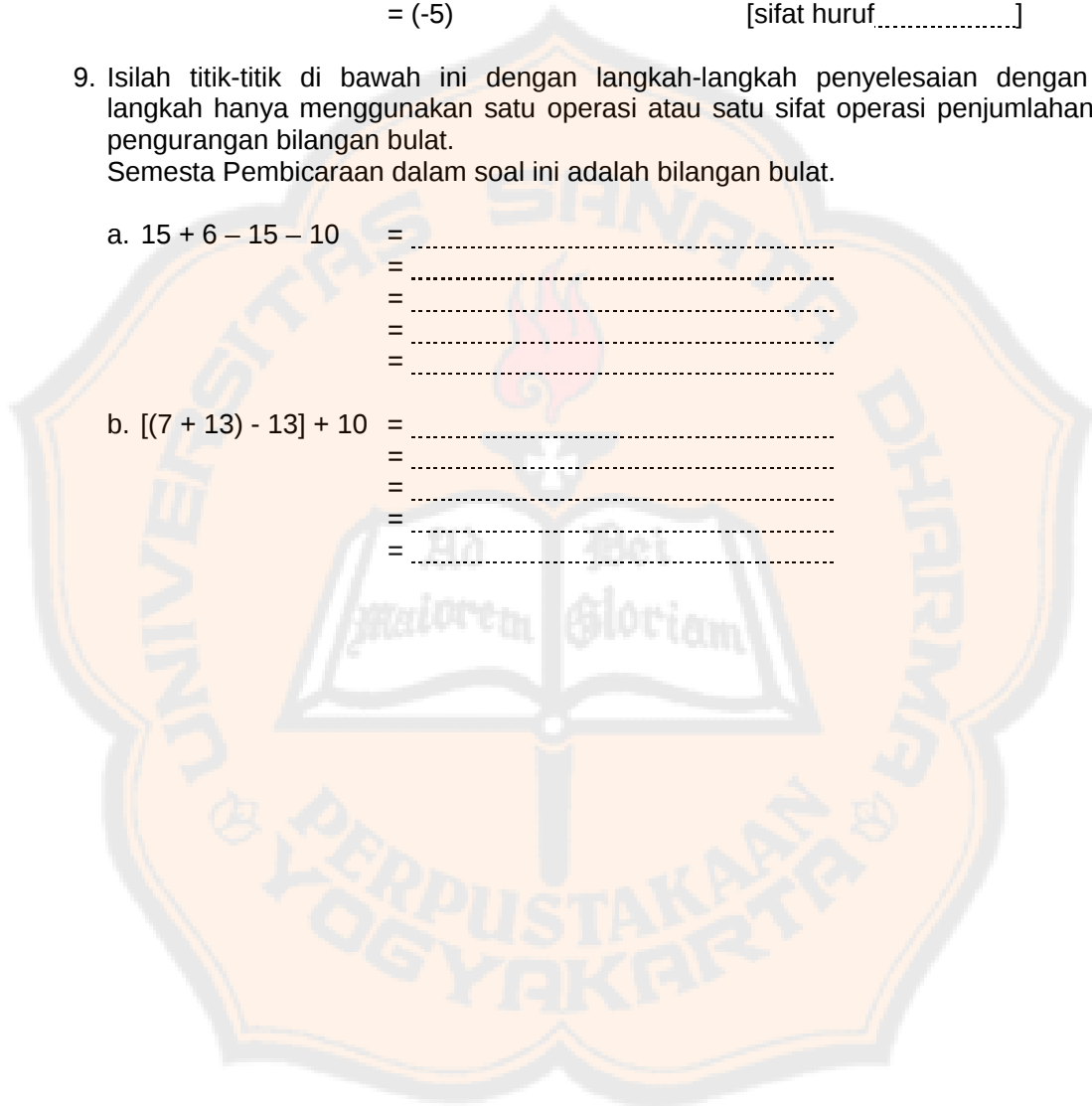
$$\begin{aligned} \text{b. } -10 + 14 - 9 &= [14 + (-10)] - 9 && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \\ &= 4 - 9 && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \\ &= (-5) && [\text{sifat huruf} \dots\dots\dots] \end{aligned}$$

9. Isilah titik-titik di bawah ini dengan langkah-langkah penyelesaian dengan satu langkah hanya menggunakan satu operasi atau satu sifat operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.

