

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PROSES BERPIKIR SISWA KELAS VIIB SMP KANISIUS GAYAM DALAM  
MENYELESAIKAN SOAL YANG BERKAITAN DENGAN POKOK BAHASAN  
PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

Agustina Listyo Wulandari

NIM : 071414032

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

**YOGYAKARTA**

**2014**

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PROSES BERPIKIR SISWA KELAS VIIB SMP KANISIUS GAYAM DALAM  
MENYELESAIKAN SOAL YANG BERKAITAN DENGAN POKOK BAHASAN  
PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

Agustina Listyo Wulandari

NIM : 071414032

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

**2014**

**SKRIPSI**

**PROSES BERPIKIR SISWA KELAS VIIB SMP KANISIUS GAYAM  
DALAM MENYELESAIKAN SOAL YANG BERKAITAN DENGAN  
POKOK BAHASAN PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN  
BILANGAN BULAT**

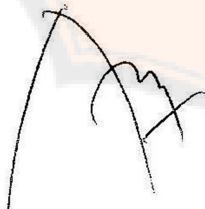
Disusun Oleh :

Agustina Listyo Wulandari

NIM : 071414032

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing



Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.

Tanggal 12 September 2014

**SKRIPSI**

**PROSES BERPIKIR SISWA KELAS VIIB SMP KANISIUS GAYAM  
DALAM MENYELESAIKAN SOAL YANG BERKAITAN DENGAN  
POKOK BAHASAN PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN  
BILANGAN BULAT**

Dipersiapkan dan ditulis oleh :

Agustina Listyo Wulandari

NIM : 071414032

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji pada tanggal 24 September 2014

Dan dinyatakan memenuhi syarat.

**Susunan Panitia Penguji**

Nama Lengkap

Ketua	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.
Sekretaris	: Chatarina Enny Murwaningtyas, M.Si.
Anggota I	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.
Anggota II	: Beni Utomo, M.Sc.
Anggota III	: Dominikus Arif Budi Prasetyo, M.Si.

Tanda tangan




Yogyakarta, 24 September 2014

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan,

  
Rohandi, Ph.D

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## PERSEMBAHAN DAN MOTTO

**FEAR NOT, FOR I AM WITH YOU (Isaiah 41 : 10)**

**NEVER GIVE UP ON WHAT YOU REALLY WANT TO DO, THE PERSON WITH BIG DREAMS**

**IS MORE POWERFUL THAN ONE WITH ALL THE FACTS (ALBERT EINSTEIN)**

**SEKOLAH ITU BUKAN " RACE" TAPI " JOURNEY" (@1000\_guru)**

Karya ini saya persembahkan untuk

Orangtua saya, Bapak Am. Sukirjo dan Ibu X. Maria Setyati

Adik-adik saya, Maria Listyo Yulianti dan Natalia Tyas Andriani

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

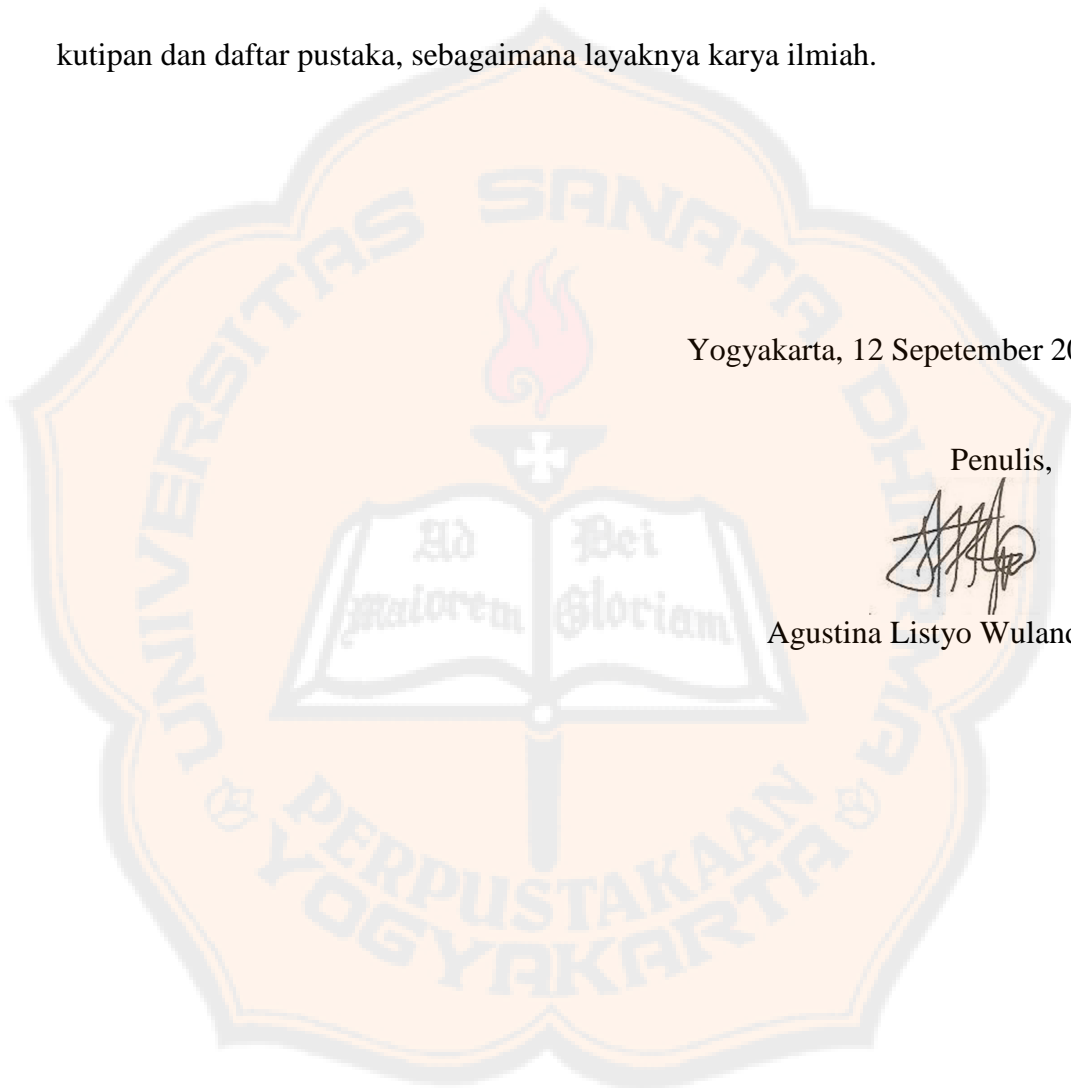
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian dari orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 12 September 2014

Penulis,



Agustina Listyo Wulandari



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

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

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

Nama : Agustina Listyo Wulandari

Nomor Mahasiswa : 071414032

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :  
Proses Berpikir Siswa Kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Dalam Menyelesaikan Soal Yang Berkaitan Dengan Pokok Bahasan Penjumlahan Dan Pengurangan Bilangan Bulat

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 12 September 2014

Yang menyatakan



( Agustina Listyo Wulandari )

## ABSTRAK

**Agustina Listyo Wulandari, 2014. "Proses Berpikir Siswa Kelas VIIB SMP Kanisius Gayam dalam Menyelesaikan Soal yang Berkaitan dengan Pokok Bahasan Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat". Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses berpikir siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Subyek penelitian ini adalah 30 siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam pada tahun pelajaran 2014/2015 sebagai subyek dalam tes hasil belajar dan 4 siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam sebagai subyek wawancara. Keempat subyek wawancara dipilih berdasarkan kategori nilai tes hasil belajar, masing-masing 1 orang mewakili siswa dengan nilai tes kategori tinggi, 1 orang dengan nilai tes kategori sedang dan 2 orang mewakili siswa dengan nilai tes kategori rendah.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes, wawancara dan dokumentasi. Tes berupa 15 soal uraian mengenai penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Data hasil tes siswa dianalisis dengan cara dinilai menggunakan pedoman penilaian kemudian ditentukan kategori nilai untuk memilih subyek wawancara. Data hasil wawancara ditranskripsi kemudian dilakukan analisis pada setiap butir soal dan analisis secara keseluruhan, analisis orientasi proses berpikir siswa serta analisis tingkat pemahaman siswa. Kemudian ditarik kesimpulan.

Hasil penelitian berupa proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal diantaranya: (i) siswa menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (ii) siswa menerapkan sifat komutatif dan asosiatif dalam menyelesaikan soal pengurangan bilangan bulat, (iii) siswa menggunakan aturan tanda negatif bertemu negatif menjadi positif, (iv) Jika ada soal cerita yang menanyakan selisih siswa menyelesaikannya dengan menggunakan operasi pengurangan, (v) siswa menghitung hasil penjumlahan dan pengurangan dengan cara bersusun, (vi) siswa menggunakan operasi penjumlahan untuk mencari kenaikan suhu. Berdasarkan orientasi proses berpikirnya, tiga orang siswa masih cenderung mementingkan hasil sedangkan 1 siswa cenderung mementingkan proses. Analisis tingkat pemahaman siswa menunjukkan tiga orang siswa berada pada tingkat pemahaman instrumental sedangkan 1 siswa berada pada tingkat pemahaman formal.

**Kata Kunci : proses berpikir, bilangan bulat**



**ABSTRACT**

**Agustina Listyo Wulandari, 2014. "The Thinking Process of students class VIIB SMP Kanisius Gayam in solving problems on addition and subtraction of integers topic". Mathematic and Science Education Study Program, Teachers training and Education Faculty, Sanata Dharma University, Yogyakarta.**

This study aims to know the thinking process of students grade VII in solving problems on addition and subtraction of integers topic. The subject of this study is 30 students of class VIIB SMP Kanisius Gayam school year 2014/2015 as the subject on learning test, and 4 students of class VIIB SMP Kanisius Gayam as the subject of the interview. The four students that selected to be interviewed were chosen by their learning test score category, they were 1 student representing high score category, 1 student representing medium score category and 2 students representing low score category.

This study is a descriptive qualitative research. The method that is used to collect the data are test, interview, and documentation. The test form is 15 essay questions about addition and subtraction of integers. The data of students learning test was analyzed using scoring guideline, then categorized for choosing the interview subjects. The interview data was transcribed then analyzed in every each questions, entirely analyzed, students thinking process oriented analyzed, and students level of understanding analyzed. Then making conclusion.

The results shows (i) students using debt system to solving problems on addition and subtraction of integers topic, (ii) students using associative and commutative theorem to solving subtraction of integers, (iii) students using negative meets negative become positive argument, (iv) if there are questions asking about deviation, the students solve it using subtraction, (v) student solving the questions using layer subtraction and addition method, (vi) students using operation of addition to find increasing temperature. Based on the students thinking process orientation, three of four selected students are concerned about the result, meanwhile one student is concerned about the process. The level of understanding analyzed showed that there are 3 students that having instrumental understanding and 1 students having formal understanding.

**Keywords : thinking process, integers**

## KATA PENGANTAR

Syukur kepada Bapa Yang Maha Kasih karena berkat kasih dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Banyak hal dan rintangan yang harus dihadapi penulis selama penulisan skripsi ini, tetapi karena kasih Tuhan tak pernah pernah putus, penulis mampu bangkit untuk terus berusaha sehingga akhirnya skripsi ini dapat selesai.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat selesai tanpa bimbingan, dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, dengan rendah hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Rohandi, Ph.D selaku Dekan FKIP.
2. Bapak Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S. Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan Dosen Pembimbing.
3. Ibu Maria Hartanti, S. Pd. selaku Kepala Sekolah SMP Kanisius Gayam yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Ibu Ika Fitriana, S. Pd. selaku Guru Mata Pelajaran Matematika kelas VII SMP Kanisius Gayam yang telah bersedia memberikan kesempatan dan waktu kepada peneliti sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian ini.
5. Murid-murid Kelas VIIA dan VIIB yang mau bekerjasama aktif dengan peneliti.
6. Seluruh staf sekretariat JPMIPA Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
7. Orang tua (Bapak Am. Sukirjo dan Ibu X. Maria Setyati) dan kedua adik Penulis (Maria dan Tyas), Om Supri, Mba Indah serta seluruh keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan tanpa henti.
8. Teman-teman kuliah P. Mat 2007, teman-teman seperjuangan, Reinha, Thomas, Angga, Budi, terlebih teman-teman yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini, terimakasih untuk segala dukungan, bantuan dan kebersamaannya.

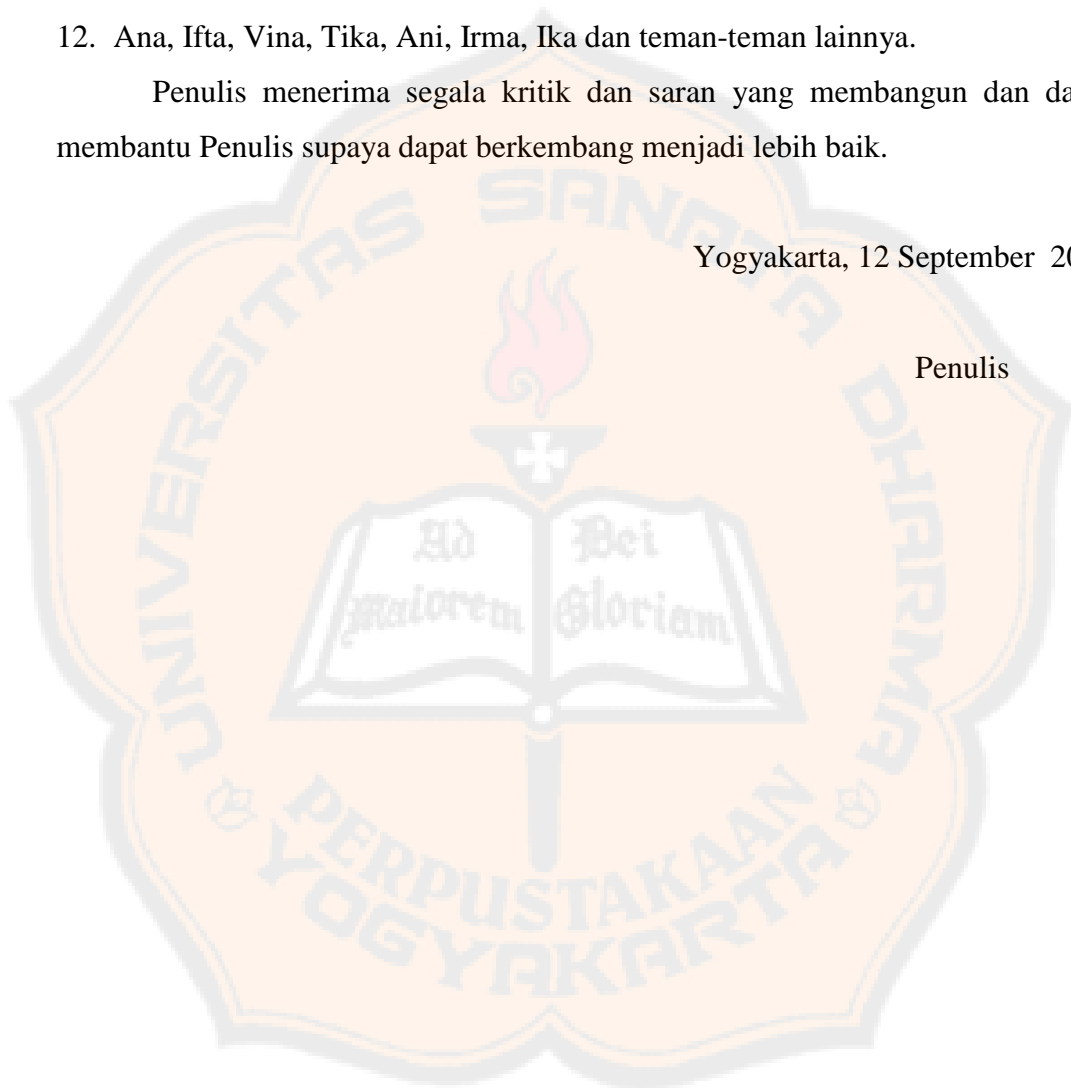
## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Mas Prima, Mas Nico, Mbak Esti, Mbak Petra, Mas Bayu, Winda dan teman-teman UKM Seni Karawitan lainnya.
10. Ina, Cici, Sandra, Oyen, Elan, Chika, Ria dan teman-teman kos pink lainnya.
11. Sari, Gallo, Wiwid, Yudha, Nina, Puji, Titin dan teman-teman mitra perpustakaan lainnya.
12. Ana, Ifta, Vina, Tika, Ani, Irma, Ika dan teman-teman lainnya.

Penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dan dapat membantu Penulis supaya dapat berkembang menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 12 September 2014

Penulis



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Pembatasan Masalah .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

A. Pengertian Berpikir Matematik.....	5
B. Tingkatan Pemahaman Konsep.....	7
C. Teori Perkembangan Kognitif Piaget.....	10
D. Pembelajaran yang Mengutamakan Proses Berpikir Siswa .....	13
E. Materi dalam Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
A. Jenis Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
C. Subyek Penelitian.....	27
D. Bentuk Data dan Metode Pengumpulan Data.....	28
E. Instrumen Penelitian .....	29
F. Pengujian Instrumen .....	31
G. Keabsahan Data .....	31
H. Rencana Analisis Data .....	32
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
A. Pelaksanaan Penelitian .....	38
1. Pelaksanaan Uji Coba Soal Tes .....	38
2. Pelaksanaan Tes .....	43
3. Pelaksanaan Wawancara .....	43
B. Analisis Hasil Penelitian .....	45
1. Analisis Hasil Tes Siwa.....	45

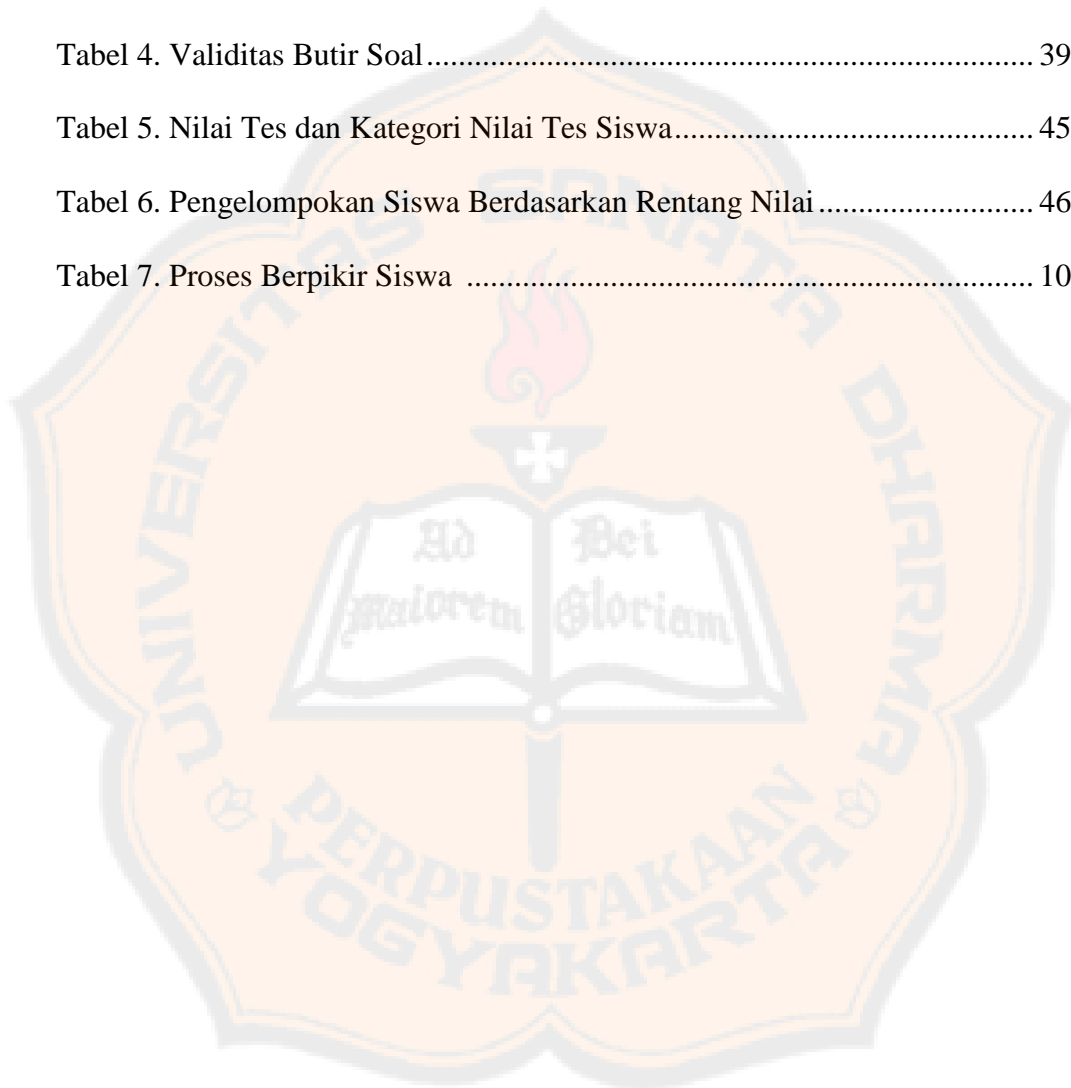
## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Analisis Hasil Wawancara .....	47
a. Analisis Tiap Butir Soal.....	47
b. Persamaan dan Perbedaan Proses berpikir Siswa dalam Menyelesaiakn Soal.....	118
c. Analisis Secara Keseluruhan.....	119
d. Analisis Orientasi Proses Berpikir Siswa .....	120
e. Analisis Tingkatan Pemahaman Siswa .....	121
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>123</b>
A. Kesimpulan .....	123
B. Saran .....	124
C. Rekomendasi.....	124
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>125</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>126</b>

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-kisi Soal .....	30
Tabel 2. Pedoman Penilaian Soal Tes .....	32
Tabel 3. Pedoman Konversi Nilai Tes Siswa.....	34
Tabel 4. Validitas Butir Soal.....	39
Tabel 5. Nilai Tes dan Kategori Nilai Tes Siswa.....	45
Tabel 6. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Rentang Nilai .....	46
Tabel 7. Proses Berpikir Siswa .....	107



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1: Gambar garis bilangan .....	15
Gambar 2: Gambar penjumlahan $2 + 3$ .....	17
Gambar 3: Gambar penjumlahan $-2 + (-7)$ .....	18
Gambar 4: Gambar penjumlahan $4 + (-3)$ .....	18
Gambar 5: Gambar penjumlahan $-4 + 3$ .....	19
Gambar 6: Pasangan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif.....	22
Gambar 7: Gambar Pengurangan $3 - 7$ .....	23
Gambar 8: Gambar Pengurangan $-7 - (-4)$ .....	23
Gambar 9: Gambar Pengurangan $5 - (-3)$ .....	24
Gambar 10: Gambar Pengurangan $-3 - 7$ .....	24
Gambar 11: Gambar Pedoman Konversi Nilai Skala 3 .....	33



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Pengantar Penelitian .....	126
Lampiran 2: Surat Bukti Penelitian .....	127
Lampiran 3: Soal Tes Matematika .....	128
Lampiran 4: Kunci Jawaban Soal Tes Matematika.....	130
Lampiran 5: Hitungan validitas butir soal tes nomor 1.....	131
Lampiran 6: Tabel Hasil Validitas Soal Tes Matematika .....	133
Lampiran 7: Hitungan Reliabilitas Instrumen.....	139
Lampiran 8 Lembar Jawab Hasil Tes Siswa A .....	144
Lampiran 9: Lembar Jawab Hasil Tes Siswa B .....	146
Lampiran 10: Lembar Jawab Hasil Tes Siswa C .....	147
Lampiran 11: Lembar Jawab Hasil Tes Siswa D.....	148
Lampiran 12: Lembar Coretan Siswa A.....	150
Lampiran 13: Lembar Coretan Siswa B.....	152
Lampiran 14: Lembar Coretan Siswa C.....	153
Lampiran 15: Transkrip Wawancara Siswa A .....	155
Lampiran 16: Transkrip Wawancara Siswa B .....	162
Lampiran 17: Transkrip Wawancara Siswa C .....	171
Lampiran 18: Transkrip Wawancara Siswa D .....	179
Lampiran 18: Foto-foto Penelitian .....	187

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Mempelajari matematika erat kaitannya dengan mempelajari bilangan. Soedjadi (1999) menyatakan bahwa matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi. Pengetahuan tentang bilangan termasuk pengetahuan dasar yang harus dikuasai siswa sejak dini karena pembelajaran matematika disetiap jenjang pendidikan selalu melibatkan bilangan. Pada permulaan belajar matematika, seorang anak diajak untuk memahami lambang bilangan dan jenis bilangan kemudian berlanjut ke materi tentang operasi bilangan. Namun ternyata tidak semua anak cepat memahami materi dasar ini. Salah satu bagian yang sering kurang dipahami siswa adalah operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Pada saat menyelesaikan soal mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat siswa biasanya kesulitan menggunakan tanda operasi dan notasi pada bilangan bulat, siswa menggunakan sifat komutatif saat mengerjakan soal-soal pengurangan bilangan bulat dan siswa kurang memahami relasi dalam bilangan bulat.