Semesta Pembicaraan dalam soal ini adalah bilangan bulat.

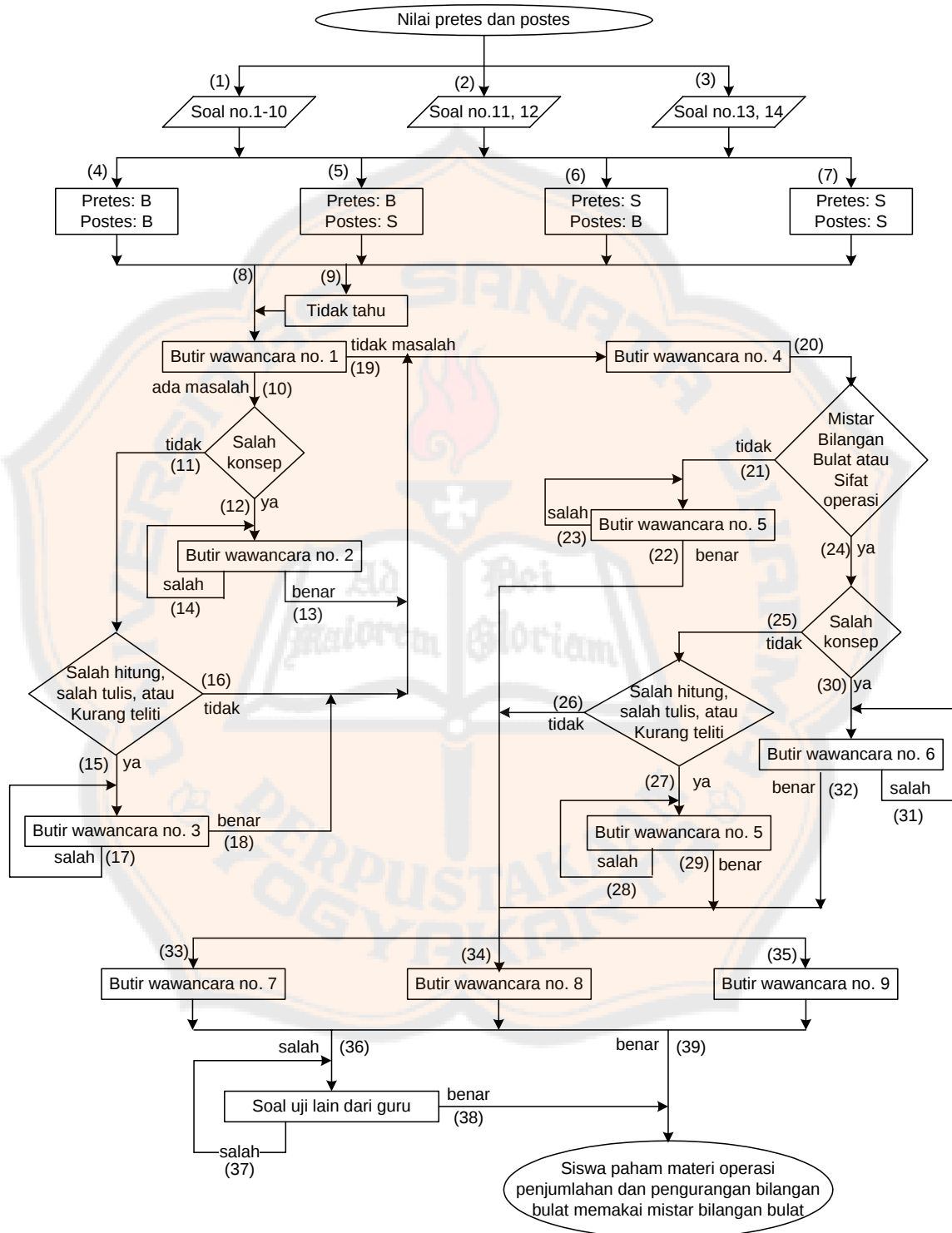
$$\begin{aligned} \text{a. } 15 + 6 - 15 - 10 &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } [(7 + 13) - 13] + 10 &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$



Lampiran E.2. Diagram Alir Pertanyaan Wawancara

Diagram Alir Pertanyaan Wawancara



Lampiran F. Hasil Pekerjaan Responden Wawancara Selama Wawancara

S1.

$$14 + -7 = 7$$

$$5 - 18 = -13$$

$$8 - (-5) = 8 + 5 = 13$$

$$6 + (-6)$$

$$-6 + 6$$

$$[(-15+6)+(-6)] = [(-15)+(6+(-6))]$$

$$\begin{aligned} 13 + 7 + 4 - 8 &= 20 + 4 - 8 \\ &= 20 + (-4) \\ &= 16 \end{aligned}$$

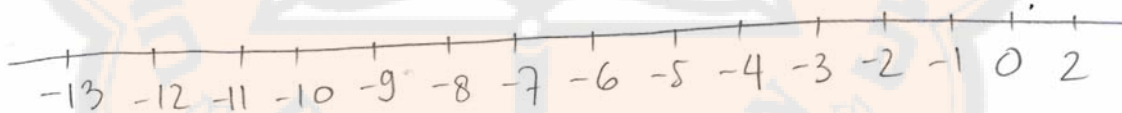
S2.

$$[(-16 + 8)] + (-8) = -8 + (-8) = -16$$

$$-16 + 18 + (-8) =$$

$$\begin{array}{c} 11 \\ -16 + 0 = -16 \end{array}$$

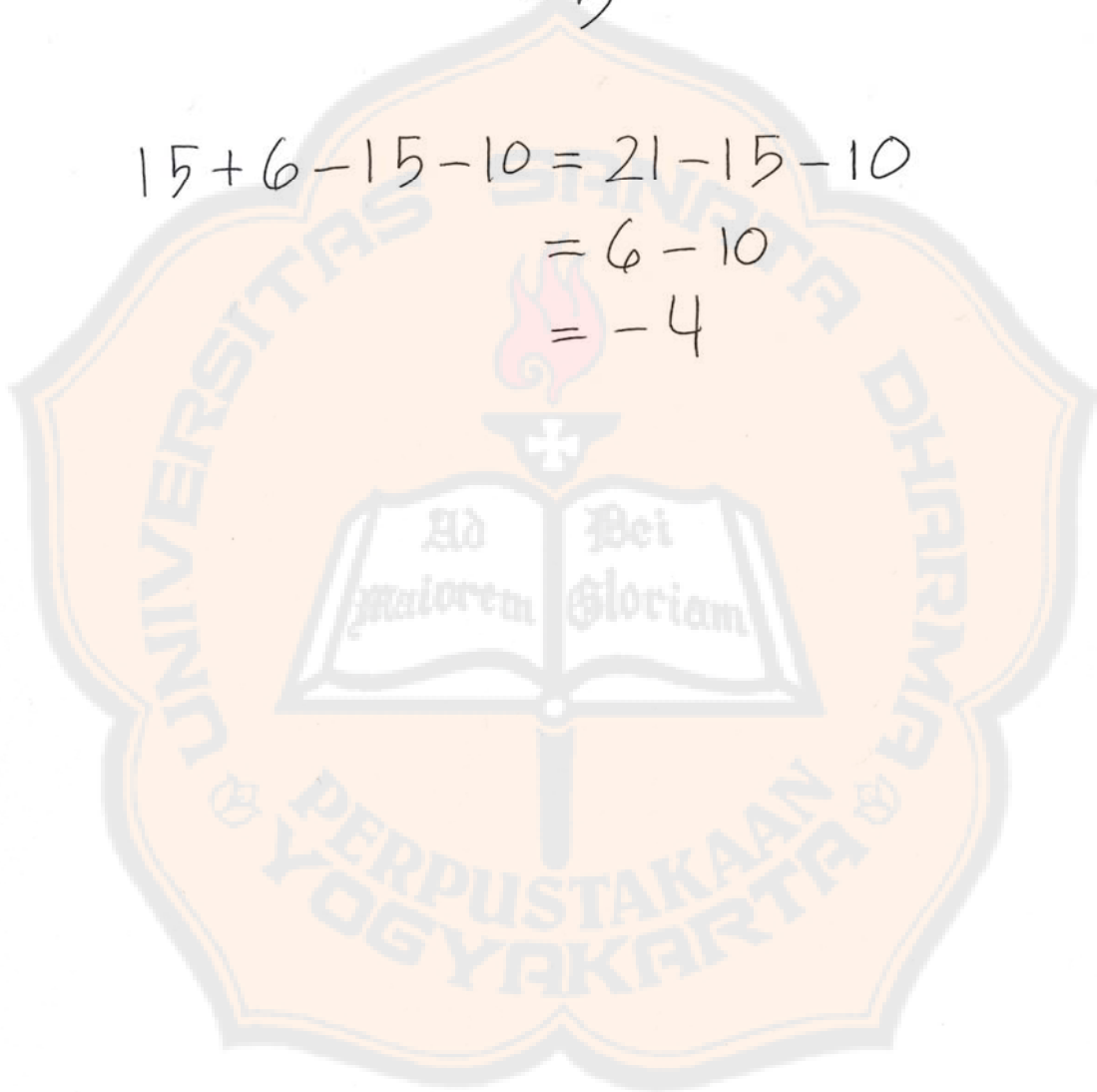
$$\begin{array}{r} 21 \\ 17 \\ \hline 04 \end{array}$$