Kesulitan-kesulitan tersebut merupakan contoh bahwa ada kekeliruan cara berpikir siswa mengenai operasi bilangan bulat. Hal ini tentu akan mengganggu proses belajar siswa dan kemungkinan akan menyulitkan siswa untuk memahami materi yang terkait dengan operasi bilangan bulat dijenjang berikutnya. Ada berbagai faktor yang membuat siswa mendapat kesulitan dalam memahami suatu materi. Salah satu di antaranya adalah kurangnya peran serta guru dalam membimbing dan mendorong siswa untuk mengembangkan proses berpikirnya. Guru sering meminta siswanya untuk menghafal informasi, bukan memahami. Hal ini menjadikan siswa tidak mampu menghubungkan informasi yang diterima dengan realita kehidupan sehari-hari. Metode mengajar guru pun dapat menjadi penyebab siswa kurang memahami materi misalnya guru tidak menggunakan alat peraga saat mengajar. Padahal dengan alat peraga, cara berpikir siswa akan

berkembang karena siswa menggunakan indranya saat mempraktekan sendiri suatu bagian materi. Dengan praktek ini siswa pasti lebih mudah menyimpan materi yang diajarkan ke dalam memorinya, sehingga siswa lebih cepat mengingatnya di kemudian hari karena merasa pernah mempelajarinya dengan alat peraga.

Unsur lain yang juga penting dalam perkembangan pemikiran seseorang adalah latihan dan pengalaman. Menurut Suparno (2001), latihan berpikir, merumuskan masalah dan memecahkannya serta mengambil kesimpulan akan membantu seseorang untuk mengembangkan pikiran atau intelegensinya. Seorang anak perlu mengembangkan logikanya dengan sering-sering memecahkan persoalan matematika. Semakin banyak ia berlatih memecahkan persoalan maka ia akan semakin mengerti dan mengembangkan cara berpikirnya. Peneliti pernah menemukan proses pembelajaran matematika di mana guru memberikan soal latihan yang persis dengan contoh soal yang telah dikerjakan bersama sebelumnya, soal hanya diubah angkanya saja. Dengan ini siswa dapat mengerjakan soal dengan benar dengan melihat contoh soal dan diharapkan dapat memahami materinya. Namun jika siswa sudah memahami materinya tetapi tidak ada variasi soal lain maka cara berpikir siswa tidak akan berkembang. Ia hanya terbiasa pada satu jenis soal sehingga ada kemungkinan jika siswa dihadapkan pada soal yang sama tetapi bahasanya berbeda ia tidak dapat memecahkan soal.

Guru sangat diharapkan untuk dapat membimbing siswanya agar memiliki cara pikir yang kreatif dalam menyelesaikan masalah. Selain memberikan pengetahuan pada anak didik, tugas seorang guru adalah mencari, menunjukkan atau memberikan alat atau cara-cara yang menimbulkan minat serta merangsang anak didik untuk memecahkan atau mengatasi persoalan-persoalan sendiri. Pembelajaran matematika melalui pemecahan soal sangat baik bagi perkembangan proses berpikir siswa. Oleh karena itu, akan sangat baik jika guru membiasakan siswa untuk mengerjakan soal-soal matematika dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Standar Kompetensi (SK) pada pokok bahasan bilangan bulat di kelas VII ini adalah memahami sifat-sifat operasi hitung pada bilangan dan penggunaannya

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

dalam pemecahan masalah. Siswa diharapkan mampu menguasai SK tersebut agar tidak mengalami kesulitan di materi selanjutnya karena materi bilangan bulat menjadi prasyarat dari aljabar dan operasi hitung bilangan bulat akan banyak ditemui di hampir semua pokok bahasan pelajaran matematika.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti proses berpikir siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta dalam menyelesaikan soal pada pokok bahasan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat di kelas VIIB SMP Kanisius Gayam?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses berpikir siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

### **D. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, penelitian ini dibatasi pada:

1. Proses berpikir siswa dibatasi pada cara siswa menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Siswa yang dijadikan subyek penelitian adalah siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta.
3. Pokok Bahasan dibatasi hanya pada penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi Peneliti**

Melalui penelitian ini peneliti dapat mengetahui proses berpikir siswa kelas VII SMP saat menyelesaikan soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Penelitian ini juga memberikan pengalaman dan pengetahuan bagi peneliti jika menjadi seorang guru kelak.

#### **2. Bagi Guru**

Dengan mengetahui bagaimana proses berpikir siswa kelas VII SMP ketika menyelesaikan soal yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, guru dapat mencari cara penyampaian materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang sesuai yang dapat mengembangkan proses berpikir siswa.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Pengertian Berpikir dan Berpikir Matematik

Matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir (Hudojo, 2001). Ada beberapa pendapat mengenai berpikir. Berpikir dapat didefinisikan sebagai proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi yang melibatkan interaksi secara kompleks antara atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah (Glass dan Holyoak dalam Suharnan, 2005). Menurut Marpaung dalam Sari (2010) berpikir merupakan proses untuk memperoleh informasi (dari luar atau dari diri siswa), pengolahan, penyimpanan dan pengambilan kembali informasi dari ingatan siswa.

Menurut Mayer dalam Suharnan (2005) proses berpikir secara normal meliputi tiga komponen. Pertama, berpikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran seseorang, tidak tampak tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak. Kedua, berpikir merupakan suatu proses yang menggabungkan pengetahuan yang pernah dimiliki (tersimpan didalam ingatan) dengan informasi sekarang sehingga mengubah pengetahuan seseorang mengenai situasi yang sedang dihadapi. Ketiga, aktivitas berpikir diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah.

Winkel (1987) mengatakan bahwa di sekolah, siswa harus berpikir reproduktif dan produktif. Berpikir reproduktif dilakukan dengan menggali

ingatan pemahaman yang diperoleh selama mengikuti pengajaran sedangkan berpikir produktif meliputi:

1. Berpikir Terarah (*Directed Thinking*) untuk memecahkan masalah melalui jalan yang akan membawa ke pemecahan soal
2. Berpikir Kritis (*Critical Thinking*) untuk menentukan benar tidaknya suatu pernyataan
3. Berpikir Kreatif (*Creative Thinking*) untuk memecahkan persoalan melalui berbagai jalan

Setelah melihat pendapat mengenai berpikir dan proses berpikir, kita akan melihat pendapat mengenai berpikir matematik. Menurut Hudojo (1988) berpikir matematik merupakan kegiatan mental, yang dalam prosesnya selalu menggunakan abstraksi dan/atau generalisasi dan pada hakekatnya landasan berpikir matematik itu merupakan kesepakatan-kesepakatan yang disebut aksioma. Aksioma sebagai landasan matematika itu dapat diperoleh dari alam sekitar yang kemudian diabstraksikan dan digeneralisasikan dengan menggunakan simbol-simbol. Misalkan di atas meja diletakkan tiga buah buku, dua pensil, tujuh kelereng. Kemudian disepakati bahwa simbol untuk menyatakan kondisi tersebut adalah  $3x + 2y + 7z$ ,  $3x + 2y + 7z$  itu sendiri adalah abstrak atau tidak konkret, yang konkret adalah buku, pensil dan kelereng.

Dari beberapa pendapat di atas, penulis menyimpulkan bahwa berpikir matematik adalah proses menggabungkan pengetahuan yang pernah dimiliki (tersimpan di dalam ingatan) dengan informasi sekarang untuk memperoleh

informasi, menyimpan dan mengolahnya dengan berpedoman pada kesepakatan-kesepakatan yang disebut aksioma kemudian digeneralisasikan dengan menggunakan simbol-simbol yang diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah.

## **B. Tingkatan Pemahaman Konsep**

Tahap-tahap pemahaman siswa menurut Byers dan Herscovics dalam Wicaksono (2009):

### **1. Pemahaman Intuitif (*Intuitive Understanding*)**

Pada tingkat pemahaman ini seorang siswa sering menebak jawaban berdasarkan pengalaman sehari-hari dan tanpa melakukan analisis terlebih dahulu. Akibatnya, meskipun siswa dapat menjawab suatu pertanyaan dengan benar, ia tidak dapat menjelaskan alasan dari jawaban tersebut.

### **2. Pemahaman Instrumental (*Instrumental Understanding*)**

Pada tingkatan ini seorang siswa sudah mampu menerapkan rumus atau aturan yang telah mereka miliki untuk memecahkan masalah tetapi tidak mengetahui mengapa rumus atau aturan tersebut digunakan.

### **3. Pemahaman Formal (*Formal Understanding*)**

Pada tingkat ini siswa sudah mampu memahami atau menguasai symbol-simbol dan notasi-notasi yang digunakan dalam matematika kemudian menghubungkannya dengan konsep-konsep yang relevan di dalam matematika dan menggabungkannya menjadi rangkaian pemikiran yang logis



#### 4. Pemahaman Relasional (*Relational Understanding*)

Pada tingkatan ini siswa telah memiliki kemampuan untuk menyimpulkan aturan atau prosedur secara spesifik dari hubungan matematika yang lebih umum.

Pendapat lain tentang teori pemahaman dikemukakan oleh Richard Skemp. Menurut Skemp dalam Sari (2010), tingkat pemahaman siswa terhadap matematika dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

##### 1. Tingkat pemahaman yang pertama adalah (*instrumental understanding*).

Pada tingkat ini, siswa mampu mengingat, tahu, bahkan hafal suatu rumus atau aturan dan mampu memakainya untuk menyelesaikan suatu soal dalam matematika, namun siswa tidak tahu mengapa rumus tersebut dapat digunakan.

##### 2. Tingkatan yang kedua adalah (*relational understanding*).

Pada tahapan ini, siswa sudah tahu bagaimana rumus atau aturan tertentu dapat digunakan untuk menyelesaikan soal. Selain dapat menggunakannya, siswa juga sudah dapat menurunkan dan sudah tahu mengapa rumus atau aturan tersebut dapat dipakai untuk menyelesaikan soal matematika.

##### 3. Tingkatan yang terakhir yaitu (*symbolic understanding*).

Pada tingkat ini siswa sudah mengerti sistem simbol. Selain sudah mengerti tentang sistem simbol, siswa juga mampu menghubungkan konsep-konsep yang bersesuaian untuk menyelesaikan suatu soal matematika.

Dari pendapat ketiga ahli tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Byers dan Herscovics memiliki pendapat yang lebih lengkap tentang proses berpikir seorang siswa. Persamaan dari ketiga ahli tersebut adalah tingkatan pemahaman yang pertama sampai ketiga yang dikemukakan oleh Byers dan Hersovics memiliki penjelasan yang sama dengan tingkat pemahaman yang dikemukakan oleh Skemp. Yang berbeda adalah sebutan untuk tingkat pemahaman ketiga yang dikemukakan oleh ketiga ahli tersebut.

Selain sebutan untuk tingkat pemahaman yang ketiga (pemahaman formal oleh Byers dan Herscovics dan *symbolic understanding* oleh Skemp), ketiga ahli tersebut juga memiliki perbedaan urutan pada pemberian nama di masing-masing tingkat pemahaman. Selain itu, Byers dan Herscovics masih memiliki satu tingkat pemahaman lagi yaitu pemahaman relasional.

Dari deskripsi di atas, maka penulis menyimpulkan bahwa tingkat-tingkat pemahaman siswa adalah:

1. Pemahaman intuitif, yaitu siswa hanya menebak jawaban berdasarkan pengalaman sehari-hari.
2. Pemahaman instrumental, yaitu siswa sudah mampu menerapkan rumus namun belum tahu mengapa rumus tersebut digunakan untuk menyelesaikan suatu soal.
3. Pemahaman relasional, yaitu siswa sudah tahu mengapa suatu aturan atau rumus digunakan untuk menyelesaikan suatu soal.

4. Pemahaman formal, yaitu siswa sudah menguasai simbol serta mampu menghubungkan konsep lain sehingga dapat menyelesaikan soal yang diberikan.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan peneliti, tampak bahwa selama ini materi matematika yang diajarkan di sekolah kurang dipahami oleh siswa. Hal ini tampak pada pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Siswa lebih banyak menghafal daripada mengerti konsepnya. Padahal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat sudah diajarkan di tingkat sekolah dasar. Hal ini dimungkinkan karena pada saat siswa berada pada jenjang pendidikan di sekolah dasar, guru tidak memberikan pemahaman konsep. Seharusnya guru sudah harus memberikan pemahaman relasional, namun yang terjadi adalah guru memberikan pemahaman instrumental. Sehingga siswa hanya menghafal suatu rumus, kemudian yang terjadi adalah kadang-kadang siswa memaksakan suatu rumus untuk menyelesaikan soal, meskipun rumus itu ternyata tidak tepat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Dalam pemahaman relasional, siswa sudah mampu mengerti hubungan antar konsep, aturan-aturan sehingga sudah mampu menurunkan sesuatu yang bersifat umum ke khusus.

### **C. Teori Perkembangan Kognitif Piaget**

Jean Piaget dalam Ruseffendi (1980) berpendapat bahwa proses berpikir manusia sebagai suatu perkembangan yang bertahap dari berpikir intelektual konkrit ke abstrak berurutan melalui empat periode. Periode berpikir tersebut adalah sebagai berikut:

1. Periode Sensori Motor (0 – 2 tahun), ciri-cirinya:

- a. Anak belajar mengkoordinasikan akal dan gerak.
- b. Anak berpikir melalui perbuatan dan gerak
- c. Di akhir periode ini anak belajar mengaitkan simbol benda dengan benda konkritnya tetapi masih sukar.

Contoh : Di atas ranjang seorang bayi diletakkan mainan yang akan berbunyi bila talinya dipegang. Suatu saat, ia main-main dan menarik tali itu. Ia mendengar bunyi yang bagus dan ia senang. Maka ia akan mencoba menarik-narik tali itu agar muncul bunyi menarik yang sama.

2. Periode Pra-operasional (2 – 7 tahun), cirri-cirinya:

- a. Anak berpikirnya tidak didasarkan kepada keputusan yang logis melainkan kepada keputusan yang dapat dilihat seketika.
- b. Anak mulai dapat membilang dengan menggunakan benda konkret, misalnya jari.
- c. Di akhir periode ini anak dapat memberikan alasan atas keyakinannya, dapat mengelompokkan benda-benda berdasarkan satu sifat khusus yang sederhana.

Contoh : Dua puluh kelereng, 16 berwarna merah dan 4 putih diperlihatkan kepada anak dengan pertanyaan berikut: “Manakah yang lebih banyak kelereng merah ataukah kelereng-kelereng itu?”

A usia 5 tahun menjawab: “Lebih banyak kelereng merah.”

B usia 7 tahun menjawab: “Kelereng kelereng lebih banyak daripada kelereng yang berwarna merah.” Tampak bahwa A tidak mengerti

pertanyaan yang diajukan, sedangkan B mampu menghimpun kelereng merah dan putih menjadi suatu himpunan kelereng.

3. Periode Operasi Konkret (7 – 11 tahun), ciri-cirinya:

- a. Pada periode ini anak berpikir lebih dinamis, berpikir ke depan-ke belakang dalam suatu struktur atau konteks
- b. Anak mampu melakukan operasi kompleks seperti kebalikan, substitusi tetapi mungkin tidak mampu menyelesaikan operasi-operasi ini dengan simbol verbal.
- c. Anak masih menerapkan logika berpikir pada barang-barang yang konkret, belum bersifat abstrak selain itu anak juga masih kesulitan untuk memecahkan persoalan yang mempunyai banyak variabel.

Contoh : Misalnya suatu gelas diisi air. Selanjutnya dimasukkan uang logam sehingga permukaan air naik. Anak pada tahap ini dapat mengetahui bahwa volume air tetap sama. Pada tahap sebelumnya, anak masih mengira bahwa volume air setelah dimasukkan logam menjadi bertambah. Anak dalam tahapan ini juga dapat mengetahui bahwa jika  $4 + 4 = 8$  maka  $8 - 4$  akan sama dengan 4.

4. Periode Operasi Formal (11 tahun ke atas), ciri-cirinya:

- a. Anak pada periode ini sudah dapat memberikan alasan dengan menggunakan lebih banyak simbol atau gagasan dalam cara berpikirnya.
- b. Anak tidak lagi memerlukan perantara operasi konkret untuk menyajikan abstraksi secara verbal.

Contoh : Seorang anak mengamati topi ayahnya yang berbentuk kerucut. Ia ingin mengetahui volume dari topi ayahnya tersebut. Lalu ia mengukur topi tersebut dan memperoleh tinggi kerucut 30 cm dengan jari – jari 21 cm.

#### **D. Pembelajaran yang Mengutamakan Proses Berpikir Siswa**

Piaget dalam Paul Suparno (2001) mengungkapkan bahwa pengetahuan dibentuk sendiri oleh siswa saat berhadapan dengan objek yang sedang dipelajarinya. Proses belajar harus memungkinkan siswa aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Oleh karena belajar yang baik terletak pada keaktifan dalam pembentukan pengetahuan, maka guru berperan sebagai fasilitator bukan pentransfer pengetahuan. Agar guru dapat membantu siswanya untuk aktif dalam belajar, guru harus memahami kemampuan dan periode kognitif siswanya. Selain itu, metode pengajaran yang digunakan guru harus bisa memberikan kebebasan pada siswa untuk mengungkapkan apa yang telah dimengerti dan apa yang tidak dimengerti olehnya. Dengan kata lain siswa perlu diberi keleluasaan untuk mengutarakan pemikiran, gagasan, dan penangkapannya atas suatu materi.

Dari pemikiran atau gagasan yang diungkapkan siswa tersebut, guru dapat mengetahui siswa-siswa yang cara berpikirnya keliru tentang suatu pemahaman atau belum memahami suatu konsep tertentu dan segera membantunya. Guru harus dapat melihat hal tersebut karena bisa jadi meskipun siswa dapat memecahkan persoalan, ia tetap belum memahami persoalan tersebut. Bisa jadi siswa belum mengerti unsur yang terkait dalam persoalan itu meskipun ia dapat menggunakan rumusnya. Oleh karena itu siswa

memerlukan latihan dalam mengungkapkan gagasan. Untuk hal ini guru dapat membantu siswa dengan menyediakan bahan sesuai dengan taraf perkembangan kognitif siswa dan membuat bentuk evaluasi yang kreatif yang memungkinkan siswa berpikir dan mengungkapkan jalan pikirannya.

Menurut Piaget, seorang anak memiliki cara pikir dan pendekatan yang sangat berbeda secara kualitatif dengan orang dewasa dalam melihat dan mempelajari realitas sebab struktur pemikirannya berbeda dengan orang dewasa. Oleh karena itu proses belajar mengajar harus ditekankan pada pemikiran siswa dan bukan pada pemikiran guru. Terkait hal ini, guru perlu mengerti cara berpikir siswa, pengalaman siswa dan bagaimana siswa mendekati suatu persoalan (Ginsburg dan Opper dalam Suparno, 2001).

Piaget mengemukakan bahwa siswa akan lebih mudah mengerti apabila menemukan sendiri pengetahuannya. Di dalam proses pembelajaran, ini bisa dilakukan misalnya dengan membiarkan siswa dapat menemukan kembali suatu hukum atau rumus. Karena siswa ditekankan untuk menemukan sendiri maka guru harus lebih memusatkan perhatian kepada proses yang dilakukan siswa, pada cara berpikirnya bukan pada hasil akhir. Siswa yang cara berpikirnya menekankan pada proses cenderung menjawab suatu masalah dengan proses, tidak berpatok pada hasil, dan mempunyai lebih dari satu model penyelesaian yang dikaitkan dengan berbagai macam konsep. Siswa yang menekankan pada hasil akhir cenderung berpatok pada hasil, dan hanya mempunyai satu model penyelesaian.

#### **E. Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Kelas VII**

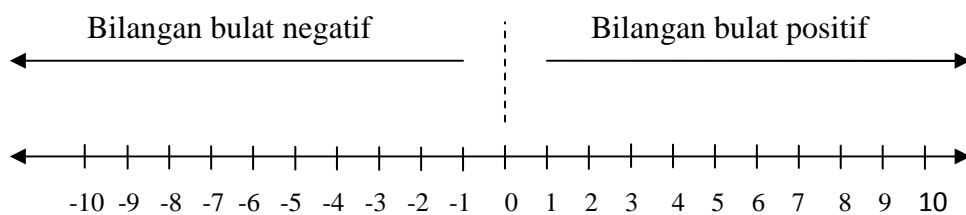
1. Bilangan Bulat

Menurut Kristina (2007) siswa telah mempelajari beberapa macam bilangan di sekolah dasar, antara lain:

- a. Bilangan asli, yaitu 1, 2, 3,...
- b. Bilangan cacah, yaitu 0, 1, 2, 3, ...

Namun bilangan tersebut belum dapat digunakan untuk menyatakan beberapa hal seperti suhu udara musim dingin di Belanda, Jerman, di daerah kutub dan lain sebagainya yang suhunya selalu di bawah nol derajat Celcius. Untuk menyatakan hal tersebut di atas, maka diperlukan bilangan-bilangan bertanda negatif. Bilangan-bilangan  $-1, -2, -3, -4, -5, \dots$  disebut bilangan bulat negatif. Bilangan-bilangan  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$  disebut bilangan bulat positif.

Himpunan bilangan bulat negatif, nol, dan himpunan bilangan bulat positif membentuk himpunan bilangan bulat. Jadi himpunan bilangan bulat adalah himpunan bilangan yang terdiri dari bilangan bulat negatif, nol dan bilangan bulat positif. Dengan kata lain, himpunan bilangan bulat merupakan gabungan dari himpunan bilangan cacah dan himpunan bilangan bulat negatif. Himpunan bilangan bulat dapat ditulis sebagai  $\{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ .





Gambar 1. Garis bilangan

Sumber : Buku MATEMATIKA 1A, 2013

Garis bilangan di atas melambangkan bilangan bulat. Bilangan-bilangan di sebelah kanan nol merupakan bilangan bulat positif. Bilangan-bilangan di sebelah kiri nol merupakan bilangan bulat negatif.

2. Operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan Bulat

Pengertian penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat ditunjukkan dengan garis bilangan. Namun sebelumnya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait tanda bilangan, tanda operasi, serta aturan dan cara membaca garis bilangan. Menurut Ruseffendi(1979) hal-hal tersebut antara lain:

- a.  $a - b$ , dibaca “a dikurangi b”. Tanda (-) menunjukkan tanda operasi.
- b.  $a - (-b)$ , dibaca “a dikurangi negatif b”. Tanda (-) di belakang a menunjukkan tanda operasi, sedangkan tanda (-) di depan b menunjukkan tanda untuk bilangan.
- c.  $-a + (-b)$ , dibaca “negatif a ditambah negatif b”. Tanda (-) merupakan tanda untuk bilangan, sedangkan tanda (+) adalah tanda operasi.
- d.  $-a - (-b)$ , dibaca “negatif a dikurangi negatif b”. Tanda (-) yang terletak di depan a dan b menunjukkan tanda untuk bilangan sedangkan tanda (+) dibelakang  $-a$  menunjukkan tanda operasi.
- e.  $-a + b$ , dibaca “negatif a ditambah b”. Tanda (-) yang terletak di depan a menunjukkan tanda bilangan, sedangkan tanda (+) menunjukkan tanda operasi.

- f. Bilangan bulat positif sepadan dengan melangkah ke kanan
- g. Bilangan bulat negatif sepadan dengan melangkah ke kiri
- h. Ditambah berarti melangkah searah dengan bilangan penambahnya.
- i. Dikurangi berarti melangkah berlawanan arah dengan bilangan pengurangnya.

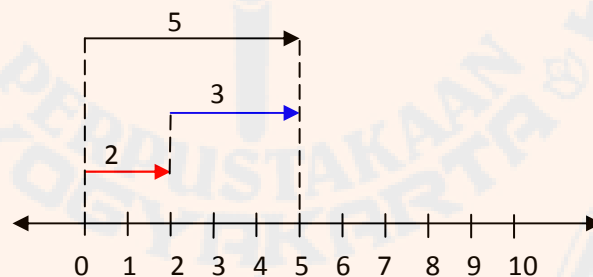
Setelah mencermati beberapa aturan di atas, berikut ini penulis bahas mengenai penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat:

1) Penjumlahan bilangan bulat

Menurut Kristina (2007) untuk memahami pengertian penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat ditunjukkan dengan menggunakan garis bilangan seperti contoh berikut ini :

a) Menjumlahkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh :  $2 + 3 = \dots$



Gambar 2. Penjumlahan  $2 + 3$

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

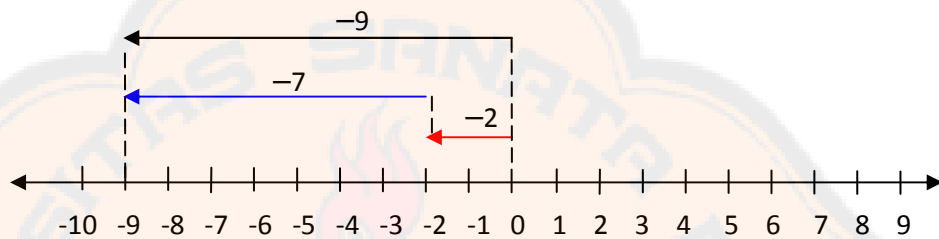
Dari titik 0 melangkah ke kanan 2 satuan, karena dijumlahkan dengan bilangan positif yaitu 3 maka dari titik 2

dilanjutkan melangkah ke kanan 3 satuan sehingga diperoleh titik akhir, yaitu di titik 5.

Jadi  $2 + 3 = 5$

b) Menjumlahkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh:  $-2 + (-7) = \dots$



Gambar 3. Penjumlahan  $-2 + (-7)$

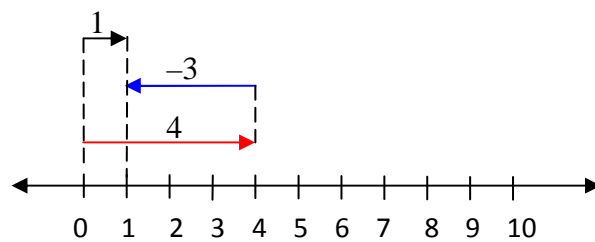
Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Dari titik 0 melangkah 2 satuan ke kiri, kemudian dari titik  $-2$  dilanjutkan melangkah ke kiri 7 satuan sehingga diperoleh titik akhir yaitu  $-9$ .

Jadi  $-2 + (-7) = -9$

c) Menjumlahkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh:  $4 + (-3) = \dots$



Gambar 4. Penjumlahan  $4 + (-3)$

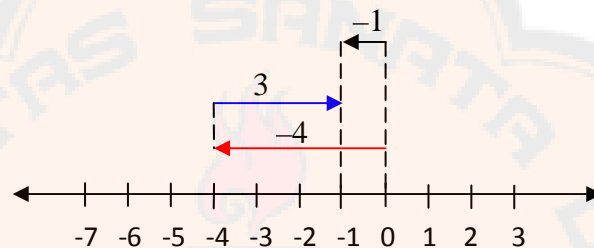
Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Dari titik 0 melangkah ke kanan 4 satuan, kemudian dari titik 4 melangkah ke kiri 3 satuan sampai di titik 1.

Jadi  $4 + (-3) = 1$

d) Menjumlahkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh:  $-4 + 3 = \dots$



Gambar 5. Penjumlahan  $-4 + 3$

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Dari titik 0 melangkah ke kiri 4 satuan kemudian dari titik  $-4$  melangkah ke kanan 3 satuan sehingga sampai di titik akhir yaitu titik  $-1$ .

Jadi  $-4 + 3 = -1$

Setelah memahami penjumlahan bilangan bulat dengan garis bilangan, didapat simpulan mengenai hasil penjumlahannya yaitu sebagai berikut:

- 1) Bilangan bulat positif dijumlahkan dengan bilangan bulat positif, hasilnya akan selalu berupa bilangan positif.

Contoh :  $13 + 5 = 18$

$$7 + 1 = 8$$

- 2) Semua bilangan bulat jika dijumlahkan dengan nol akan menghasilkan bilangan itu sendiri sehingga nol (0) disebut elemen netral terhadap penjumlahan.

Contoh :  $14 + 0 = 14$

$$0 + (-7) = (-7)$$

- 3) Ada 3 macam kemungkinan bila bilangan bulat positif dijumlahkan dengan bilangan bulat negatif, yaitu sebagai berikut;

- a) Bila nilai bilangan positif lebih besar dari nilai bilangan bulat negatif, maka hasilnya merupakan bilangan bulat positif.

Contoh :  $7 + (-2) = 5$

- b) Bila nilai bilangan bulat positif lebih kecil dari nilai bilangan bulat negatif, maka hasilnya merupakan bilangan bulat negatif.

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

- c) Bila nilai bilangan bulat positif sama dengan nilai bilangan bulat negatif, maka hasilnya adalah nol.

Contoh :  $4 + (-4) = 0$

- 4) Semua bilangan bulat negatif bila dijumlahkan dengan bilangan bulat negatif, hasilnya akan selalu merupakan bilangan bulat negatif.

Contoh :  $(-14) + (-5) = -19$

Penjumlahan bilangan bulat mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Sifat tertutup

Jumlah dua bilangan bulat adalah bilangan bulat pula.

b. Sifat komutatif (pertukaran).

Pada penjumlahan bilangan bulat, meskipun kedua bilangan yang dijumlahkan saling dipertukarkan tempatnya, hasil penjumlahannya akan sama.

**Untuk sembarang bilangan bulat  $a$  dan  $b$  selalu berlaku  $a + b = b + a$**

Contoh :

1. Ambil dua bilangan bulat, misalnya 3 dan 7.

$$7 + 3 = 10 \text{ sedangkan } 3 + 7 = 10$$

$$\text{Jadi } 7 + 3 = 3 + 7 = 10$$

2. Ambil dua bilangan bulat, misalnya 5 dan  $-11$

$$5 + (-11) = -6 \text{ sedangkan } -11 + 5 = -6$$

$$\text{Jadi } 5 + (-11) = -11 + 5 = -6$$

c. Sifat asosiatif

**Untuk sembarang bilangan bulat  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  selalu berlaku :**

$$a + (b + c) = (a+b) + c \text{ atau } (a + b) + c = a + (b + c).$$

Contoh :

1. Jika diambil tiga bilangan bulat misalnya 3, 2, dan 9 maka

$$3 + (2 + 9) = (3 + 2) + 9 = 14.$$

2. Jika diambil tiga bilangan bulat misalnya  $-1$ , 4, dan 10 maka

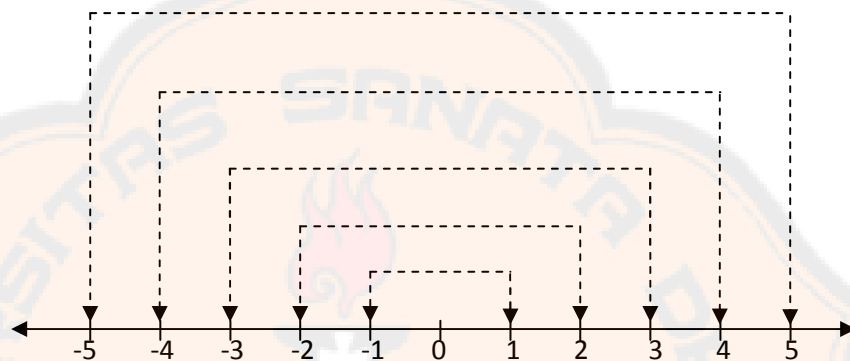
$$(-1 + 4) + 10 = -1 + (4 + 10) = 13$$

2) Pengurangan Bilangan Bulat

Mengurangi dengan suatu bilangan sama artinya dengan menjumlahkan dengan lawan pengurangnya (Kristina, 2007). Dengan

kata lain pengurangan merupakan invers penjumlahan. Oleh karena itu kita perlu mengetahui terlebih dahulu invers jumlah atau lawan suatu bilangan.

Bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif dapat dipasangkan seperti di bawah ini:



Gambar 6. Pasangan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Tiap anggota dari pasangan bilangan seperti di atas disebut lawan atau invers jumlah dari anggota yang lain dari pasangan bilangan tersebut.

Contoh:

- 1 lawan dari  $-1$  atau  $-1$  lawan dari  $1$
- 2 lawan dari  $-2$  atau  $-2$  lawan dari  $2$
- 3 lawan dari  $-3$  atau  $-3$  lawan dari  $3$
- 4 lawan dari  $-4$  atau  $-4$  lawan dari  $4$
- 5 lawan dari  $-5$  atau  $-5$  lawan dari  $5$

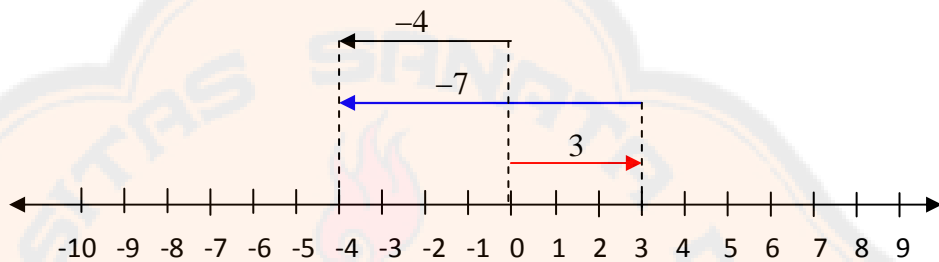
Jadi **Lawan (invers) dari  $a$  adalah  $-a$**

**Lawan (invers) dari  $-a$  adalah  $a$**

Operasi pengurangan pada bilangan bulat dapat dijelaskan dengan menggunakan garis bilangan seperti di bawah ini:

a) Mengurangkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh:  $3 - 7 = \dots$



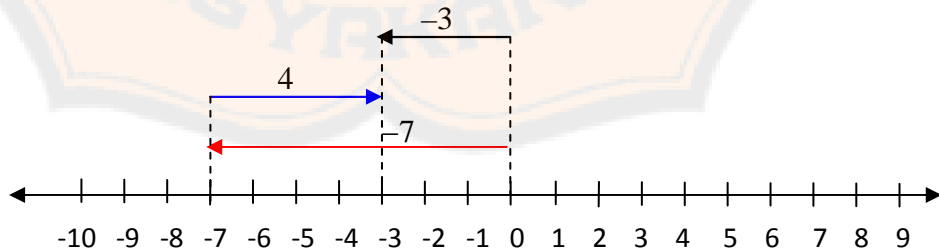
Gambar 7. Pengurangan 3-7

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Karena pengurangan merupakan invers penjumlahan maka  $3 - 7 = 3 + (-7) = -4$

b) Mengurangkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh:  $-7 - (-4) = \dots$



Gambar 8. Pengurangan  $-7 - (-4)$

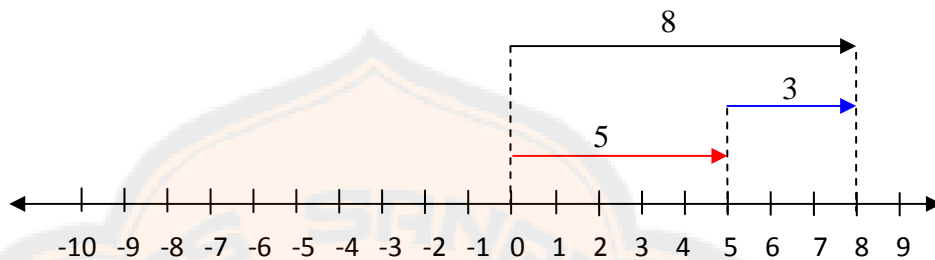
Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Lawan dari  $-4$  adalah  $4$ . Jadi  $-7 - (-4) = -7 + 4 = 3$



c) Mengurangkan Bilangan Bulat Positif dengan Bilangan Bulat Negatif

Contoh:  $5 - (-3) = \dots$



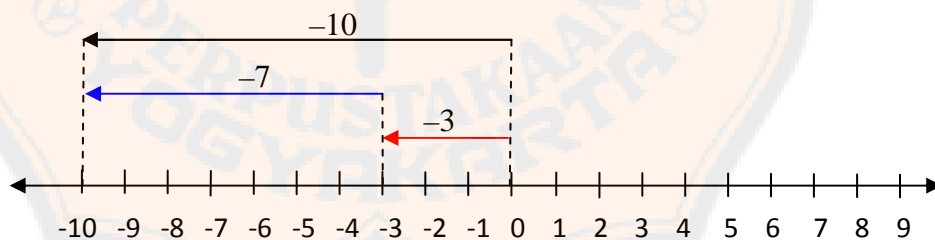
Gambar 9. Pengurangan  $5 - (-3)$

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Lawan dari  $-3$  adalah  $3$ . Jadi  $5 - (-3) = 5 + 3 = 8$

d) Mengurangkan Bilangan Bulat Negatif dengan Bilangan Bulat Positif

Contoh:  $-3 - 7 = \dots$



Gambar 10: Pengurangan  $-3-7$

Sumber : Buku Cerdas Matematika, 2007

Lawan dari  $7$  adalah  $-7$ . Jadi  $-3 - 7 = -3 + (-7) = -10$

Pengurangan Bilangan Bulat mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

a. Sifat tertutup

Jika  $a$  dan  $b$  anggota himpunan bilangan bulat, maka hasil dari  $a - b$  juga merupakan anggota himpunan bilangan bulat.

Contoh:

1)  $8 - 17 = -25$  (8 dan 17 adalah anggota himpunan bilangan bulat, hasil pengurangannya yaitu  $-25$  juga merupakan anggota himpunan bilangan bulat).

2)  $-13 - 3 = -16$  ( $-13$  dan  $3$  adalah anggota himpunan bilangan bulat, hasil pengurangannya yaitu  $-16$  juga merupakan anggota himpunan bilangan bulat).

b. Pada pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat komutatif.

Jika  $a$  dan  $b$  anggota bilangan bulat sembarang, maka berlaku  $(a - b) \neq (b - a)$ .

Contoh:

1) Ambil dua bilangan bulat misalnya  $-15$  dan  $-7$ .

$$-15 - (-7) = -8 \text{ sedangkan } -7 - (-15) = 8$$

$$\text{Jadi } -15 - (-7) \neq -7 - (-15)$$

2) Ambil dua bilangan bulat misalnya  $-100$  dan  $5$ .

$$-100 - 5 = -105 \text{ sedangkan } 5 - (-100) = 105$$

$$\text{Jadi } -100 - 5 \neq 5 - (-100)$$

Perhitungan di atas memperlihatkan bahwa pada pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat komutatif.

c. Pada pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat asosiatif.

Jika  $a$ ,  $b$  dan  $c$  anggota bilangan bulat sembarang, maka berlaku hubungan  $(a - b) - c \neq a - (b - c)$ .

Contoh:

1) Ambil tiga bilangan bulat misalnya 14, 7 dan 5

Kita cari hasil dari  $(14 - 7) - 5$  dan hasil dari  $14 - (7 - 5)$

Kita hitung  $(14 - 7) - 5 = \dots$  terlebih dahulu :

$$\begin{aligned} (14 - 7) - 5 &= 7 - 5 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Sekarang kita hitung  $14 - (7 - 5) = \dots$

$$\begin{aligned} 14 - (7 - 5) &= 14 - 2 \\ &= 10 \end{aligned}$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa  $(14 - 7) - 5 \neq 14 - (7 - 5)$

2) Ambil tiga bilangan bulat misalnya  $-7$ , 15 dan  $-1$

Kita cari hasil dari  $(-7 - 15) - (-1)$  dan hasil dari  $-7 - \{15 - (-1)\}$

Kita hitung  $(-7 - 15) - (-1) = \dots$  terlebih dahulu :

$$\begin{aligned} \{(-7 - 15) - (-1)\} &= -22 + 1 \\ &= -21 \end{aligned}$$

Sekarang kita hitung  $-7 - \{15 - (-1)\} = \dots$

$$\begin{aligned} -7 - \{15 - (-1)\} &= -7 - 16 \\ &= -23 \end{aligned}$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa:

$$\{(-7 - 15) - (-1)\} \neq -7 - \{15 - (-1)\}$$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Moleong (1989), penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain, dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus.

Dalam penelitian ini, peneliti mendeskripsikan proses berpikir siswa kelas VII SMP Kanisius Gayam Yogyakarta dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Hasil dari penelitian ini hanya berlaku pada subyek penelitian dan tidak untuk digeneralisasikan.

#### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kelas VII SMP Kanisius Gayam Yogyakarta.

Waktu pengambilan data adalah bulan Agustus tahun 2014.

#### C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta yang berjumlah 30 orang sebagai subyek tes hasil belajar dan 4 siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta sebagai subyek wawancara. Subyek wawancara dipilih berdasarkan nilai tes hasil belajar yang telah digolongkan menjadi kategori tinggi, rendah dan sedang. Peneliti memilih

4 subyek wawancara yang terdiri dari 1 siswa dengan kategori nilai hasil belajar tinggi, 1 siswa dengan kategori nilai hasil belajar sedang dan 2 siswa dengan kategori nilai hasil belajar rendah.

#### **D. Bentuk Data dan Metode Pengumpulan Data**

Bentuk data yang dikumpulkan peneliti dalam penelitian ini adalah:

##### 1. Data hasil tes siswa.

Data ini digunakan untuk mengetahui pemahaman seluruh siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selain itu data hasil tes juga digunakan untuk menggolongkan siswa ke dalam golongan siswa dengan nilai hasil belajar tinggi, sedang atau rendah. Data ini nantinya menjadi pedoman peneliti untuk memilih 4 siswa yang akan diteliti lebih lanjut.