S3.

$$\begin{aligned}14 + 5 + 3 - 17 &= 19 + 3 - 17 \\&= 22 - 17 \\&= 5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}15 + 6 - 15 - 10 &= 21 - 15 - 10 \\&= 6 - 10 \\&= -4\end{aligned}$$



S4.

$$8 - (-10) = 8 + 10 = 18$$

$$-9 - (-9) = -9 - 9 = -18$$

$$-15 - (-19) = -15 + 19 = 4$$

$$\cancel{5} - 9 + (-5) = 6$$

$$5 - (-2) = 7$$

$$5 + 2 = 7$$

$$a + b + c = a + b + c$$

$$a + (b + c) = (a + b) + c$$

$$a + 0 = a \quad 0 + a = a$$

$$(-16) + [(8) + (-8)] = -16 + 0$$

$$[(7 + 13) - 13] + 6 = 7 + (13 - 13 + 10)$$

$$= 7 + 10$$

$$= 17$$

$$8 - -10 = \cancel{18} 18$$

~~2/18/20~~
8

$$-13 - 4 = -9 \times$$

↑
utang : utang lagi

$$-13 + (-4) = -17 \checkmark$$

$$-13 - 4 = -13 + (-4)$$

$$(a+b)+c = a+(b+c)$$

$$a+b=c$$

$$a+b=b+a$$

$$a-(-a) = (-a)+a=0$$

$$a+0=0+a$$

↑
unsur identitas

$$a-b=c$$

$$a-b = a+(-b)$$

S6.

176

$$\begin{array}{r} -19 \\ 15 \\ \hline -34 \end{array}$$

$$\begin{aligned} -15 - (-9) \\ -10 - (-15) = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -10 - 9 = \\ -13 - (-18) \\ -13 + 18 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -8 + (-6) \\ -5 + (-3) \\ -13 + 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -17 + \\ -7 + 2 \\ 5 + (-3) = \end{aligned}$$

$$7 + (-9)$$

$$\begin{aligned} -5 + 8 = \\ -6 + (-7) \\ -8 + (-3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -20 + (-11) \\ -25 + (-5) \end{aligned}$$

$$-25 + (-5) = -30$$

$$12 - (-8)$$

$$-16 - (-20)$$

$$12 + 8 = 20$$

$$(5) + 0 = 5$$

$$-5 + 5 = 0$$

$$(-8) + [(5 - 14) + 9]$$

$$\begin{aligned} (-8) + (5 + -9) (5 - 9) \\ = -8 + 14 \\ = -22 \end{aligned}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