##### 2. Data hasil wawancara siswa

Data ini digunakan untuk menelusuri proses berpikir siswa SMP Kanisius Gayam dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

##### 3. Data berupa video rekaman.

Peneliti merekam wawancara antara peneliti dengan subyek penelitian. Data rekaman ini berguna untuk melihat pelaksanaan penelitian serta meninjau kembali hal-hal penting yang mungkin saja diperlukan pada saat analisis.

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data-data tersebut di atas, adalah:

### 1. Tes

Tes dilaksanakan oleh seluruh siswa pada kelas yang dipilih untuk diteliti yaitu kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta. Tes yang diberikan merupakan tes berupa soal isian singkat dan soal cerita. Dengan bentuk soal tersebut peneliti berharap akan lebih bisa mengetahui langkah-langkah pemikiran siswa. Hasil tes akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh keterangan secara lebih mendetail.

### 2. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dimaksudkan agar peneliti dapat mendapatkan data secara langsung mengenai proses berpikir siswa saat menyelesaikan soal mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa foto dan rekaman video. Dokumentasi tersebut diharapkan mampu membantu peneliti dalam melakukan analisis yang lebih mendalam sekaligus menjadi salah satu bukti pada penelitian ini.

## **E. Instrumen Penelitian**

### 1. Soal tes hasil belajar siswa

Peneliti menyusun soal tes berupa soal isian singkat dan soal cerita yang berjumlah 15 butir. Soal-soal ini disusun oleh peneliti dengan mengadopsi soal-soal yang terdapat dalam buku matematika kelas VII SMP



Lanjutan Tabel 1. Kisi-kisi soal

No	Topik Soal	Soal	No. Soal	Referensi
6	Menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dalam bentuk soal cerita	Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian 350m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada 85m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi : a. L dari M b. M dari N c. L dari N	15	Maya Dhina Sari (2010)

#### F. Pengujian Instrumen

Sebelum instrumen penelitian yang berupa soal tes diberikan kepada siswa yang telah dipilih sebagai subyek penelitian yaitu siswa kelas VIIB, terlebih dahulu peneliti melakukan uji coba instrumen penelitian. Peneliti memberikan soal tes kepada siswa yang tidak termasuk sebagai subyek penelitian yaitu siswa kelas VIIA. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui validitas butir soal. Selain itu, uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah waktu 2 jam pelajaran(90 menit) yang peneliti berikan sudah sesuai bagi siswa untuk menyelesaikan semua soal.

#### G. Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini diperiksa dengan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2010), Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain. Peneliti memeriksa



kembali data yang sudah diperoleh dengan membandingkan data hasil pengamatan dengan data hasil wawancara dan hasil tes tertulis.

### H. Rencana Analisis Data

Rencana analisis data yang akan dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis Soal Tes

Peneliti menganalisis jawaban siswa atas soal tes yang telah diberikan. Kemudian peneliti memberikan skor dan nilai berdasarkan pedoman penilaian yang telah disusun. Adapun pedoman penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman Penilaian Soal Tes

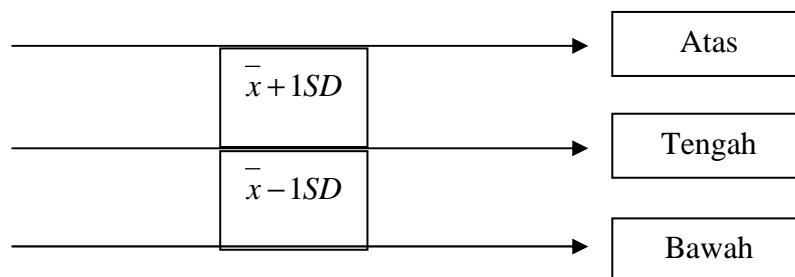
Nomor Soal	Jenis Jawaban Siswa	Skor	Skor Maksimum
1 s/d 9	Jawaban Benar	4	9 x 4 = 36
	Jawaban Salah	1	
	Tidak Menjawab	0	
10 & 11	Jawaban Benar	5	2 x 5 = 10
	Jawaban Salah	2	
	Tidak Menjawab	0	
12 s/d 14	Jawaban benar dan disertai langkah penyelesaian yang sinkron	8	3 x 8 = 24
	Jawaban benar dan disertai langkah penyelesaian yang tidak sinkron	6	
	Jawaban benar tetapi tanpa disertai langkah penyelesaian	4	
	Jawaban Salah	2	
	Tidak Menjawab	0	
15 a, b, c	Jawaban benar dan disertai langkah penyelesaian	10	3 x 10 = 30
	Jawaban benar tanpa disertai langkah penyelesaian	8	

Lanjutan Tabel 2. Pedoman Penilaian Soal Tes

Nomor Soal	Jenis Jawaban Siswa	Skor	Skor Maksimum
	Jawaban salah	3	
	Tidak Menjawab	0	
Total Skor Maksimum			

Setelah peneliti memberi skor dan nilai pada hasil tes siswa, selanjutnya peneliti mengelompokkan siswa berdasarkan nilai hasil tesnya. Menurut Anas (2011), ada beberapa skala yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mengelompokkan nilai siswa, diantaranya adalah skala 3 dan skala 5. Skala 3 dipakai berdasarkan konsep dasar yang menyatakan bahwa skor-skor hasil belajar peserta didik umumnya membentuk kurva normal dimana sebagian besar peserta didik terletak dibagian tengah kurva atau masuk dalam kategori sedang dan sebagian kecil lainnya terletak dibagian pinggir kurva atau masuk dalam kategori rendah dan tinggi. Berdasarkan pernyataan tersebut maka dalam penelitian ini, peneliti menggunakan skala 3.

Adapun pedoman konversi skala 3 menurut Anas (2011: 449) adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Pedoman konversi nilai skala 3

Sumber : Buku Pengantar Evaluasi Pendidikan, 2011

Peneliti mengadaptasi pedoman konversi di atas dengan sedikit mengadakan perubahan pada pengkategorian siswa. Jika pada pedoman di atas, siswa dikategorikan menurut kategori atas, tengah dan bawah, maka oleh peneliti siswa dikategorikan dalam kategori tinggi, sedang dan rendah. Adapun jika disajikan dalam tabel akan menghasilkan bentuk sebagai berikut:

Tabel 3. Pedoman Konversi Nilai Tes Siswa

Rentang Nilai	Kriteria Penilaian
$(\bar{x} + 1SD) < x_i \leq 100$	Tinggi
$(\bar{x} + 1SD) < x_i \leq (\bar{x} + 1SD)$	Sedang
$0 < x_i \leq (\bar{x} - SD)$	Rendah

Dimana,  $x_i$  : Nilai siswa ke-i  
 $\bar{x}$  : Rata-rata nilai 30 siswa  
 $SD$  : Standar deviasi atau simpangan baku dari 30 siswa

Setelah dikelompokkan menjadi 3 kategori tersebut di atas, peneliti kemudian memilih 4 siswa yang terdiri dari 1 siswa dari kelompok dengan nilai tinggi, 1 siswa dari kelompok dengan nilai sedang dan 2 siswa dari kelompok dengan nilai rendah. Keempat siswa tersebut kemudian diwawancara untuk ditelusuri proses berpikirnya saat menyelesaikan soal tes mengenai pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

## 2. Analisis Hasil Wawancara

Peneliti membuat transkrip wawancara antara peneliti dengan siswa berdasarkan rekaman video wawancara. Selanjutnya, peneliti

memaparkan transkrip wawancara antara peneliti dengan siswa, mendeskripsikan data dalam bentuk uraian yang merepresentasikan prpses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Kemudian dilakukan analisis sebagai berikut:

- a. Menganalisis proses berfikir siswa dalam menyelesaikan setiap butir soal.
- b. Memaparkan persamaan dan perbedaan proses berfikir dari tiap siswa.
- c. Menganalisis proses berfikir siswa secara keseluruhan dalam menyelesaikan soal.
- d. Menganalisis orientasi proses berfikir siswa.

Dalam analisis proses berfikir siswa akan dilihat apakah siswa masih cenderung memprioritaskan hasil daripada proses atau siswa sudah cenderung memprioritaskan proses daripada hasil.

Siswa dikatakan cenderung memprioritaskan hasil daripada proses jika:

- 1) Siswa menyelesaikan proses penjumlahan dan pengurangan menggunakan aturan dan langkah seperti yang diajarkan guru mereka atau menurut aturan tertentu. Namun penyelesaian yang dilakukan siswa tidak sinkron, antara jawaban dengan langkah penyelesaiannya.
- 2) Siswa mereka-reka jawaban pada sebagian besar nomor soal.
- 3) Pada saat wawancara, siswa tidak dapat menjelaskan darimana jawabannya berasal.

Siswa dikatakan cenderung memprioritaskan proses daripada hasil jika:

- 1) Terdapat hubungan yang sinkron antara jawaban siswa dengan langkah penyelesaian yang digunakan siswa.
- 2) Siswa tidak melakukan reka-reka jawaban.
- 3) Pada saat wawancara, siswa dapat menjelaskan darimana jawabannya berasal.

e. Menginterpretasi data yang dikaitkan dengan tingkat pemahaman siswa menurut Byers dan Herscovics.

Dalam analisis tingkatan pemahaman siswa berdasarkan teori Byers dan Hercovics, akan dilihat apakah siswa masuk pada tingkatan pemahaman intuitif, instrumental, formal atau relasional.

Siswa dikatakan masuk pada tingkatan pemahaman intuitif jika:

Siswa seringkali melakukan coba-coba untuk mendapatkan jawaban sehingga tidak ditemukan informasi yang menunjukkan darimana jawaban siswa berasal.

Siswa dikatakan masuk pada tingkatan pemahaman instrumental jika:

- 1) Siswa menyelesaikan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat melalui urutan langkah yang diajarkan guru kelas tetapi jawaban yang didapat siswa tidak sesuai dengan urutan langkah yang ditempuh siswa.
- 2) Siswa melakukan reka-reka jawaban karena ia tidak dapat menjawab atau karena siswa tahu bahwa jawaban yang diperoleh siswa tidak

seperti seharusnya sehingga siswa mereka-reka jawaban untuk menghasilkan jawaban yang dirasa sesuai.

- 3) Siswa cenderung mengabaikan aturan-aturan dibalik setiap langkah penyelesaian seperti mengabaikan tanda bilangan.

Siswa dikatakan masuk pada tingkatan pemahaman formal jika:

- 1) Siswa selalu memperhatikan tanda bilangan dalam menyelesaikan setiap soal.
- 2) Siswa tidak mengalami banyak kesulitan saat mengerjakan soal-soal cerita
- 3) Kesalahan yang dilakukan siswa umumnya hanyalah karena kurang teliti

Siswa dikatakan masuk pada tingkatan pemahaman relasional jika:

- 1) Siswa dapat menyelesaikan proses penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan baik, baik pada soal yang berbentuk isian singkat maupun soal cerita.
- 2) Siswa dapat menjelaskan dengan baik darimana jawabannya berasal.

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN

#### A. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Pelaksanaan Uji Coba Soal Tes

Soal tes diujicobakan kepada siswa yang tidak termasuk sebagai subyek penelitian yaitu siswa kelas VIIA. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas butir soal serta untuk menentukan waktu penyelesaian soal yang sesuai bagi siswa.

##### a. Validitas

Validitas instrumen diukur setelah diadakan uji coba terhadap instrumen penelitian. Peneliti telah melakukan uji coba instrumen pada tanggal 9 Agustus 2014 di kelas VIIA SMP Kanisius Gayam Yogyakarta. Validitas butir soal hasil tes uji coba dianalisis menggunakan rumus Korelasi Product Moment Pearson sebagai berikut:

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

Dari perhitungan menggunakan rumus di atas, diperoleh r hitung untuk setiap butir soal. Masing-masing nilai r hitung kemudian dibandingkan dengan harga r dalam tabel. Pada taraf signifikansi 5%

dengan  $N = 29$  harga  $r$  tabel = 0,355. Jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka dapat disimpulkan bahwa item butir soal adalah valid.

Dengan langkah tersebut, peneliti memperoleh tingkat validitas untuk masing-masing item butir soal seperti disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Validitas Butir Soal

No. Soal	$r_{xy}$	Keterangan
1	0,7434	Valid
2	0,4377	Valid
3	0,6665	Valid
4	0,7297	Valid
5	0,6233	Valid
6	0,3852	Valid
7	0,5929	Valid
8	0,3852	Valid
9	0,6660	Valid
10	0,8079	Valid
11	0,7034	Valid
12	0,4106	Valid
13	0,6693	Valid
14	0,3694	Valid
15	0,7009	Valid

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa seluruh soal yang diujicobakan adalah valid, dengan demikian seluruh soal tes yang telah diujicobakan dapat digunakan untuk mengetes siswa yang menjadi subyek penelitian.

Pada saat soal tes diujicobakan ternyata dibutuhkan waktu 60 menit hingga seluruh siswa selesai menyelesaikan soal. Oleh karena itu pada saat



soal tes diberikan ke subyek penelitian, peneliti mengubah lama waktu pengerjaan soal dari 90 menit menjadi 60 menit.

### b. Reliabilitas

Menurut Suharsimi (2006: 178), reliabilitas menunjuk pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen yang baik tidak akan mengarahkan responden untuk memilih jawaban-jawaban tertentu. Instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya.

Selanjutnya, Suharsimi (2006) menyatakan bahwa secara garis besar ada 2 jenis reliabilitas, yaitu reliabilitas internal dan reliabilitas eksternal. Reliabilitas eksternal diperoleh dengan cara mengolah hasil pengesanan yang berbeda, baik dari instrumen yang berbeda ataupun yang sama, sedangkan reliabilitas internal diperoleh dengan cara menganalisis data dari satu kali pengesanan. Reliabilitas eksternal dapat dilakukan dengan 2 teknik yaitu teknik paralel dan teknik ulang, sedangkan reliabilitas internal dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan menggunakan rumus Spearman-Brown, Flanagan, Rulon, K-R, K-R.21, Hoyt dan rumus Alpha. Rumus-rumus yang dapat digunakan untuk mendapatkan reliabilitas internal, umumnya hanya dapat diterapkan pada instrumen yang skornya 1 dan 0, hanya rumus Alpha yang dapat digunakan

untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, seperti misalnya angket atau soal uraian.

Pada penelitian ini, perhitungan reliabilitas menggunakan data dari instrumen, maka reliabilitas yang didapat pada penelitian ini adalah reliabilitas internal. Adapun rumus yang dipakai untuk mendapatkan reliabilitas pada penelitian ini adalah rumus Alpha. Rumus Alpha dipilih karena instrumen pada penelitian ini menggunakan soal uraian yang memiliki skor 0 sampai dengan 100.

Adapun rumus Alpha menurut Suharsimi (2006: 196) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ dimana,}$$

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = varians total

Adapun rumus variansnya adalah sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \text{ dimana,}$$

$x$  = Skor tiap siswa

$N$  = Jumlah siswa

Selanjutnya untuk dapat mengetahui apakah suatu instrumen tersebut reliabel atau tidak, diadakan perbandingan antara nilai  $r_{11}$  yang didapat dari perhitungan dengan nilai  $r$  yang didapat pada tabel  $r$  product

moment yang terdapat pada lampiran. Jika harga  $r$  yang didapat dari perhitungan lebih besar daripada harga  $r$  yang didapat dari tabel dan berada dalam skala 0-1, maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut reliabel.

Setelah diketahui bahwa instrumen tersebut reliabel, maka perlu diketahui lebih lanjut, apakah nilai reliabilitas tersebut termasuk ke dalam kategori tinggi atau tidak. Adapun patokan yang digunakan menurut Anas (2011: 209) adalah sebagai berikut:

1. Apabila  $r_{11} \geq 0,70$  maka tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi atau reliabel.
2. Apabila  $r_{11} < 0,70$  maka tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi atau unreliabel.

Berdasarkan pedoman perhitungan di atas didapatkan harga reliabilitas yaitu  $r_{11} = 0,9193$ , sedangkan berdasarkan tabel untuk  $N = 29$ , didapat nilai  $r_{t(5\%)} = 0,367$ . Nilai  $r_{11}$  yang didapat dari perhitungan dengan menggunakan rumus Alpha jauh lebih besar dari harga reliabilitas yang didapat dari tabel. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang dipakai dalam penelitian ini reliabel.

Selanjutnya dapat dilihat pula bahwa  $r_{11} = 0,9193 > 0,70$  sehingga dapat dikatakan bahwa tes hasil belajar yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini memiliki reliabilitas yang tinggi.

## 2. Pelaksanaan Tes

Tes dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 14 Agustus 2014. Tes diikuti oleh 30 siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta yang terdiri dari 11 siswa perempuan dan 19 siswa laki-laki. Adapun jumlah siswa kelas VIIB adalah 31 orang. Namun pada hari pelaksanaan penelitian, siswa dengan nomor urut 4 tidak hadir sehingga ia tidak termasuk ke dalam subyek penelitian.

Tes diadakan pada jam pelajaran Matematika kelas VIIB di hari tersebut yaitu pada jam ke-3 dan ke-4. Waktu keseluruhan yang digunakan untuk melaksanakan tes adalah 60 menit. Sepuluh menit pertama digunakan untuk persiapan sedangkan 50 menit berikutnya digunakan untuk mengerjakan soal tes.

Soal tes terdiri dari 15 soal uraian. Pada saat tes, siswa menerima 1 lembar soal, 2 lembar jawaban dan 1 lembar kertas kosong untuk coret-coret. Pada akhir tes semua kertas dikumpulkan kembali ke peneliti, baik soal, lembar jawab maupun kertas coretan.

## 3. Pelaksanaan Wawancara

Wawancara dilakukan pada hari Sabtu tanggal 16 Agustus 2014 pukul 10.00 WIB. Pada hari tersebut SMP Kanisiusus Gayam tidak mengadakan kegiatan belajar mengajar melainkan lomba dan persiapan acara memperingati hari kemerdekaan. Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan waktu tersebut untuk mengadakan wawancara agar tidak terlalu mengganggu kegiatan belajar siswa.

Wawancara diikuti oleh 4 siswa yang dipilih secara acak dari masing-masing kategori ranking nilai tes hasil belajar. Keempat siswa tersebut terdiri dari 1 siswa dari kategori tinggi, 1 siswa dari kategori sedang dan 2 siswa dari kategori rendah. Dari setiap kategori, peneliti memilih siswa yang dipandang memiliki jawaban unik.

Peneliti memanggil siswa satu persatu untuk di wawancara di laboratorium. Peneliti melakukan wawancara tentang pekerjaan yang telah mereka selesaikan. Pertanyaan yang diajukan pada saat wawancara adalah seputar cara atau langkah-langkah siswa dalam menyelesaikan soal. Selain pertanyaan tersebut, peneliti juga mengajukan pertanyaan spontanitas yang disesuaikan dengan jawaban siswa yang muncul. Pertanyaan tersebut diajukan untuk menggali lebih dalam cara berpikir mereka. Pertanyaan-pertanyaan tersebut diajukan peneliti dalam 1 kali wawancara. Peneliti membawa seorang rekan untuk membantu merekam pelaksanaan wawancara dengan menggunakan kamera digital.

## B. Analisis Hasil Penelitian

### 1. Analisis Hasil Tes Siswa (Analisis Secara Kuantitatif)

Hasil tes siswa dinilai dengan menggunakan pedoman penilaian yang telah disusun oleh peneliti. Adapun dalam pedoman penilaian tersebut, jumlah skor pada setiap nomor soal berbeda-beda, jumlah skor disesuaikan dengan kerumitan soal dan kerumitan penyelesaiannya. Setelah hasil tes siswa dinilai, peneliti kemudian mengelompokkan siswa dalam 3 kategori menurut besarnya nilai tes yaitu kategori nilai tes tinggi, sedang dan rendah. Adapun nilai dan kategori nilai tes siswa disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Nilai Tes dan Kategori Nilai Tes Siswa

No Urut Siswa	Nilai	Kategori
19	87	Tinggi
9	84	Tinggi
11	77	Tinggi
21	76	Tinggi
20	73	Tinggi
30	69	Sedang
11	68	Sedang
31	67	Sedang
14	67	Sedang
18	67	Sedang
15	66	Sedang
12	63	Sedang
24	62	Sedang
27	61	Sedang
17	61	Sedang
7	55	Sedang
3	53	Sedang

Lanjutan Tabel 5. Nilai Tes dan Kategori Nilai Tes Siswa

No Urut Siswa	Nilai	Kategori
25	52	Sedang
13	52	Sedang
6	51	Sedang
29	50	Sedang
23	50	Sedang
26	50	Sedang
8	47	Sedang
28	43	Rendah
10	43	Rendah
2	42	Rendah
16	40	Rendah
1	37	Rendah
5	36	Rendah

Berdasarkan tabel di atas dan menurut pedoman pengelompokan siswa yang digunakan peneliti, dapat dilihat bahwa:

Tabel 6. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Rentang Nilai

Rentang Nilai	Kategori penilaian	Jumlah siswa yang berada pada rentang tersebut
$(\bar{x} + 1SD) < x_i \leq 100$ $72 < x_i \leq 100$	Tinggi	5
$(\bar{x} - 1SD) < x_i \leq (\bar{x} + 1SD)$ $45 < x_i \leq 72$	Sedang	19
$0 < x_i \leq (\bar{x} - 1SD)$ $0 < x_i \leq 45$	Rendah	6

Jadi dapat disimpulkan bahwa dari 30 siswa kelas VIIB, 5 siswa memiliki nilai tes hasil belajar berkategori tinggi, 19 siswa memiliki memiliki nilai tes hasil belajar berkategori sedang dan 6 siswa lainnya memiliki nilai tes hasil belajar berkategori rendah.

Rata-rata kelas termasuk pada kategori sedang, hal ini juga dapat dilihat pada tabel dimana frekuensi siswa yang berada pada kategori sedang lebih besar daripada kategori yang lain.

Jadi dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, pemahaman siswa kelas VIIB SMP Kanisius Gayam Yogyakarta mengenai proses penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah sedang.

## 2. Analisis Hasil Wawancara (Analisis Secara Kualitatif)

Analisis hasil wawancara secara kualitatif dilakukan dengan 2 cara, yaitu analisis tiap butir soal dan analisis secara keseluruhan.

### a. Analisis Tiap Butir Soal

#### 1) Analisis hasil tes dan wawancara siswa A

Siswa A merupakan siswa dengan kategori nilai tinggi.

#### a) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 1

$$\begin{aligned} 1 . ) 40 + (-21) &= 40 + 21 \\ &= -61 \end{aligned}$$

Transkrip:

Keterangan : P = Peneliti



A = Siswa A

- P : Mau tanya yang nomor 1, ini kan 40 ditambah negatif 21 kenapa ini (*menunjuk hasil penyelesaian siswa*) jadi positif?  
 A : yang mana?  
 P : yang ini nomor 1, dapatnya darimana?  
 A : dapet..eh ho'oh ya? (*tertawa*) dapetnya dari..(*terdiam sesaat*) sal..salah tulis (*tertawa*)  
 P : ooh, harusnya gimana?  
 A : kalau aku biasanya ya tinggal, eh, kan kalau yang kayak gini sama gini jadi tambah itu kan yang negatif sama negatif kan? (*menunjuk jawaban nomor 6*) kalau positif sama negatif nggak pengaruh ya? atau juga jadi negatif? eh atau jadi ganti jadi positif? nggak kan?  
 P : kalau nggak jadinya apa?  
 A : gimana ya bingung aku, mbok jangan nomor satu mbak..(*tertawa*)  
 P : ooh...ya...  
 A : ngerjainnya gimana? ya kalau aku tinggal 40 ditambah..salah tulis  
 P : oh salah tulis? harusnya gimana?  
 A : harusnya ya 40 ditambah negatif 21  
 P : oh nanti hasilnya berapa?  
 A : hasilnya negatif  
 P : hasilnya negatif, negatif berapa?  
 A : negatif 61

Analisis:

Soal nomor 1 merupakan soal penjumlahan bilangan bulat positif dengan bulangan bulat negatif. Pada saat menjawab soal ini, A mengubahnya menjadi penjumlahan bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif  $40 + 21$ . Namun A tidak konsisten sebab jawaban akhir yang ia peroleh dari penjumlahan tersebut bukan 61 melainkan -61. Padahal bilangan bulat positif dijumlahkan dengan bilangan bulat positif, hasilnya akan selalu berupa bilangan positif.

Ketika peneliti menanyakan mengapa ia menuliskan  $40 + 21$ , ia berpikir dan kemudian menyadari ada yang tidak sesuai antara jawaban yang ia tulis dengan hasil pemikirannya, ia bingung dan mengatakan

bahwa ia salah tulis. A mengerjakan soal nomor 1 dengan menggunakan analogi aturan yang ia gunakan saat mengerjakan soal bilangan positif dikurangi bilangan negatif seperti pada nomor 6. Namun A sendiri masih belum yakin dengan pemahamannya sehingga mengkonfirmasi kepada peneliti. Pada akhirnya siswa berasumsi bahwa jawaban akhirnya adalah bilangan negatif yaitu -61. Ia memperoleh 61 dengan cara menjumlahkan 40 dengan 21.

b) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 2

$$2.) -27 + 12 = -15$$

Transkrip:

P : Sekarang nomor 2 ya? ini kenapa jadi negatif 15?

A : E...kalau ngitungnya tu biasanya diajarinnya, jadi punya utang 27 habis itu dibayar 12 jadi masih, utangnya masih sisa negatif 15.

P : Kalau negatif berarti utang?

A : Ya kan ininya, punya utangnya 27 dibayarnya baru 12 berarti kan masih utang 15 gitu.

Analisis:

Pada soal nomor 2, A menggunakan sistem hutang. A mengumpamakan kalau tanda negatif berarti hutang, sedangkan tanda positif adalah membayar.

c) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 3

$$3.) \begin{aligned} & -72 + 4 + (-10) = \\ & \quad \underline{-68} + (-10) = -78 \end{aligned}$$

Transkrip:

- P : Oke sekarang nomor 3, yang dikerjakan yang mana dulu kamu ini?  
 A : Dari kiri sini ke kanan  
 P : yang kiri yang mana?  
 A : Ya dari sini (*menunjuk*  $-72 + 4$ ) kan ya kayak tadi yang atas itu, punya utang 72 dibayar 4 masih punya utang 68, terus ditambah negatif 10 ngutang lagi jadi negatif 78  
 P : Ooh ya, oke..oh tunggu kalau yang nomor ini kalau ngerjainnya dibalik boleh nggak?  
 A : Ngerjainnya dibalik? dari kanan ke kiri? kalau itu aku nggak tahu kalau biasanya dari sini kan biasanya cari yang ada perkalian pembagian gitu biasanya jadi ngerjainnya perkalian pembagian tapi kalau nggak ada biasanya dari kiri ke kanan kalau dibaliknya aku nggak tahu.

Analisis:

A kembali menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal nomor 3. A mengerjakan soal tersebut secara bertahap. Ia mencari hasil dari operasi penjumlahan yang pertama terlebih dahulu yaitu  $-72 + 4$  kemudian ia lanjutkan mencari hasil operasi penjumlahan kedua.

Siswa A terbiasa mengerjakan bertahap dari kiri ke kanan. Ia tidak tahu mengenai sifat asosiatif penjumlahan bilangan bulat. Dalam pikiran A, soal bisa dikerjakan tidak dari kiri ke kanan jika soal memuat operasi perkalian dan pembagian yang prioritas pengerjaannya lebih didahulukan dibanding operasi penjumlahan dan pengurangan.

d) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 4

$$4.) \underbrace{-35 + (-2)}_{-33} + (-3) = -36$$

Transkrip:

- P : yang nomor ini? 4? kan ini negatif, berarti apa tadi? utang gitu ya?  
 A : he'eh utang, utang dibayar terus nambah utang lagi ya berarti, berarti (*tertawa*) 37 ya? negatif 37 berarti salah..eh berarti kalau misalkan ini negatif 37 berarti ngutang lagi negatif 3 gitu berarti negatif 40? bener to mbak aku? eh berarti ini yang salah kan?  
 P : yang salah yang mana menurutmu?  
 A : yang salah yang ini atau yang tak omongin tadi?  
 P : lha yang ini (*menunjuk*  $-35 + (-2)$ ) pemahamanmu gimana? katanya kalau negatif tadi apa?  
 A : Punya utang dibayar tapi ini ada negatifnya berarti ngutang lagi? nah berarti negatif 37, salah ini..

Analisis:

Seperti pada nomor sebelumnya, A menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal nomor 4. A menyelesaikan operasi penjumlahan yang pertama dahulu yaitu  $-35 + (-2)$ . Pada saat menyelesaikan  $-35 + (-2)$  dengan sistem hutang, A menyadari bahwa ia salah hitung karena jawaban yang ia tuliskan hasilnya tidak sesuai dengan hasil yang ia pikirkan jika ia menyelesaikan dengan sistem hutang. A menuliskan hasil dari  $-35 + (-2)$  adalah  $-33$ , sementara jika dihitung dengan acuan sistem hutang hasilnya adalah  $-37$ . A kemudian mengkonfirmasi pemahamannya kepada peneli.

e) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 5

$$5.) -10 - 41 = -51$$

Transkrip:

- P : Sekarang nomor 5  
 A : Kalau ini punya utang utang lagi  
 P : Ooh..kalau sama yang ini (*menunjuk jawaban soal nomor 4*) bedanya apa? ini kan juga utang utang lagi tapi yang ini (*menunjuk jawaban soal nomor 4*) ada tambahannya kalau yang ini (*menunjuk soal nomor 5*) kok nggak ada?

A : Kalau yang ini kan aku bingung caranya gimana, ya udah tak coba-coba aja tak jadiin negatif kalau yang nomor 5 itu. Kan sebelumnya aku nggak tahu kalau ada tes matematika jadi nggak belajar.

Analisis:

Pada saat menyelesaikan soal nomor 5, A menggunakan sistem hutang. A menyebutkan bahwa  $-10 - 41$  artinya “hutang lalu hutang lagi”. Peneliti kemudian membandingkan dengan jawaban siswa nomor 4 dimana siswa mengartikan  $-33 + (-3)$  juga sebagai “hutang lalu hutang lagi”. Di sini terdapat ketidakkonsistenan penggunaan sistem hutang. Siswa menggunakan istilah hutang jika ada tanda negatif di depan bilangan. Pada  $-33 + (-3)$ , tanda “-“ di depan bilangan 33 dan 3 memang merupakan tanda bilangan tetapi pada  $-10 - 41$ , tanda “-“ di depan bilangan 41 adalah tanda operasi pengurangan bukan tanda bilangan.

Ketika peneliti menanyakan kepada siswa mengapa kedua operasi tersebut diartikan sama, siswa menjawab bahwa ia hanya mencoba-coba. Siswa tidak dapat menjelaskan  $-a + (-b) = -a - b$

f) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 6

$$\begin{aligned} 6.) \quad 200 - (-5) &= 200 + 5 \\ &= 205 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : yang nomor 6?

A: kan kalau negatif sama negatif ketemu kan jadi positif

P : Kata siapa itu?

A: Kata guru..waktu SD gitu

P : Waktu SD?

A: Jadi kalau negatif sama negatif ketemu jadi positif, jadinya 200 ditambah 5 jadi 205

P : Kalau guru SMP, ngajarin nggak?

A: Ngajarin juga negatif sama negatif gitu

Analisis:

Dalam menyelesaikan soal ini siswa mengatakan bahwa negatif bertemu negatif berubah menjadi positif sehingga soal tersebut menjadi  $200 + 5$ . Alasan A tidak dapat diterima karena tanda “-“ di belakang bilangan 200 adalah tanda operasi dan merupakan tanda dikurangi sedangkan tanda “-“ di depan bilangan 5 adalah tanda bilangan yaitu tanda negatif. A menyelesaikan sesuai cara yang diajarkan gurunya pada waktu di Sekolah Dasar (SD).

g) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 7

$$\begin{array}{l}
 7.) -8 - (-2) - (-5) = \\
 \quad \underbrace{-8 + 2} \\
 \quad -6 - (-5) \\
 \quad \underbrace{-6 + 5} = -1
 \end{array}$$

Transkrip :

P : yang ini? nomor 7?

A: Ini kan juga sama juga tabrakan gini tapi kalau yang ini tetep negatif 8

P : Kenapa tetep negatif 8?

A: Soalnya ininya di depan

P : Oh he'eh..

A: Negatif 8, terus ini kan jadi ditambah, jadi 2, hasilnya negatif 6 dikurangi negatif 5, tabrakan lagi jadi tambah kan negatif 6 tambah 5, negatif 1

Analisis:

Soal ini diselesaikan A secara bertahap. A mencari hasil dari  $-8 - (-2)$  terlebih dahulu, kemudian hasilnya dikurangi  $-5$ . Ia menggunakan istilah “tabrakan” jika terdapat tanda operasi pengurangan  $(-)$  yang diikuti tanda bilangan negatif  $(-)$  dan mengganti kedua tanda tersebut menjadi tanda penjumlahan  $(+)$ .

h) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 8

$$\begin{aligned}
 8.) & \quad 80 - (-40) - (-20) = \\
 & \quad \underbrace{80 + 40} \\
 & \quad 120 - (-20) = \\
 & \quad \underbrace{120 + 20} = 140
 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Oke, nomor 8?

A: Nah ini juga tabrakan lagi jadi 80 tambah 40, 120, dikurangi negatif 20 tabrakan lagi, 120 tambah 20..

Analisis:

Siswa A kembali menggunakan istilah “tabrakan” dalam soal ini. Ia konsisten mengubah tanda  $(-)$  yang diikuti tanda  $(-)$  menjadi tanda operasi penjumlahan  $(+)$ .

i) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 9

$$\begin{aligned}
 9.) & \quad -120 - 60 - (-3) = \\
 & \quad \underbrace{-120 - 60} + 3 = -177
 \end{aligned}$$

Transkrip :

P : Nomor 9?

A: Emm..ini sama kayak ini tadi (*menunjuk jawaban nomor 5*) yang tadi kan negatif dikurangi positif, jadi negatif 180, terus ini(*menunjuk tanda pengurangan di belakang bilangan 60*) sama ini (*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 3*) negatif sama negatif jadi positif, 3, terus jadi negatif 177. Jadi punya utang, dibayar 3, masih utang 177 gitu.

Analisis :

Pada soal ini, yang ada di pikiran A adalah bahwa bilangan negatif dikurangi positif menghasilkan bilangan negatif sehingga  $-120 - 60$  hasilnya adalah  $-180$ . A kembali menggunakan pemahamannya bahwa jika ada tanda negatif yang bertemu tanda negatif maka akan berubah menjadi positif sehingga  $-180 - (-3)$  berubah menjadi  $-180 + 3$ . Kemudian A berpedoman pada sistem hutang untuk mendapatkan penyelesaian soal nomor 9 ini. Ia mengumpamakan  $-180$  sebagai hutang sebanyak 180 dan  $+ 3$  yang berarti membayar sebanyak 3 sehingga kemudian dikatakan masih hutang 177. Berdasarkan pemikiran tersebut, A memperoleh hasil akhir penyelesaian soal nomor 9 ini adalah  $-177$  karena menurut A hutang maknanya negatif.

j) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 10

$$\begin{aligned} 10. ) \quad -8 + n &= 40 \\ -8 + 48 &= 40 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Oh gitu..oke..yang nomor 10? hasilnya n-nya yang mana?

A: yang ini, 48.

P : Caranya dari mana?

A: Kan..sek sebentar, jadi kan e.. Punya utang 8 lha terus kan ngitung supaya..supaya apa namanya, uangnya masih sisa 40 ini, itu kita mbayarnya berapa, ya 48, kan



kalau punya utang negatif 8 dibayar 48 kan uangnya masih sisa 40, jadi masih 40, gitu ngitungnya.

P: Kamu ngitungnya, ketemunya 48 darimana? hitung tambah 1,2,3 gitu? atau?

A: Ya langsung aja kan kalau 40..e..sebentar, misalkan aku punya utang 8 nah aku mikirnya tu kalau supaya mbayar tapi uangku masih sisa 40 tu ditambah berapa jadinya tinggal tak tambahin aja 40 ditambah 8, 48.

P: Berarti ditambah?

A: Ya gitulah (*tertawa*)

Analisis:

A menggunakan sistem hutang uang untuk menyelesaikan soal nomor 10. Ia memisalkan memiliki hutang 8, kemudian n adalah jumlah yang dibayar agar setelah hutangnya lunas ia masih memiliki uang sebanyak 40. A tidak melakukan coba-coba perhitungan untuk mendapatkan jawabannya. Ia memperoleh jawabannya dengan menjumlahkan 40 dengan 8.

k) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 11

$$\begin{aligned} 11.) n + 11 &= -24 \\ -35 + 11 &= -24 \end{aligned}$$

Transkrip :

P: Nomor 11? n-nya yang mana?

A: n-nya yang ini, negatif 35

P: Kok negatif?

A: Soalnya, jadi negatif 35 itu dibayar berapa supaya hasilnya tetap negatif kan kalau misalkan jadi dibayarnya 11 itu kan uangnya berarti masih utangnya 24 gitu kan?, kalau dibayarnya udah langsung berapa gitu kan hasilnya bisa jadi positif kalau banyak-banyak. Jadinya 11..Ho'oh punya utang 35 dibayarnya 11 sisa 24 masihan.

P: Berarti ini juga ngitung satu-satu atau ada yang ditambah atau dikurangi?

A: Ya cuman itu aja e..kalau e..supaya apa, misalkan aku punya utang 35 supaya utanku masih ada 24 itu aku mbayar berapa dulu, mbayar 11 gitu, ketemunya 11.

Analisis :

A juga mengerjakan soal ini dengan konsep hutang. Dalam kertas coretan milik A nampak bahwa A mencoba-coba beberapa perhitungan untuk mendapatkan nilai n.

$$\begin{array}{r} -35 \\ 11 \\ \hline 24 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ 13 \\ \hline 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ 11 \\ \hline \end{array}$$

1) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 12

12.) KM=puncak Jaya wijaya =  $-6^{\circ}\text{C}$   
 Mesir =  $47^{\circ}\text{C}$   
 $47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C}) = 53^{\circ}\text{C}$   
 Jadi, selisih <sup>suhu</sup> kedua tempat tersebut adalah  $53^{\circ}\text{C}$

Transkrip :

- P: Mmm..ya..nomor 12, kan soal cerita ya? ini dikatakan suhunya naik ya? oh sorry, selisih ya?  
 A: Iya  
 P: Selisih itu apa?  
 A: e...selisih itu ya aduh gimana ya ngomongnya nggak tahu aku ya pokoknya tahu tapi kalau ngomonginnya nggak bisa, tapi dong..  
 P: Oh ya, terus kan ini pertanyaannya selisih, terus jawabanmu yang ini ya? kenapa dikurangi?  
 A: He'eh kan dikurangi, jadi 47nya itu..47..e..dikurangi 6 gitu ya? 47nya itu kan itu jadi selisihnya kan yang paling besar tu kan, biasanya kan yang besar dikurangi yang kecil jadi 47 dikurangi 6 tapi kan soalnya negatif jadinya kan masih dibawahnya nol gitu kan nah terus lagian negatif sama negatif tabrakan jadi 53 gitu, 47 tambah 6 jadi 53 gitu.  
 P : Oh berarti ini nanti jadi ditambah?  
 A: He'em

Analisis:

Soal nomor 12 merupakan soal yang menanyakan selisih atau perbedaan suhu antara 2 tempat. Mula-mula A membuat kalimat matematika untuk soal ini yaitu  $47 - (-6)$ . A menggunakan operasi pengurangan untuk menyelesaikan masalah selisih. Dalam pemikiran A, selisih adalah bilangan yang lebih besar dikurangi bilangan yang lebih kecil sehingga didapatkan kalimat matematika  $47 - (-6)$ . Selanjutnya A menggunakan istilah “tabrakan” dan mengubah kalimat tersebut menjadi  $47 + 6$  sehingga hasil akhirnya adalah 53.

m) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 13

13.) KM =  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$   
 Jadi, suhu udara di Tokyo jika suhu udaranya naik  $5^{\circ}\text{C}$  adalah  $-5^{\circ}\text{C}$

Transkrip :

P : Nomor 13, pertanyaannya suhunya naik ya?

A : He'eh kan tinggal apa, suhu pertamanya kan 10 habis itu naiknya kan 5 nah jadinya sepuluh

P : Suhu pertamanya berapa?

A : e...suhu? apa namanya naik 5, 5 derajat, jadinya...10

P : 10 atau?

A : Negatif 10 (*tertawa*) negatif 10 abis itu e..naik suhunya 5 jadinya ya negatif 5 masihan.

P : Berarti kalau naik ditambah?

A : He'em

P : Kalau pertanyaannya turun?

A : Ya dikurangi.

Analisis :

A mengerjakan soal ini dengan cara membuat kalimat matematika terlebih dahulu. Kalimat matematika yang disusun oleh A

adalah  $-10 C + 5 C$ . Tanda operasi yang digunakan oleh A adalah tanda penjumlahan. Alasan A menggunakan operasi penjumlahan karena ada kenaikan suhu.

n) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 14

19.) A  $\frac{50 \text{ km}}{B}$   
 A  $\frac{22 \text{ km}}{C}$   $\frac{28 \text{ km}}{B}$   
 Jadi, jarak kota C dari kota A adalah 22 km

Transkrip :

P : Nomor 14, nah pertanyaannya jarak

A : Kan aku awalnya nggak tahu caranya gimana abis itu tak gambar aja jadi di sini A di sini C kan C-nya di antara A dan B jadinya A-C-B, habis itu e..mana soalnya (*melihat soal*) nah terus kan jarak..jarak kota C sampai kota B kan 28 km padahal jarak dari A sampai B sini kan 50 nah tinggal sisanya, eh 28 itu ditambah berapa supaya hasilnya 50km gitu

P : Oh...ditambah berapanya, terus dapatnya darimana?

A : Ya 50 dikurangi 28 sisanya kan 22.

Analisis:

A mengerjakan soal nomor 14 dengan membuat pemodelan berupa gambar yang disesuaikan dengan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Kemudian untuk menyelesaikan soal tersebut A menggunakan operasi pengurangan,  $50 - 28$  sehingga didapat jawabannya adalah 22.

o) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 15

$$15.) \begin{array}{l} \text{a. } 350 - (-50) = 400 \text{ m} \\ \text{b. } -50 + (-85) = 135 \text{ m} \\ \text{c. } 350 - (-85) = 435 \text{ m} \end{array}$$

Transkrip :

P : Ya sip..nomor 15, terakhir. Nah yang a ini, kenapa jadi 350 dikurangi negatif 50?

A : Soalnya kalau yang L itu kan 350 terus kalau yang M itu kan negatif eh yang M mana? (*melihat soal*) M kan ada di 50 tapi kan di bawah permukaan air laut jadinya negatif gitu kan, nah yaudah dikurangi gitu selisihnya kan..selisihnya kan negatif sama negatif, tabrakan jadi di tambah, jadi 400.

P : Kalau yang b?

A : Jadi selisihnya ni M sama N itu kan kalau M kan 50 m, negatif 50 abis itu gimana ya?

P : Selisih itu apa?

A : Selisihnya tu ya jaraknya gini bukan?

P : Nah jaraknya? sekarang pertanyaannya, jaraknya?

A : Jaraknya M sama N jadi 50 ditambah 35, 50 tambah 35

P : Jadinya berapa?

A : Eh, tambah 85, ini sama ini ding, 85 jadinya 135, 135 (*tertawa*) sek gimana jelasinnya ya?

P : Nggakpapa

A : Mbaknya juga udah tau kan tapi? (*tertawa*) ya sek gini, 135, ya berarti kan jaraknya ini sama ini ya ditambah aja jadinya ya, jadinya 135 kan dari jarak sini sampai jarak sini jaraknya berapa ya ditambah

P : Oh berarti jaraknya itu dari sini sampai sini?

A : He'em..

P : oh oke..kalau yang nomor c, kenapa ini dikurangi lagi?