177

Lampiran G.1. Analisis Validitas

ANALISIS VALIDITAS

No.	Identitas Siswa (NIS)	Butir soal item																			X	Y	X^2	Y^2	X*Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11.i	11.ii	11.iii	12.i	12.ii	12.iii	12.iv	13	14					
1	9809	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7	35	49	1225	245
2	9810	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	10	75	100	5625	750
3	9811	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	52.5	64	2756.25	420
4	9812	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	16	95	256	9025	1520
5	9813	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	57.5	36	3306.25	345
6	9814	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	80	169	6400	1040
7	9815	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7	82.5	49	6806.25	577.5
8	9816	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	9	60	81	3600	540
9	9818	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	10	62.5	100	3906.25	625
10	9819	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	11	55	121	3025	605
11	9820	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	10	52.5	100	2756.25	525
12	9821	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	87.5	169	7656.25	1137.5
13	9822	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	42.5	144	1806.25	510
14	9823	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	10	70	100	4900	700
15	9824	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	11	82.5	121	6806.25	907.5
16	9826	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10	80	100	6400	800
17	9827	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	0	14	82.5	196	6806.25	1155
18	9828	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	52.5	36	2756.25	315
19	9829	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	15	77.5	225	6006.25	1162.5
20	9830	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	2	2	15	75	225	5625	1125
21	9831	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	47.5	36	2256.25	285
22	9833	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	12	72.5	144	5256.25	870
23	9834	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	40	25	1600	200
24	9835	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	7	42.5	49	1806.25	297.5
25	9836	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	77.5	64	6006.25	620
26	9838	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	12	70	144	4900	840
JUMLAH		25	24	16	13	12	24	18	6	12	12	17	5	6	4	3	3	4	36	23	$\sum X = 263$	$\sum Y = 1707.5$	$\sum X^2 = 2903$	$\sum Y^2 = 119019$	$\sum XY = 18117.5$

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} = 0,65$$

Keterangan:

X : skor total siswa

Y : skor terstandar (Nilai Ujian Nasional Matematika) siswa

r_{xy} : koefisien korelasi validitas

Lampiran G.2. Analisis Reliabilitas

ANALISIS RELIABILITAS

No.	Identitas Siswa (NIS)	Butir soal item																			X	X ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11.i	11.ii	11.iii	12.i	12.ii	12.iii	12.iv	13	14		
1	9809	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7	49
2	9810	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	10	100
3	9811	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	64
4	9812	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	16	256
5	9813	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	36
6	9814	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	169
7	9815	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7	49
8	9816	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	9	81
9	9818	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	10	100
10	9819	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	11	121
11	9820	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	10	100
12	9821	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	169
13	9822	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	144
14	9823	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	10	100
15	9824	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	11	121
16	9826	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10	100
17	9827	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	0	14	196
18	9828	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	36
19	9829	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	15	225
20	9830	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	2	15	225
21	9831	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
22	9833	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	12	144
23	9834	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	25
24	9835	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	7	49
25	9836	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	64
26	9838	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	12	144
JUMLAH		25	24	16	13	12	24	18	6	12	12	17	5	6	4	3	3	4	36	23	$\sum X =$ 263	$\sum X^2 =$ 2903
$\sigma_i^2 =$		0.04	0.07	0.24	0.25	0.25	0.07	0.21	0.18	0.25	0.25	0.23	0.16	0.18	0.13	0.10	0.10	0.13	0.54	0.87		

$$\sum \sigma_i^2 = 3,30$$

$$\sigma_i^2 = 9,33$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) = 0,57$$

Keterangan:

X : skor total tiap siswa

X² : kuadrat skor total siswa

r₁₁ : reliabilitas yang dicari

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

179

Lampiran G.3. Analisis Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran

ANALISIS DAYA PEMBEDA DAN INDEKS KESUKARAN

No.	Identitas Siswa (NIS)	Butir soal item																			X	X ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11.i	11.ii	11.iii	12.i	12.ii	12.iii	12.iv	13	14		
1	9812	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	16	256
2	9830	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	2	15	225
3	9829	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	15	225
4	9827	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	0	14	196
5	9821	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	169
6	9814	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	13	169
7	9838	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	12	144
8	9833	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	12	144
9	9822	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	144
10	9824	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	11	121
11	9819	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	11	121
12	9826	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10	100
13	9823	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	10	100
14	9820	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	10	100
15	9818	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	10	100
16	9810	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	10	100
17	9816	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	9	81
18	9836	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	64
19	9811	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	64
20	9835	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	7	49
21	9815	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7	49
22	9809	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7	49
23	9831	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
24	9828	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	36
25	9813	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	36
26	9834	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	25
JUMLAH		25	24	16	13	12	24	18	6	12	12	17	5	6	4	3	3	4	36	23	$\sum X = 263$	$\sum X^2 = 2903$
BA =		12	13	10	11	10	12	10	2	9	9	10	3	4	2	3	3	1	22	18		
BB =		13	11	6	2	2	12	8	4	3	3	7	2	2	2	0	0	3	14	5		
JA =		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	26	26		
JB =		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	26	26		
J =		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	52	52		
D (ideks pembeda) =		-0.08	0.15	0.31	0.69	0.62	0.00	0.15	-0.15	0.46	0.46	0.23	0.08	0.15	0.00	0.23	0.23	-0.15	0.31	0.50		
P (indeks kesukaran)=		0.96	0.92	0.62	0.50	0.46	0.92	0.69	0.23	0.46	0.46	0.65	0.19	0.23	0.15	0.12	0.12	0.15	0.69	0.44		

Keterangan:

X: skor total tiap siswa,

X²: kuadrat skor total siswa

 : kelompok siswa berkemampuan tinggi

 : kelompok siswa berkemampuan rendah

Lampiran H.1. Surat Ijin Penelitian



**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 131/JPMIPA/SD/VII/2009

Lamp. : -----

Hal : *Permohonan Ijin Penelitian*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMP Joannes Bosco Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi di SMP Joannes Bosco Yogyakarta, untuk mahasiswa kami,

Nama : Febrina Widya Hesti
Nomor Mhs. : 051414005
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Fakultas : KIP

Dengan judul skripsi:

*KEEFEKTIFAN PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA OPERASI
PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT DITINJAU DARI
PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP JOANNES BOSCO YOGYAKARTA
SEMESTER I TAHUN AJARAN 2009/2010*

Pelaksanaan penelitian pada bulan Juli - Agustus 2009

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 10 Juli 2009

Hormat kami,
Dekan KIP USD



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

Lampiran H.2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



YAYASAN SANTO DOMINIKUS KANTOR CABANG YOGYAKARTA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

JOANNES BOSCO

TERAKREDITASI : A

Alamat : Jalan Melati Wetan 51 Yogyakarta 55225 ☎ 0274-583973

SURAT KETERANGAN

No. 036 / JBS / X / 2009

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Joannes Bosco Yogyakarta Kecamatan Gondokusuman Kota Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : FEBRINA WIDYA HESTI

NIM : 051414005

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : PMIPA

Fakultas : KIP

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Telah melakukan penelitian di SMP Joannes Bosco Yogyakarta, dengan judul penelitian " *KEEFEKTIFAN PEMAKAIAN MISTAR BILANGAN BULAT PADA OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT DITINJAU DARI PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMP JOANNES BOSCO YOGYAKARTA SEMESTER 1 TAHUN AJARAN 2009/2010* ".

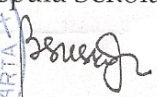
Penelitian tersebut telah dilakukan dari tanggal 15 Juli – 15 Agustus 2009.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, semoga bermanfaat bagi yang berkepentingan.



Yogyakarta, 9 Oktober 2009

Kepala Sekolah


Dra. C. Bakti Susilowati

Lampiran I. Foto-foto Pelaksanaan Penelitian



1. Siswa mengerjakan soal pretes



2. Siswa mengerjakan LKS I



3. Seorang siswa memberikan penjelasan pada teman sekelasnya



4. Siswa mengerjakan LKS II



5. Perwakilan kelompok menuliskan jawaban LKS II pada lembar jawaban



6. Peneliti memberikan pembelajaran dengan memakai mistar bilangan bulat



7. Seorang siswa diminta untuk mengerjakan soal di muka kelas



8. Siswa mengerjakan soal postes