A : (*membaca soal*) Kalau ini kan, sebentar ini kan (*menggambar*) ini kan di sini di atas kan 350m ini di sini apa, pesawat terbang, pesawat terbang L terus N, N kan 85, ini N jadi jaraknya kan ya dikurangi jadi 350 dikurangi 85 terus ini tabrakan lagi jadi positif, he'eh kan? jadi 350nya ditambah 85 terus hasilnya 435 gitu

P : Kalau saya tanya jaraknya dari L ke N sepanjang apa?

A : Ya dari 350 sampai sini kan 350, kalau dari permukaan sampai ke bawah kan 85 yaudah tinggal ditambah aja, kalau aku gitu

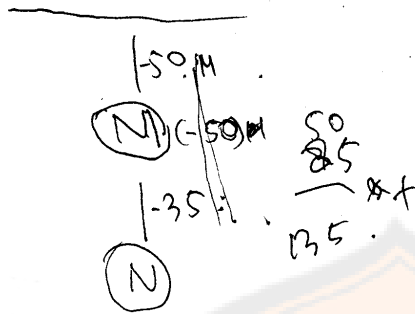
P : Berarti jaraknya dari sini sampai sini?

A : He'em dari pesawat sampai kapal..

Analisis:

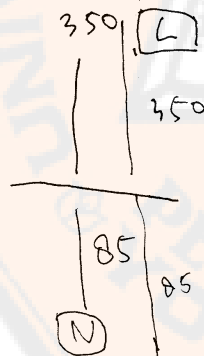
Pada nomor 15 butir a, siswa menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih tinggi yang ditanyakan dalam soal. Siswa A juga memperhatikan apa yang diketahui dalam soal, ia memperhatikan pernyataan “di bawah permukaan laut” yang berarti negatif. Oleh karenanya kalimat matematika yang disusun A adalah  $350 - (-50)$ . Kemudian A melihat tanda negatif bertemu negatif, ia mengubahnya menjadi operasi penjumlahan sehingga mendapatkan hasil akhir 400.

Pada butir b, A tidak menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih, melainkan operasi penjumlahan. Menurut A, selisih yang dicari adalah jarak antara M dan N. Namun ia mencari jarak tersebut dengan menjumlahkan ketinggian M yaitu -50 dengan ketinggian N yaitu -85. Selain itu hasil yang diperoleh A juga tidak konsisten, A menuliskan  $-50 + (-85) = 135$ . Saat peneliti meminta digambarkan jarak antara M dan N, nampak bahwa siswa kurang dapat memahami apa yang ditanyakan dalam soal. Siswa menggambarkan sbb:



Dalam pemikiran A, jarak antara M dari N adalah sepanjang garis permukaan laut hingga titik N.

Pada butir c, siswa A kembali menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih tinggi yang ditanyakan. Saat peneliti menanyakan selisih yang dimaksud, siswa menggambar sbb:



Siswa A mengatakan bahwa selisihnya adalah jarak dari titik L hingga titik N dan untuk jaraknya diperoleh dari  $350 - (-85)$ . Kemudian A mengubahnya menjadi operasi penjumlahan karena “tabrakan” tanda

negatif dengan negatif sehingga diperoleh jawaban soal butir c ini adalah 435.

b. Analisis hasil tes dan wawancara siswa B

Siswa B merupakan siswa dengan kategori nilai rendah.

a) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 1

Keterangan Transkrip wawancara:

P : Peneliti  
B : Siswa B

$$1. 40 + (-21) = 19$$

Transkrip :

P : Nah sekarang saya minta waktunya saya ingin tanya-tanya soal bagaimana caranya kamu menjawab pertanyaan ini

B : Caranya..

P : Yang nomer 1?

B : (*menunjuk soal nomor 1*) yang nomor 1 caranya ditulis soalnya dulu

P : He'em (*mengangguk*)

B : Terus nanti baru dijawab

P : He'em

B : 40 ditambah negatif 21 sama dengan 19

P : Caranya?

B : dikurangi saja

Analisis :

Siswa B menjawab soal nomor satu dengan cara mencari hasil

dari 40 dikurangi 21.

b) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 2

$$2. -27 + 12 = 39$$

Transkrip :

P : Terus yang nomor 2?



B : Nomor 2 kan negatif 29  
 P : Hah? 29?  
 B : Eh 27..  
 P : He'em  
 B : ditambah 12 sama dengan.... ada kesalahan  
 P : Hah? Ada kesalahan?  
 B : Iyaa..  
 P : Oohh.. harusnya?  
 B : Harusnya negatif 39  
 P : Negatif 39, kenapa?  
 B : Karena negatifnya di depan  
 P : Karena negatifnya di depan?  
 B : Iya..  
 P : Jadi hasilnya juga negatif?  
 B : Iya..

Analisis:

B mengerjakan soal nomor 2 dengan menjumlahkan saja 27 dengan 12 sehingga hasil yang ia tuliskan adalah 39. Ketika peneliti mewawancarai B, ia mengatakan bahwa ada kesalahan pada jawabannya tersebut. Kemudian peneliti menanyakan jawaban yang seharusnya. Menurut B, jawaban yang seharusnya adalah -39 karena bilangan yang berada di depan dalam penjumlahan tersebut adalah bilangan negatif yaitu -27. Dalam pemikiran B, jika bilangan negatifnya terletak di depan seperti pada soal ini, hasil penjumlahannya akan bernilai negatif. Pemikiran B ini kurang tepat karena untuk semua bilangan bulat a dan b,  $-a + b$  tidak selalu menghasilkan bilangan negatif.

c) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 3

$$3. -72 + 4 + (-10) = -72 + 4 = -68 + (-10) = -78$$

Transkrip :

- B : Yang nomor 3..  
 P : Yang dikerjakan yang mana dulu?  
 B : Yang dikerjakan yang tutup kurung dulu yang ini (*sambil menunjuk  $4 + (-10)$* ) yang ini... ini.. yang pertama dulu  
 P : yang..?  
 B : 4 tambah negatif 10  
 P : H'm (*mengangguk*) hasilnya berapa?  
 B : Hasilnya...14..eh pertamanya itu yang dikerjain yang ini dulu (*menunjuk  $-72 + 4$* )  
 P : H'm yang mana?  
 B : negatif 72 ditambah 4..  
 P : H'm , hasilnya?  
 B : Hasilnya 76 ditambah 10 sama dengan 86  
 P : 86 nya positif?  
 B : Iya (*sambil mengangguk*)  
 P : Kenapa positif?  
 B : (*menunjuk soal*) Karena.. negatifnya enggak di depan  
 P : Ohh.. (*mengangguk*). Jadi kalau negatifnya enggak di depan?  
 B : (*menunjuk soal*) Berarti nggak negatif

Analisis :

Siswa B mengerjakan soal ini secara bertahap. Ia mengerjakan  $-72 + 4$  terlebih dahulu. Namun ia hanya menjumlahkan kedua bilangan tersebut tanpa memperhatikan tanda bilangannya sehingga hasilnya tidak tepat. Siswa B menuliskan hasil dari  $-72 + 4$  adalah 76. Hasil tersebut lalu ditambah  $-10$  menghasilkan 86. Jawaban akhir inipun menjadi tidak tepat. Siswa B masih tidak memperhatikan tanda bilangan dan hanya menjumlahkan kedua bilangan yang dijumlahkan sehingga hasil yang didapat menurutnya adalah 86. Saat peneliti menanyakan mengapa hasilnya adalah bilangan positif, alasan B adalah karena bilangan negatifnya tidak berada di depan. B konsisten terhadap pemahamannya bahwa penjumlahan bilangan seperti pada soal akan menghasilkan bilangan negatif jika bilangan negatifnya berada di depan.

d) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 4

$$4 = 35 + (-2) + (-3) = -35 + (-2) = 37 + (-3) = 40$$

Transkrip :

P : Sekarang nomor 4.. Nah dikerjakan yang mana dulu?

B : (*menunjuk soal*) Nomor 4 yang pertama 35, negatif 35 ditambah negatif 2

P: He'em (*mengangguk*)

B :Disini (*menunjuk soal*) negatif 35 ditambah negatif 2 sama dengan 37 kan negatif ditambah negatif positif jadinya positif 37 ditambah ini negatif 2 sama dengan 37 terus ditambah...

P : Oohh.. He'em (*mengangguk*)

B : ...negatif 3 sama dengan 40

P : (*menunjuk soal*) Nah yang ini tadi jadinya berapa?

B : (*menunjuk soal*) ini jadinya.. 3..yang ini kan ditambah

P : (*mengangguk*) He'em

B : Negatif tambah negatif kan positif

P : Ohh. Negatif tambah negatif ,positif?

B : Iyaa.. (*mengangguk*)

P : Ohh.. itu kata siapa?

B : Kata bu guru..

P : Bu guru SD atau SMP?

B : SMP (*mengangguk*)

Analisis:

Siswa B juga menyelesaikan soal nomor 4 secara bertahap. Ia menghitung  $-3 + (-2)$  terlebih dahulu. Hasil yang didapat dari perhitungan tersebut adalah 37. B berpikir jika bilangan negatif ditambah bilangan negatif hasilnya adalah bilangan positif. Alasan B ini tidak bisa diterima karena bertentangan dengan kemungkinan hasil penjumlahan bilangan negatif yang menyatakan bahwa semua bilangan bulat negatif bila dijumlahkan dengan bilangan bulat negatif, hasilnya akan selalu merupakan bilangan bulat negatif.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan pertama tadi yaitu 37, siswa B melanjutkan perhitungan. Ia menuliskan  $37 + (-3) = 40$ . Dalam menyelesaikan bagian ini, siswa B juga masih mengabaikan tanda bilangan dan hanya menjumlahkan kedua bilangannya saja.

e) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 5

$$5. -10 - 41 = -31$$

Transkrip :

P : Oke.. Nomor 5

B : Iya.. ini kan negatif 10

P : He'em

B : dikurangi 41 sama dengan negatif 31

P : Kenapa jadinya negatif 31?

B : Karena.. negatifnya di depan (*mengangguk*) Ah kesalahan bu

P : Oh.. yang benar?

B : yang benar.. positif 31

P : Positif 31?

B : iya (*mengangguk*)

P : Kenapa positif 31?

B : Karena ada pengurangannya

P : Yang mana yang pengurangan?

B : Ini.. (*menunjuk tanda kurang di depan bilangan 41*) negatif 10 dikurangi 41

P : He'em iya.. (*mengangguk*) Yakin? (*tersenyum*)

B : (*mengangguk*) Iya..

Analisis :

Di lembar jawab, B menuliskan bahwa  $-10 - 41 = -31$ . Ketika peneliti menanyakan mengapa diperoleh -31, siswa beralasan karena negatifnya di depan. Namun kemudian siswa berpikir dan memutuskan meralat jawabannya menjadi 31. Alasan siswa mengganti jawabannya tersebut adalah karena terdapat pengurangan.

f) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 6

$$6. 200 - (-5) = 195$$

Transkrip :

P : Nomor 6?

B : Nomor 6, ini (*menunjuk jawaban*) , 200 dikurangi negatif 5 sama dengan 195

P : Darimana?

B : Dari ini, 200 dikurangi negatif 5

P : He'em

B : Sama dengan 195

P : Berarti ini dikurangi aja?

B : (*mengangguk*) Iya

P : Kalo soalnya 200 dikurangi 5 ? (*menunjuk soal*)

B : 200 dikurangi 5.. 195

P : Berarti 200 dikurangi 5 dan 200 dikurangi negatif 5 hasilnya sama?

B : Iya

Analisis:

Siswa B mengerjakan soal nomor 6 tanpa memperhatikan tanda bilangan sehingga melihat soal tersebut sebagai  $200 - 5$  dan menuliskan bahwa hasilnya adalah 195. Ketika peneliti mencoba memberikan perbandingan soal antara  $200 - 5$  dengan  $200 - (-5)$ , B berpendapat bahwa hasil keduanya adalah sama yaitu 195. Hal ini tidak tepat karena tidak benar bahwa  $200 - 5 = 200 - (-5)$ .

g) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 7

$$7. -8 - (-2) - (-5) = -8 - (-2) = 6 - (-5) = -1$$

Transkrip :

P : Nomor 7?

B : Nomor 7..

P : Yang mana dulu yang kamu kerjain?

B : Ini, negatif 8 dikurangi negatif 2

P : He'em, hasilnya?  
 B : Hasilnya 6 terus ini (*menunjuk jawaban*) 6  
 P : Tunggu, ini 6 dari?  
 B : 6 dari 8 dikurangi negatif 2  
 P : Oooh yaa..  
 B : Terus 6 dikurangi negatif 5 sama dengan negatif 1..  
 Negatif dikurangi positif sama dengan negatif (*menunjuk soal*)  
 P : Nah kalau ini? (*menunjuk  $6 - (-5)$* )  
 B : Positif  
 P : He'em  
 B : Iya (*mengangguk*)  
 P : Positif?  
 B : Positif 6 dikurangi negatif 5 sama dengan positif 1 (*menunjuk soal*)  
 P : Positif 1 atau negatif 1 ?  
 B : 1.. positif 1  
 P : Positif 1 ?  
 B : Iya

Analisis :

Pada soal ini, siswa B mengerjakan  $-8 - (-2)$  terlebih dahulu. Namun hasil yang ia dapatkan dari perhitungan tersebut tidak tepat. Ia menuliskan bahwa hasilnya adalah 6, didapat dari 8 dikurangi  $-2$ . Alasan ini tidak dapat diterima karena 8 dikurangi  $-2$  hasilnya adalah 10. Setelah mendapatkan hasil  $-8 - (-2) = 6$ , B melanjutkan perhitungan. Ia menuliskan  $6 - (-5) = -1$ . Namun pada saat diwawancara, B berpendapat bahwa bilangan positif dikurangi negatif hasilnya adalah bilangan positif sehingga kemudian ia meralat jawabannya menjadi 1. Meskipun pendapat B benar, tetapi jawabannya menjadi tidak sinkron karena hasil dari  $6 - (-5)$  adalah 11 bukan 1.

h) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 8

$$8 \cdot 80 - (-40) - (-20) = 60 - (-20) = 40$$

Transkrip :

P : sekarang nomor 8 (*menunjuk soal*)  
 B : Nomor 8  
 P : He'em  
 B : 80 dikurangi negatif 40 di sini (*menunjuk 60*) langsung aja  
 P : Langsung aja?  
 B : 80 dikurangi 40 sama dengan 60 terus dikurangi..  
 P : 80 dikurangi?  
 B : (*menunjuk soal*) 40 sama dengan 60 terus dikurangi negatif 20 sama dengan 40, positif 40  
 P : Positif 40?  
 B : Iya..

Analisis :

Dalam menyelesaikan soal ini B mengabaikan tanda bilangan. Ia menghitung 80 dikurangi negatif 40 sama seperti menghitung 80 dikurangi 40. Selain itu B kurang teliti dalam menyelesaikan perhitungan tersebut. Jika ia konsisten maka hasil yang seharusnya didapat bukan 60 melainkan 40. Setelah B menghitung "80 dikurangi 40 sama dengan 60", ia melanjutkan perhitungannya. B menuliskan  $60 - (-20) = 40$ . B kembali mengabaikan tanda bilangan, ia hanya langsung mengurangi bilangan pertama yaitu 60 dengan bilangan kedua yaitu 20 sehingga didapat hasil akhirnya adalah 40.

i) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 9

$$9. -120 - 60 - (-3) = -120 - 60 = -180 - (-3) = -177$$

Transkrip :

P : Sekarang Nomor 9

- B : Iya.. Nomor 9 (*menunjuk soal*) 120 dikurangi 60 sama dengan 100..eh negatif 120 (*menunjuk -120 pada jawaban*) dikurangi 60 sama dengan negatif 140 nah terus negatif 140 dikurangi 3 sama dengan 137
- P : 137 dari 140 dikurangi?
- B : negatif 3
- P : negatif 3?
- B : Iya (*mengangguk*)
- P : Kalau soalnya saya ganti 140 dikurangi 3 ? (*menunjuk soal*)
- B : 140 dikurangi 3 itu.. ya 137
- P : Berarti sama aja?
- B : (*mengangguk*) Iya..sama aja

Analisis :

Siswa B mencari hasil dari  $-120 - 60$  terlebih dahulu. Namun ia kurang teliti dalam perhitungan sehingga hasil yang ia dapatkan adalah  $-140$  bukan  $-180$ . Kemudian ia melanjutkan perhitungannya menjadi  $-140 - (-3) = 137$ . Siswa B menganggap hasil penyelesaian dari  $-140 - (-3)$  dan  $140 - 3$  adalah sama.

- j) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 10

$$10. -8 + -32 = 40$$

Transkrip :

- P : Sekarang nomor 10
- B : (*menunjuk soal*) nomor 10
- P : Pertanyaannya kan mencari nilai? Nilai apa?
- B : Nilai.. Nilainya 40..
- P : jawabannya yang mana?
- B : Jawabannya yang ini, (*menunjuk -32*) negatif 32
- P : Dapatnya dari?
- P : He'em nilai n-nya yang mana?
- B : Nilai n-nya yang 32
- P : (*mengangguk*) He'em n-nya kan yang 32, 32 atau negatif 32?
- B : Negatif 32
- P : Negatif 32, dapatnya dari?
- B : Dari penghitungan 8 dibagi 4 eh 8 ditambah 4
- P : Ditambah?
- B : Dikurang, dikurang 40...



P : Yang mana dikurang yang mana?  
 B : (*menunjuk -8*) yang ini.. 8 dikurangi positif, eh negatif 8 dikurangi positif 40 jadinya 32 (*diam sejenak*)  
 P : 32-nya negatif?  
 B : Iya.. eh positif  
 P : Positif?  
 B : (*mengangguk*) Iya  
 P : Jadi ini dapatnya dari?  
 B : Negatif 8 dikurangi 40

Analisis :

Berdasarkan hasil yang siswa B tuliskan di lembar jawab nilai n yang ia peroleh adalah  $-32$ . Ketika peneliti menanyakan darimana diperoleh  $-32$ , B mengatakan bahwa hasil tersebut didapat dari 8 dikurangi 40. Namun kemudian ia mengubah hasil jawabannya menjadi 32 karena menurut B hasil perhitungan tersebut adalah positif bukan negatif.

Perhitungan B baik sebelum maupun sesudah diralat adalah tidak tepat karena nilai n yang benar adalah 48. Nilai  $n = 48$  diperoleh dengan menggunakan konsep sbb:

$$-8 + n = 40$$

$$-8 + n + 8 = 40 + 8$$

$$n = 40 + 8$$

$$n = 48$$

k) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 11

$$11 : -15 + 11 = -24$$

Transkrip :

P : Oke.. Nomor 11  
 B : Nomor 11  
 P : Mencari nilai n ya? n-nya yang mana?  
 B : n-nya yang -15  
 P : He'em...Dapatnya dari?  
 B : Dapatnya dari 11 dikurangi 24  
 P : 11 dikurangi?  
 B : 24.. Negatif 24  
 P : Negatif 24 atau dikurangi 24?  
 B : dikurangi negatif 24

Analisis :

Siswa B mencari nilai n dari perhitungan 11 dikurangi negatif 4, diperoleh nilai  $n = -15$ . Jawaban siswa B tidak tepat karena nilai n yang sesuai adalah -35. Selain itu hasil dari 11 dikurangi negatif 4 adalah 15, bukan -15.

- 1) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 12

$$12 - 6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C} = -113^{\circ}\text{C}$$

Transkrip :

P : sekarang yang 12  
 B : Diketahui suhu dipuncak Jaya Wijaya Negatif  $6^{\circ}$  Celcius sedangkan suhu di kota Mesir  $47^{\circ}$  celcius, hitunglah selisih suhu kedua tempat tersebut. Ini.. (*menunjuk soal*) (*Diam sejenak*)  
 negatif  $6^{\circ}$  Celcius dikurangi  $47^{\circ}$  celcius sama dengan negatif 113 Celcius.

Analisis :

Kalimat matematika yang dibuat B dalam soal ini yaitu  $-6\text{ C} - 47\text{ C}$ . siswa B sudah mengerti bahwa untuk mencari selisih digunakan operasi pengurangan. Namun B tidak menyusunnya sebagai bilangan

yang lebih besar dikurangi bilangan yang lebih kecil. akibatnya hasil yang didapat bernilai negatif. Padahal nilai selisih selalu positif.

Selain itu, B melakukan kesalahan dalam perhitungan. Dari kertas coretan yang peneliti kumpulkan, nampak bahwa B menggunakan cara bersusun pendek untuk menyelesaikan soal ini. Namun ia menggunakan operasi penjumlahan.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 47 \\ + 6 \\ \hline 113 \end{array}$$

Siswa B juga belum tepat mengerjakan penjumlahan tersebut karena hasil akhir yang didapatkan adalah 113. Lewat coretan tersebut terlihat bahwa B menjumlahkan puluhan dengan satuan sehingga hasilnya 113 bukan 53.

m) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 13

$$3. -10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}.$$

Transkrip :

B : Nomor 13.. Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur negatif  $10^{\circ}$  Celcius, berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udara naik sebesar  $5^{\circ}$  Celcius?

P : (*menunjuk tanda penjumlahan pada  $-10 + 5$* ) Ini kan ditambah, kenapa ditambah?

B : Ditambah.. karena naik

P : Naik? Kalo soalnya jadi turun?

B : Selisih.. Jadi kurang

P : Ohh Oke, terus ini kenapa jadi negatif 15?

B : Ini karena kan negatifnya didepan ditambah positif  
 P : He'em?  
 B : Sama dengan negatif, jadinya hasilnya negatif 15° Celcius  
 P : Jadi kalau negatifnya di depan hasilnya negatif?  
 B : Iya

Analisis :

Pada saat menyelesaikan soal ini, B membuat kalimat matematika yaitu  $-10 C + 5 C$  dan hasilnya perhitungannya adalah  $-15 C$ . Alasan siswa B menggunakan operasi penjumlahan karena ada kenaikan suhu, sedangkan saat peneliti menanyakan mengapa  $-10 C + 5 C$  menghasilkan  $-15 C$ , siswa mengungkapkan bahwa hal tersebut karena bilangan yang di depan merupakan bilangan negatif. Dalam pemikiran B, jika ada bilangan negatif ditambah positif hasilnya adalah bilangan negatif.

n) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 14

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ 28 \\ \hline 78 \end{array}$$

Transkrip :

P : Sekarang Nomor 14  
 B : Iya, Nomor 14, Jarak kota A dan kota B 50 km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jarak 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A ?  
 P : He'em  
 B : (*menunjuk soal*) Ini.. 50, ini kan 50 km ditambah 28 km jadinya 78 km  
 P : Kenapa ditambah?  
 B : Ditambah karena ditanyakan jaraknya  
 P : Ditanyakan jaraknya?  
 B : (*mengangguk*) Iya

Analisis:

Siswa B menyelesaikan soal ini dengan penjumlahan secara bersusun pendek. Ia menggunakan operasi penjumlahan dengan alasan bahwa yang dicari adalah jarak. Siswa B tidak memperhatikan dengan cermat hal-hal yang diketahui pada soal.

o) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 15

$$\begin{aligned} \text{Is. a. } & 350 + 50 = 400 \text{ m} \\ \text{b. } & 50 + 85 \text{ m} = -135 \text{ m} \\ \text{c. } & 350 + 85 = 430 \text{ m.} \end{aligned}$$

Transkrip :

P : Oke, sekarang yang terakhir ya, Nomor 15

B : Sebanyak pesawat terbang L berada di ketinggian 350 m diatas permukaan air laut. Disaat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50 m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N 85 m dibawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi

P : Iya

B : Yang A, L kan

P : He'em?

B : Berapa ketinggian pesawat, meter, 350 meter

P : Iya

B : Terus ditambah yang 50 meter berarti 50, ada kapal selam 50 meter, terus ditanyakan..

P : Yang ditanyakan apanya?

B : (*menunjuk soal*) Ditanyakan ininya, keduanya. Berapa ketinggian pesawat dan kedalaman kapal selam,

P : He'em, terus jadinya?

B : Jadinya 350

P : He'em

B : Ditambah, aduh.. selisih.. artinya kurang ini (*menunjuk soal*)

P : Artinya kurang?

B : Iya

P : Karena apa?

B : (*menunjuk soal*) Karena ini di kan dalam soalnya berapa meter selisih tingginya artinya kurang,

- P : Ini kenapa kemarin ditambah? (*menunjuk soal*)  
 B : Salah, salah lihat..  
 P : (*tersenyum*) Ooh salah lihat, iya.. jadi?  
 B : jadi ini 300 meter  
 P : berarti? Harusnya dikurangi?  
 B : Iya, (*menunjuk soal*) ini kan selisih jadinya dikurangi, jadinya 350 dikurangi 50 m nah jadinya 300 m  
 P : yang nomor B ?  
 B : yang B, M kapal selam berada kedalamannya 50 m dikurangi 85 kedalaman kapal selam 85 m nah sama dengan 50 ditambah 85 m sama dengan negatif, negatif 15  
 P : Kenapa negatif 15?  
 B : Karena ini selisihnya semuanya kan disuruh dikurangi, nah jadi ini.....  
 P : jadi ini?  
 B : Ini salah  
 P : Seharusnya?  
 B : harusnya pengurangan  
 P : Kalau yang ini juga sama? (*menunjuk soal nomor 15c*)  
 B : (*mengangguk*) Iya sama  
 P : Berarti ini harusnya? Dikurangi?  
 B : Dikurangi, iyaa  
 P : Kenapa dikurangi?  
 B : (*menunjuk soal*) Karena ada ini, pertanyaannya ada selisih  
 P : Jadi kalau selisih pasti dikurangi?  
 B : (*mengangguk*) iya..

Analisis:

Pada saat mengerjakan soal nomor 15 siswa B menggunakan operasi penjumlahan karena menurutnya yang ditanyakan soal adalah jarak antara pesawat L dengan kapal selam M. Pemikiran siswa sudah benar tetapi kemudian saat wawancara dan kembali membaca soal serta jawaban nomor 15a, siswa menemukan bahwa yang dicari adalah selisih sehingga ia berpendapat seharusnya ia menggunakan operasi pengurangan. Siswa kemudian memperbaiki jawabannya menjadi  $350\text{m} - 50\text{m} = 300\text{m}$ . Siswa tidak memperhatikan pernyataan “di atas permukaan laut” atau “di bawah permukaan laut” yang tertera pada soal.

Demikian pula untuk nomor 15b dan 15c, siswa B berpendapat bahwa jawaban yang ia tuliskan adalah salah karena siswa B berpikir bahwa yang dicari adalah selisih sehingga seharusnya ia menggunakan operasi pengurangan.

c. Analisis hasil tes dan wawancara siswa C

Siswa C merupakan siswa dengan kategori nilai rendah.

a) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 1

$$\begin{array}{r} 1. \quad 40 \\ \quad -21 \\ \hline \quad -61 \end{array} +$$

Keterangan Transkrip:

P = Peneliti

C = Siswa C

Transkrip:

P : Oke.. Nomor 1 ya..

C : Iya

P : He'em. (*menunjuk soal nomor 1*) Ini kan 40 ditambah?

C : Negatif 21

P : He'em. Dari mana ini? Saya lihat kamu mengerjakan dengan bersusun pendek gini ya? (*menunjuk jawaban C*)

C : Iya

P : Kenapa?

C : (*tersenyum*)

P : Nggak papa, jawab aja..

C : Kenapa ya.. ya setahunya kan bersusun ke bawah gitu.. Jadi ya udah jawabnya ke bawah aja..

P : Oohh.. Ini dari gurunya atau dari kamu sendiri pengennya jawab seperti ini?

C : Mungkin lupa ya Kak, waktu digurunya tuh disusunnya panjang, sewaktu udah selesai itu "oh iya lupa", gitu..

P : (*mengangguk*) Oohh ya nggak papa kayak gini..

(*menunjuk soal*) ini kan 40?

C : Ditambah negatif 41

P : He'em, jadinya?  
 C : (*tertawa*) Negatif  
 P : Kenapa negatif?  
 C : Karena ini kan ada negatifnya (*sambil menunjuk soal*)  
 P : He'em?  
 C : Jadi ini ngikutin aja  
 P : ngikutin aja?  
 C : Iya

Analisis :

Siswa C menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan penjumlahan bersusun pendek. Ia menjumlahkan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut. Namun pemikiran siswa ini tidak dapat diterima karena siswa C tidak memperhatikan tanda bilangan. Ia mengabaikan tanda negatif pada bilangan 21. Siswa C hanya menurunkan tanda negatif di depan bilangan 21 dan menuliskannya di depan hasil penjumlahan.

b) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 2

$$\begin{array}{r}
 2 \cdot -27 \\
 \underline{12} \quad \dagger \\
 -39
 \end{array}$$

Transkrip :

P : Hmm yang ini? (*menunjuk soal nomor 2*)  
 C : Ini juga sama kan negatif 27 ditambah 12  
 P : He'em , kok jadinya negatif?  
 C : (*tertawa*) 39  
 P : Lho kenapa?  
 C : ya kan 7 ditambah 2  
 P : He'em?  
 C : 9, terus 2 ditambah 1 kan 3  
 P : He'em.. Terus negatifnya? Juga turun?  
 C : Ngikutin ini juga (*menunjuk soal sambil tertawa*)



Analisis:

Siswa C menyelesaikan soal nomor 2 juga dengan cara bersusun pendek. Ia menjumlahkan pembilang dengan pembilang (7 dengan 2) dan penyebut dengan penyebut (2 dengan 1). Tanda negatif di pada hasil penjumlahan diperoleh dari menurunkan tanda negatif di depan bilangan 27. Pemikiran siswa ini tidak dapat diterima sebab penjumlahan bilangan negatif dengan bilangan positif tidak dapat dikerjakan dengan cara bersusun pendek seperti pada saat menyelesaikan penjumlahan bilangan positif dengan bilangan positif.

c) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 3

$$3. \frac{-72}{4} + \frac{-76}{-10} = t$$

Transkrip:

P : Oh oke, Nomor 3..

C : Negatif 72 ditambah 4 ditambah negatif 10

P : He'em, kamu hitung yang mana dulu?

C : Yang 72 ditambah 4 dulu (*menunjuk soal*)

P : He'em, hasilnya?

C : Negatif 76

P : Caranya?

C : 2 ditambah 4 kan 6, terus ini 7 turun terus negatifnya juga ikut turun

P : Oh.. sekarang dilanjutin ini (*menunjuk penjumlahan bersusun pendek -76 + (-10)*) ya berarti?

C : Iya

P : Negatif 76 ditambah negatif 10?

C : Ini 6 ditambah 0 kan 6, Terus 7 ditambah 1 kan 8

P : Terus ini (*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 76 dan 10*) kenapa negatifnya nggak ada?

C : Karena kan ini (*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 76*) sama negatif (*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 10*) jadi ini

P : (menunjuk soal) Ini karena sama-sama negatif? Jadinya?

C : Iya , positif

Analisis:

Siswa C menggunakan penjumlahan bersusun untuk menyelesaikan soal nomor 3. Ia mengerjakan penjumlahan yang pertama dahulu yaitu  $-72 + 4$  kemudian hasilnya dijumlahkan dengan  $-10$ . Penalaran C tersebut tidak dapat diterima karena penjumlahan bersusun seperti yang dilakukan C tidak dapat diterapkan pada penjumlahan bilangan negatif dengan bilangan positif.

Setelah C memperoleh hasil dari penjumlahan pertama yaitu  $-76$ , ia kemudian menjumlahkannya dengan  $-10$ . Dari penjumlahan tersebut siswa C mendapatkan hasil  $86$ . Ia menjumlahkan dengan cara bersusun,  $6$  dijumlahkan dengan  $0$  lalu  $7$  dijumlahkan dengan  $1$  menghasilkan  $86$ . Menurut pemikiran C, jika tandanya sama-sama negatif maka hasilnya menjadi bilangan positif. Pemikiran ini kurang tepat karena hal tersebut merupakan kesimpulan untuk perkalian bilangan negatif dengan negatif, tidak berlaku pada penjumlahan bilangan negatif dengan negatif.

d) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 4

$$A. -35 + 5 = -40$$

Transkrip:

P : Nomor 4?

C : Ini (menunjuk soal)

P : Kenapa yang nomor 4 nggak susun pendek? nggak susun kebawah?

C : (*tertawa*) Ya gimana ya, He'em.. karena kan kalau setahu saya kan negatif 2 ditambah negatif 3 kan, negatif sama negatif kan positif, jadi 2 ditambah 3 kan 5 terus aku susun apa..kesamping aja

P : Oh kesamping aja..He'em..ini kan negatif 35 ditambah 5

C : Iya

P : Kenapa jadi ditambah 5?

C : (*menunjuk soal*) Kan 2, negatif 2 ditambah negatif 3 kan negatif sama negatif positif, jadi 2 ditambah 3 kan 5, gitu..

P : Hmm.. Jadinya positif 5?

C : Iya

P : itu kata siapa?

C : Iya.. (*tersenyum*) Setahunya kaya gitu

Analisis:

Pada soal nomor 4 yaitu  $-35 + (-2) + (-3) = \dots$  siswa C mencari hasil dari  $(-2) + (-3)$  terlebih dahulu. Siswa C menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat. Meski begitu, hasil penjumlahan yang ia dapatkan belum benar. Siswa C berpendapat bahwa  $(-2) + (-3) = 5$ . Ketika ditanya alasannya, siswa mengatakan "negatif sama negatif kan positif". Hal ini tidak benar karena bilangan bulat negatif dijumlahkan dengan bilangan bulat negatif hasilnya akan selalu bilangan bulat negatif.

e) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 5

$$\begin{array}{r} 5. \quad 41 \\ \quad -10 \\ \hline \quad -31 \end{array} \quad - \quad 1$$

Transkrip:

P : Nomor 5 gimana ngerjainnya?

C : kayak tadi tapi ini dikurangin..

P : Kok ini 41-nya ada di depan?

C : iya, biar bisa dikurangi (*tersenyum*)

Analisis:

Siswa C menyelesaikan soal pengurangan bilangan bulat juga dengan cara bersusun. Ia mengurangkan bilangan yang lebih besar dengan bilangan yang lebih kecil. Soal yang seharusnya  $-10 - 41$  ia ubah menjadi  $41 - (-10)$ . Pemikiran siswa ini tidak benar karena dalam pengurangan bilangan negatif tidak berlaku sifat komutatif.

f) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 6

$$6. 200 + 5 = 205$$

Transkrip:

P : Selanjutnya nomor 6, (*menunjuk soal*) Yang ini? kan pertanyaannya 200 dikurangi negatif 5?

C : Iya

P : Jawabannya jadi 200 ditambah 5 kenapa?

C : Karena kan ini (*menunjuk soal*) negatif sama negatif kan jadinya positif

Analisis :

Siswa C berpikir bahwa apabila ada tanda (-) bertemu dengan tanda (-) hasilnya adalah positif (+) sehingga saat menjawab soal nomor 6,  $200 - (-5)$  ia tulis menjadi  $200 + 5$ .

Cara dia berpikir bahwa negatif bertemu negatif hasilnya adalah positif tidak tepat sebab pada soal nomor 6 yaitu  $200 - (-5)$ , tanda (-) di belakang bilangan 200 bukan tanda negatif melainkan tanda

operasi pengurangan. Kalau tanda (-) di depan bilangan 5 memang tanda negatif (tanda bilangan 5). Oleh karena itu tidak tepat kalau menyebut bahwa negatif bertemu negatif hasilnya positif. Pada penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat tidak ada aturan yang menyebutkan hal ini. Yang terjadi pada  $200 - (-5)$  adalah melangkah ke arah kanan sebanyak 200 dari 0. Kemudian dikurangi berarti melangkah berlawanan arah dengan bilangan pengurangnya. Bilangan pengurangnya adalah -5, seharusnya melangkah ke kiri tetapi karena dikurangi berarti melangkah berlawanan arah dengan bilangan pengurangnya, maka melangkah ke arah kanan sebanyak 5. Hasilnya adalah 205. Kalau  $200 + 5$  adalah melangkah ke arah kanan sebanyak 200. Ditambah berarti melangkah searah dengan bilangan penambahnya, bilangan penambahnya adalah 5, maka melangkah ke kanan (melanjutkan langkah) sebanyak 5. Hasilnya adalah 205. Dari sini dapat disimpulkan bahwa  $200 - (-5) = 200 + 5$ .

g) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 7

$$7. -8 + 2 + 5 = -15$$

Transkrip:

P : Sekarang nomor 7?

C : Negatif 8 ditambah 2 ditambah 5?

P : He'em.. Kenapa jadi ditambah 2, ditambah 5?

C : Kan ini negatif sama negatif jadinya positif terus ini juga negatif sama negatif positif

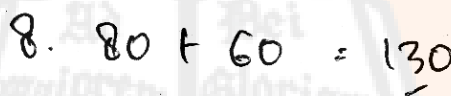
P : Terus kenapa hasilnya negatif 15?

C : 8 ditambah 2 ditambah 5 hasilnya 15 tapi kan 8-nya negatif jadi hasilnya negatif.

Analisis:

Siswa C berpikir bahwa apabila ada tanda (-) bertemu dengan tanda (-) hasilnya adalah positif (+) sehingga saat menjawab soal nomor 7,  $-8 - (-2) - (-5)$  ia tulis menjadi  $-8 + 2 + 5$ . Kemudian untuk menemukan penyelesaiannya, ia menjumlahkan ketiga bilangan tersebut. Hasil penjumlahannya adalah 15. Namun siswa C berpendapat bahwa hasil akhirnya bernilai negatif karena bilangan pertamanya (-8) bernilai negatif.

h) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 8



8.  $80 + 60 = 130$

Transkrip:

P : Oke, terus nomor 8 ?

C : Nomor 8 kan negatif 40 ditambah 20, ini harusnya negatif 40 ditambah 20 jadinya 6... (*tersenyum*)

P : Hm??

C : Emang harusnya salah

P : lho kok harusnya salah? Yang benar yang mana?

C : Kan negatif 20 ditambah 40 kan harusnya negatif 60 ya?

P : Negatif 60?? terus?

C : Berarti 80 ditambah negatif 60

Analisis:

Soal nomor 8 adalah  $80 - (-40) - (-20) = \dots$  Siswa C mencari hasil dari  $(-40) - (-20)$  terlebih dahulu, hasil yang ia dapatkan adalah

60. Hasil ini tidak benar karena hasil yang sinkron adalah  $-20$ . Kemudian ia mencari hasil dari  $80 + 60$  dan menuliskan hasilnya adalah  $130$ . Jawaban siswa juga tidak sinkron karena seharusnya  $80 + 60 = 140$ . Namun pada saat wawancara, siswa C meralat hasil jawabannya menjadi negatif  $60$ . Pemikiran awal siswa saat menyelesaikan soal ini sudah tidak benar. Ia menggunakan sifat asosiatif pada pengurangan bilangan bulat padahal dalam pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat asosiatif.

i) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 9

$$9. \quad -120 - 63 = -57$$

$$\begin{array}{r} -120 \\ \quad 63 \\ \hline -57 \end{array}$$

Transkrip:

P : Nomor 9 ?

C : Negatif 120 dikurangi.. kalau aku gini dulu 60 ditambah 3 kan 63 baru dikurang..

P : He'em..berarti kamu kerjakan yang belakang dulu?

C : Iya (*mengangguk*) tapi tergantung sih kalau kalau apa ya..

P : Hm??

C : Kalau negatif sama negatif kan ditambah dulu kan jadi yang 60 ditambah 3 dulu baru negatif 120 dikurangi 63

P : Ohh..Jadi ini (*menunjuk -57*) hasilnya kenapa negatif.. berapa ini?

C : 57

P : 57 darimana?

C : 120 dikurangi 63

P : He'em?

C : (*menunjuk soal*) Kan 0 dikurangi negatif 3 nggak bisa

P : He'em

C : Pinjam ini jadi 1 ini 10 dikurangi 3 kan 7

P : He'em

C : Terus jadinya kan 11, ini pinjam ini, ini jadi 0, 11 kurangi 6 kan 5

P : Terus negatifnya karena apa?





- C : Di coret-cortannya ada (*memeriksa oret-oretannya sendiri tetapi tidak menemukan*)  
 Hmm.. mana ya, kayaknya ngitung langsung deh  
 P : Ngitung gimana?  
 C : (*menulis di oret-oretan*) Disini kak?  
 P : He'em.. sini aja (*menunjuk kertas oret-oretan*)  
 C : Nomor 10 .. He'em tadi gimana to? Ohh biar jawabannya jadi 40 gitu?  
 P : He'em  
 C : Kan aku cuma ngramal-ngramal aja kan  
 P : Oh iya..  
 C : 32 ditambah negatif 8, 0, ini negatif.. eh tapi  
 P : Jadinya negatif?  
 C : (*tersenyum*) Iya  
 P : Ini 32 nya ketemu darimana kan belum tau tadinya  
 C : Ya ini c uma ngramal-ngramal kan tapi bener apa nggak terus di coba-coba ditambah gitu  
 P : Berarti di coba-coba?  
 C : (*mengangguk*) Iya

Analisis :

Siswa C mendapatkan nilai n dalam soal ini adalah 32. Ketika peneliti menanyakan darimana didapat jawaban tersebut, siswa menjawab bahwa ia hanya mencoba-coba. Kemudian siswa membuat coret-coretan sbb:

$$\begin{array}{r} 10 \quad 32 \\ - 8 \quad + \\ \hline -40 \end{array}$$

Ia lalu melihat bahwa 32 bukan nilai n yang benar karena jika ia mensubstitusikan 32 ke persamaan, hasilnya adalah -40 bukan 40. Cara berpikir siswa yang menggunakan pengurangan bersusun pendek memang kurang tepat. Jika siswa mengerjakan dengan cara bersusun

pendek seperti ini, ia akan terus menerus mengabaikan tanda bilangan dan memperoleh hasil perhitungan yang tidak tepat.

k) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 11

$$\begin{aligned} 11. \quad n + 11 &= -24 \\ -13 + 11 &= -24 \\ \underline{\quad} \end{aligned}$$

Transkrip:

- P : Oh oke, sekarang nomor 11.. Mencari nilai n juga, n-nya kamu ketemu yang mana?  
 C : Negatif 13  
 P : He'em, dari?  
 C : Dari negatif 13 kan ditambah 11 jadi nya negatif 24  
 P : He'em tapi kan ini (*menunjuk -13*) tadinya belum tau kan?  
 C : Iya  
 P : Terus ketemunya dari mana?  
 C : Ya sama juga  
 P : Sama?  
 C : Sama ini (*menunjuk soal nomor 10*), pertama kaya..kaya punya feeling-feeling dulu gitu lho..  
 P : Hmm..  
 C : Terus ntar ditambahin ke-11 kan jadinya negatif 24

Analisis:

Siswa C menuliskan nilai n yang memenuhi persamaan tersebut adalah -13. Jawaban siswa ini kurang tepat karena nilai n yang tepat adalah -35. Ketika siswa ditanya darimana ia mendapatkan -13, siswa mengatakan bahwa caranya sama saat menemukan jawaban nomor 10. Ini artinya siswa mencoba-coba dalam mencari penyelesaian soal.

l) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 12





mendapatkan  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -15$ . Penjumlahan bersusun pendek yang dilakukan siswa C tidak dapat diterima karena menjumlahkan bilangan negatif dengan positif tidak dapat disamakan langkahnya dengan menjumlahkan bilangan positif dengan positif. Siswa C juga mengabaikan makna tanda bilangan. Pada saat siswa melakukan penjumlahan bersusun, jika ada tanda negatif (-) di depan bilangan yang dijumlah, ia juga akan menurunkan (menuliskan kembali) tanda negatif (-) tersebut pada hasil penjumlahan.

n) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 14

$$14. \begin{array}{r} 4 \\ 50 \\ -28 \\ \hline 22 \end{array} = 22$$

Transkrip:

P : Nomor 14, jarak ?

C : Kota A dan Kota B 50 km jika jarak C terletak diantara kota A dan B sedangkan jaraknya 28 km dari Kota B berapakah jarak C dari Kota A?

P : He'em

C : Kan aku kan ada 50 kan, 50 dikurangi 28

P : Kenapa dikurangi 28?

C : (*diam sesaat*) Hmm..gimana ya..dicoba-coba aja

Analisis :

Siswa C sudah benar menyelesaikan soal nomor 14 yaitu dengan mencari hasil dari  $50 - 28$ . Hasil perhitungannya juga sudah tepat yaitu 22. Namun ia tidak dapat menjelaskan alasan dari

jawabannya tersebut. Ia tidak membuat model matematika berupa gambar kedudukan A, B dan C. Dalam menyelesaikan soal ini, siswa C hanya melakukan coba-coba.

o) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 15

$$\begin{array}{r}
 15. \quad 350 \\
 \quad \quad 50 \\
 \hline
 400 \\
 \hline
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 50 \\
 \quad 85 \\
 \hline
 135 \\
 \hline
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 350 \\
 \quad 85 \\
 \hline
 435 \\
 \hline
 \end{array}$$

Transkrip:

P : Nomor 15?

C : Kan dari M

P : He'em

C : Ya akau kan L nya kan 350 ditambah M 50 jadinya 400

P : He'em

C : Terus yang ditanya M dari N, M nya kan 50 m ditambah N nya kan 85 jadi aku tambah jadi 135, terus..

P : (*menunjuk soal*) Yang ini juga sama?

C : (*mengangguk*) Iya

P : Sekarang kalau yang ini kenapa bisa jadi ditambah?

C : (*menunjuk soal*) kan berapa meter selisih tinggi..jadi..

P : Ohh.. kalau selisih tinggi ditambah?

C : (*tersenyum*) Tahunya kaya gitu ,Kak

P : Oh (*menunjuk soal*) Kalau yang ini tingginya yang mana kkalau L dari M

C : (*menunjuk oret-oretan*) Kan kalau dari L ke N kan ini di bawah ini di atas

P : He'em

C : Jadikan setahunya ditambah

Analisis :

Siswa C berpikir bahwa jika yang ditanyakan adalah selisih tinggi maka operasi yang digunakan adalah penjumlahan. Pemikiran ini kurang tepat karena yang digunakan untuk mencari selisih adalah operasi pengurangan.

Dalam soal ini, siswa C menjumlahkan kedudukan L dan M, M dan N serta L dan N. Siswa C tidak memperhatikan pernyataan “di bawah permukaan laut ” atau “ di atas permukaan laut” yang tertera pada soal padahal hal tersebut akan mempengaruhi nilai kedudukan L, M dan N yaitu bernilai negatif atau bernilai positif.

d. Analisis hasil tes dan wawancara siswa D

Siswa D merupakan siswa dengan kategori nilai sedang.

a) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 1

$$1) 40 + (-21) = 19$$

Transkrip:

Keterangan: P = Peneliti  
D = Siswa D

P : Oke.. Saya ingin tanya bagaimana kemarin kamu ngerjain soal-soal matematika yang penjumlahan pengurangan bilangan bulat.. Yang nomor 1, ini (*menunjuk soal*) 40 ditambah negatif 21 jadinya?

D : 19

P : 19? Darimana?

D : (*menunjuk*  $40 + (-21)$  ) ini apa..utang 21 nyaur 40

P : Ohh, jadi kalau negatif utang?

D : Iya (*mengangguk*)

Analisis :

Siswa D menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan sistem hutang. Ia mengumpamakan negatif (-) sebagai hutang dan tanda (+) sebagai membayar.

b) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 2

$$2) -27 + 12 = -15$$

Transkrip:

P : Oke, Nomor 2??

D : (*diam sejenak*) Utang 27 ini (*menunjuk -27*) nyaurnya 12

P : He'em.. Brarti jadi?

D : Negatif 15

P : Ini(*menunjuk -15*) utang juga berarti?

D : Masih utang..

P : Masih utang?

D : (*mengangguk*) Iya..

P : Karena?

D : Karena.. (*tertawa*)

P : Kenapa?

D : Karena nyaurnya cuma ini (*menunjuk -12*)

P : Hmm.. berarti masih besaran utangnya, gitu?

D : Iya

Analisis :

Siswa D menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan  $-27 + 12$ , ia mengumpamakan soal tersebut sebagai hutang 27 dan membayarnya hanya 12 sehingga masih hutang 15. Dari pemikiran tersebut siswa memperoleh  $-27 + 12 = -15$

c) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 3

$$3) -72 + 4 + (-10) = \\ -68 + (-10) = -78$$

Transkrip:

P : Nomor 3, yang mana dulu yang kamu kerjain?

D : Yang ini sendiri (*menunjuk -72 + 4*) yang ini

P : He'em, hasilnya?

D : Negatif 68

P : Kenapa negatif 68?

D : Karena.. apa.. utang ini(*menunjuk -72*) nyaurnya cuma 4

P : Ohh okee. Terus ini ditambah negatif 10, terus jadinya negatif 78, kenapa?



D : (*tertawa*) nggak tau itu..  
 P : Hah?  
 D : Ngawur (*tersenyum*)  
 P : Ngawur?  
 D : Iya..

Analisis :

Siswa D mencari hasil dari  $-72 + 4$  terlebih dahulu. Hasil yang ia peroleh adalah  $-68$ . Siwa menggunakan sistem hutang. Ia mengumpamakan hutang 72 cuma membayar 4 sehingga masih hutang 68. Kemudian ia menghitung  $-68 + (-10) = -78$ . Jawaban siswa D sudah tepat tetapi ketika peneliti menanyakan alasan dari jawabannya tersebut, siswa D tidak dapat menjelaskan dan mengatakan bahwa ia hanya menjawab secara ngawur.

d) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 4

$$\begin{aligned} 4) -35 + (-2) + (-3) &= \\ -37 + (-3) &= -40 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Okee.. yang nomor 4..  
 D : Nomor 4.. (*melihat soal*)  
 P : kamu kerjain yang mana dulu?  
 D : yang depan dulu  
 P : Yang depan?  
 D : He'em  
 P : He'em, hasilnya?  
 D : Negatif 37  
 P : Kenapa negatif 37?  
 D : Hmm apa.. Utang lagi nambah utang lagi  
 P : Ohh.. terus? Ditambah negatif 3 , kenapa jadi negatif 40?  
 D : (*tersenyum*) utang lagi  
 P : Utang lagi? Yang ngajarin utang siapa?  
 D : (*tersenyum, menunjuk ke arah Bu Guru Pengampu Matematika*) Ibu..  
 P : Ooh, jadi kalau negatif utang gitu ya?  
 D : (*mengangguk*)

Analisis :

Siswa D tidak menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat. Ia menyelesaikan  $-35 + (-2)$  dahulu lalu hasilnya ditambah  $(-3)$ . Siswa D menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal ini. Pada saat menjumlahkan bilangan negatif dengan bilangan negatif, siswa D mengumpamakan dengan "hutang ditambah hutang lagi". Ia mengatakan bahwa guru SMP yang mengajarnya menggunakan sistem hutang.

e) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 5

$$5) -10 - 41 = 10 + 41 = 51$$

Transkrip:

P : Ohh Okee, sekarang Nomor 5?

D : (*tersenyum*) Itu saya ngawur juga bu

P : Ohh ini ngawur juga? kok bisa gini (*menunjuk 10 + 41?*)

D : Ngawur.. (*tersenyum*)

Analisis :

Siswa D menuliskan  $-10 - 41 = 10 + 41 = 51$ . Ketika peneliti menanyakan mengapa ia menuliskan  $10 + 41$ , siswa tidak dapat menjelaskan dan mengatakan bahwa ia hanya menjawab secara ngawur.

f) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 6

$$6) 200 - (-5) = 200 + 5 = 205$$

Transkrip:

P : Ohh oke, nomor 6 aja, 200 dikurangi?

D : Negatif 5

- P : Kenapa jadi 200 ditambah 5?  
 D : Ini negatif (*menunjuk tanda “-“ di depan bilangan 5*) ketemu ini (*menunjuk tanda “-“ di belakang bilangan 200*)  
 P : Negatif ketemu?  
 D : Ini.. (*menunjuk tanda “-“ di belakang bilangan 200*)  
 P : Ini apa?  
 D : Ya.. (*tersenyum*) apa ya.. Ini ketemu negatif lagi..  
 P : Negatif ketemu negatif lagi?  
 D : (*mengangguk*) Iya..  
 P : Jadinya?  
 D : Positif

Analisis :

Dalam menyelesaikan soal ini siswa mengatakan bahwa negatif bertemu negatif berubah menjadi positif sehingga soal tersebut menjadi  $200 + 5$ . Alasan siswa D tidak dapat diterima karena tanda “-“ di belakang bilangan 200 adalah tanda operasi dan merupakan tanda dikurangi sedangkan tanda “-“ di depan bilangan 5 adalah tanda bilangan yaitu tanda negatif.

g) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 7

$$7) -8 - (-2) + (-3) = \underbrace{-8 + 2}_{-6} + (-3) = -9$$

Transkrip:

- P : Nomor 7 (*diam sejenak*) Ini kamu kerjain yang mana dulu?  
 D : Yang ini dulu (*menunjuk  $-8 - (-2)$* )  
 P : Ini dulu? (*menunjuk  $-8 - (-2)$* ) Berarti hasilnya ini (*menunjuk  $-8 + 2$* )?  
 D : (*melihat soal*) Eh..yang..iya  
 P : Yang mana dulu?  
 D : Ini (*menunjuk  $-8 - (-2)$* ) terus saya jadikan  
 P : Jadikan apa?  
 D : tambah ini (*menunjuk  $-8 + 2$* )..  
 P : He'em, kenapa jadinya ditambah?  
 D : ya ini kaya tadi..  
 P : Kaya tadi?  
 D : Iya (*tersenyum*)  
 P : Kenapa jadinya negatif 6?

D : Utang 8 nyaurnya 2  
 P : Oohh, terus dilanjutkan yang ini soalnya? (*menunjuk  $-6 + (-3)$* )  
 D : (*mengangguk*)  
 P : Negatif 6 ditambah negatif 3 kenapa jadinya negatif 9 ?  
 D : Utangnya tambah utang lagi (*menunjuk tanda “-“ di depan bilangan 6 dan bilangan 3*)

Analisis :

Siswa D menyelesaikan  $-8 - (-2)$  terlebih dahulu. Ia mengubahnya menjadi  $-8 + 2$  dengan alasan bahwa negatif (tanda “-“ di belakang bilangan 8) bertemu negatif (tanda “-“ di depan bilangan 2) berubah menjadi positif. Tanda “-“ di belakang bilangan 8 bukan tanda bilangan meliainkan tanda operasi pengurangan sehingga kurang tepat disebut “negatif”.

Selanjutnya siswa D menulis  $-8 + 2 = -6$ . Setelah diperoleh hasilnya yaitu  $-6$ , siswa kemudian menghitung  $-6 + (-3)$  dengan berpedoman pada sistem hutang dan hasilnya adalah  $-9$ . Namun siswa D kurang teliti dalam membaca soal karena yang diminta dalam soal adalah ditambah  $(-5)$  bukan  $(-3)$ .

h) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 8

$$\begin{aligned} 8) \quad 80 - (-40) - (-20) &= 80 + 40 + 20 \\ &= 120 + 20 \\ &= 140 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Ooh okee , nomor 8 ?  
 D : 8..(*tertawa*) sama kayak tadi ini..  
 P : Sama?  
 D : Iya (*mengangguk*)  
 P : Ini jadi tambah karena?

D: Ya ini karena ini ketemu ini (*menunjuk tanda operasi pengurangan dan tanda negatif bilangan pengurangnya*)

Analisis :

Siswa menyelesaikan soal ini dengan mengganti tanda operasi pengurangan yang diikuti tanda negatif bilangan pengurangnya. Ia menggantinya dengan tanda “+”.

i) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 9

$$g) \begin{array}{l} -120 - 60 - (-3) = \cancel{-120} \\ -120 - 63 = -57 \end{array}$$

Transkrip:

P : Oke, Nomor 9 ? Kenapa kamu kerjain yang belakang dulu? Eh.. kamu kerjain yang mana dulu?

D : Ini (*menunjuk  $-60 - (-3)$* ) dulu..

P : Ini (*menunjuk  $-60 - (-3)$* ) dulu kan, kenapa milih yang belakang dulu?

D : Ya.. lebih gampang aja

P : Ohh lebih gampang?

D : Iya

P : Nah ini negatif 120 dikurangi? Ini berapa?

D : 63..

P : 63 dari? Dari mana 63?

D : Ya ini ditambah..eh ini (*menunjuk 60*) ditambah ini (*menunjuk 3*) Iya

P : Ditambah, ini jadinya ?

D : (*mengangguk*) Iya

P : terus ini (*menunjuk soal*) Kenapa jadinya negatif 57?

D : Mmmm (*berpikir*) Itu yang ini (*menunjuk soal*)

P : mana yang dikurangi?

D : (*tersenyum*) Ini (*menunjuk  $-120$* ) sama dikurangi ini (*menunjuk 63*)

P : kenapa hasilnya negatif?

(*diam sejenak*)

D : (*tersenyum*) saya lupa..

P : Lupa?

D : Hehe

P : Tapi kalau 57 nya dari mana?

D : 57 nya ini (*menunjuk  $-120$* ) kurangi ini (*menunjuk 63*)

P : Ininya itu 120 atau negatif 120?

Ininya itu 120 atau negatif 120?

D : Negatif 120

P : hmm.. tapi ketemu negatifnya gak tau ya?

D : (*tersenyum*) nggak

Analisis :

Pada soal ini, siswa D mencari hasil dari  $60 - (-3)$  terlebih dahulu, karena merasa lebih mudah dikerjakan. Meski begitu pemikiran siswa ini salah karena pada pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat asosiatif. Setelah mencari hasil dari  $60 - (-3)$ , siswa B menghitung  $-120 - 63 = -57$ . Ketika ditanya mengapa jawabannya bernilai negatif, siswa tidak dapat menjelaskan.

j) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 10

$$\begin{aligned} 10) \quad & -8 + n = 40 \\ & -8 + \underline{\underline{48}} = 40 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Nomor 10? Mencari apa yang nomor 10?

D : (*menunjuk soal*) Mencari n

P : He'em. N-nya yang mana? Jawabanmu?

D : Ini (*menunjuk 48*)

P : Ini? 48? Dari?

D : 40 ditambah ini (*menunjuk 8*)

P : Kenapa ditambah?

D : (*tertawa*) nggak tau.. bingung..bingung

P : Bingung? Tapi kok dapat 48?

D : Ini (*menunjuk 40*) tambah ini (*menunjuk 8*)

Analisis :

Siswa D menjawab dengan benar. Nilai  $n = 48$  ia dapatkan dari 40 ditambah 8. Namun siswa D tidak dapat menjelaskan alasan mengapa

ia mencari nilai  $n$  dengan menjumlahkan kedua bilangan tersebut. Nilai

$n = 48$  diperoleh dengan menggunakan konsep sbb:

$$-8 + n = 40$$

$$-8 + n + 8 = 40 + 8$$

$$n = 40 + 8$$

$$n = 48$$

k) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 11

$$\begin{aligned} 11) n + 11 &= -24 \\ & \\ -35 + 11 &= -24 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Oke, sekarang nomor 11? N-nya yang mana?

D : 11.. N-nya ini (*menunjuk -35*)

P : Jawabanmu yang?

D : Jawabannya negatif 35 (*menunjuk -35*)

P : negatif 35 dari?

D : Ini tambah ini (*menunjuk soal*)

P : mana yang ditambah?

D : Duapuluh.. Negatif 24 tambah 11?

P : Negatif 24 tambah 11 hasilnya berapa?

D : oh salah..

P : Mau di oret-oret?

D : (*menggeleng*) Nggak mau

P : Kok salah? Kenapa?

D : (*terdiam*)

P : Negatif 35 didapat dari?

D : Ini tambah ini (*menunjuk soal sambil tersenyum*)

P : Ininya itu berapa?

D : Negatif 24 tambah 11

P : Negatif 24 tambah 11 hasilnya negatif 35?

D : (*mengangguk*)

Analisis :

Nilai n yang dituliskan oleh siswa D sudah benar yaitu  $-35$ . Saat peneliti menanyakan darimana siswa memperoleh  $-35$ , siswa mengatakan bahwa ia mendapatkannya dari  $-24 + 11$ . Namun kemudian siswa berpikir dan merasa jawabannya salah. Siswa nampak tidak yakin dengan jawabannya. Ketika peneliti menanyakan lagi, ia kembali ke pemikiran awalnya bahwa  $-35$  diperoleh dari  $-24 + 11$ . Meski jawaban akhir siswa benar tetapi ia tidak dapat memberikan penjelasan yang sinkron dengan jawabannya tersebut.

1) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 12

$$12) -6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C} = 47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C}) = 53^{\circ}\text{C}$$

Transkrip:

P : (membalik soal) Nomor 12 , nah soalnya kan mencari?

D : (membaca soal) Selisih

P : Terus ini kenapa...ini(menunjuk  $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}$ ) darimana?

D : ini (menunjuk  $-6$  pada soal) dikurangi ini (menunjuk  $47$  pada soal)

P : He'em.. Kenapa dikurangi?

D : (terdiam beberapa saat,..tersenyum)

P : Kenapa?

D : Negatif.. aduh bingung.. (memegang kepala)

P : Bingung? Pertanyaannya apa?

D : Diketahui suhu di Puncak Jaya Wijaya negatif  $6^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu di kota Mesir  $47^{\circ}$ , hitunglah selisih suhu kedua tempat tersebut..

P : Hitung apa?

D : Selisih..

P : He'em.. Selisihnya mana sama mana?

D : Ini (menunjuk  $-6$ ) sama ini (menunjuk  $47$ )

P : He'em..Nah ini kan negatif  $6$  dikurangi  $47$ , terus ini kenapa....

D : Dibalik

P : Oh dibalik?

D : (tersenyum)

P : Jadinya berapa ini?

D :  $53^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa dibalik?

D : ini apa..kalau ini (menunjuk  $-6$ ) dikurangi ini (menunjuk  $47$ ) susah



P : Oohh.. jadi dibalik?

D : (*mengangguk*)

Analisis :

Siswa D membuat kalimat matematika  $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}$  tetapi ia bingung saat peneliti bertanya mengapa ia menggunakan operasi pengurangan. Siswa D mengerti bahwa hal yang ditanyakan dalam soal ini adalah selisih antara  $-6^{\circ}\text{C}$  dan  $-47^{\circ}\text{C}$  tetapi ia tidak mengurangkan bilangan yang lebih besar dengan bilangan yang lebih kecil. Ia menulis  $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C} = 47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C})$ , ia menggunakan sifat komutatif atau dalam bahasa siswa adalah “membalik”, dengan alasan bahwa ia susah mengerjakan  $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}$ . Alasan ini tidak dapat diterima karena dalam pengurangan bilangan bulat tidak berlaku sifat komutatif.

m) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 13

$$13) -10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$$

Transkrip:

P : 13?

D : Negatif  $10^{\circ}\text{C}$  ditambah negatif  $5^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa ditambah?

D : (*tersenyum*) Jadinya naik

P : Ohh kalo naik ditambah?

D : (*mengangguk*)

P : Kalau saya ganti pertanyaannya turun?

D : Dikurang

P : Dikurang?

D : (*mengangguk*)

P : Ini jadinya?

D : Negatif  $5^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa jadi negatif 5?

D : Ini ya..Utang 10 nyaurnya 5

P : Utang 10 nyaurnya 5? Oke..

Analisis :

Kalimat matematika yang ditulis siswa D adalah  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$  dan jawabannya adalah  $-5^{\circ}\text{C}$ . Siswa menggunakan operasi penjumlahan karena ada kenaikan suhu sedangkan  $-5^{\circ}\text{C}$  diperoleh siswa dengan menghitung  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$  menggunakan sistem hutang.

n) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 14

$$14) \text{ } 50 - 28 = 22$$

Transkrip:

P : Nomor 14?

D : (melihat soal kemudian tertawa) Ini bingung saya Bu

P : Oh ini bingung..kok bisa ketemu? ini (menunjuk 22) ada jawabannya?

D : Ohh pas itu kan di oret-oret gitu, ngawur

P : Ohh..berarti nggak tau?

D : (mengangguk)

Analisis :

Siswa menjawab dengan benar soal nomor 14 ini, tetapi ia bingung dan tidak dapat memberikan penjelasan tentang caranya mendapatkan jawaban tersebut. Ia mengatakan bahwa ia mengerjakan secara ngawur.

o) Analisis hasil tes dan wawancara siswa pada soal nomor 15

$$15) \begin{aligned} L \text{ dari } M &= 300 \\ M \text{ dan } N &= 35 \\ L \text{ dan } N &= 26 \end{aligned}$$

Transkrip:

P : Nomor 15a? dapet 300 darimana?

D : (*tertawa*) nggak tau bu, bingung..

P : Lha kok bisa nulis ini (*menunjuk 300, 35, 26 pada jawaban siswa*)

D : Ngawur..

P : Ngawurnya gimana?

D : ya ditulis aja (*tersenyum*)

Analisis :

Siswa tidak dapat menjelaskan darimana ia mendapatkan jawaban soal nomor 15 ini. Ia tidak menyertakan langkah-langkah penyelesaian soal dan ia mengatakan bahwa ia menulis jawabannya secara ngawur.



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 7. Proses Berpikir Siswa

Siswa A	Siswa B	Siswa C	Siswa D
<p><b>Soal Nomor 1</b>  <math>40 + (-21) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 1</b>  <math>40 + (-21) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 1</b>  <math>40 + (-21) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 1</b>  <math>40 + (-21) = \dots</math></p>
<p>Siswa A mengubah <math>40 + (-21)</math> menjadi <math>40 + 21</math>. A berpikir bahwa jika tanda (+) bertemu tanda (-) akan menjadi (+). Pada saat wawancara, A meralat jawabannya, A berpikir bahwa <math>40 + (-21)</math> hasilnya adalah bilangan negatif. Menurut siswa A, <math>40 + (-21) = -61</math></p>	<p>Siswa B langsung mengurangi saja, 40 dikurangi 21 hasilnya 19.</p>	<p>Siswa C menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan penjumlahan bersusun pendek. Ia menjumlahkan pembilang (0) dengan pembilang (1) dan penyebut (4) dengan penyebut (2) lalu menurunkan tanda negatif di depan bilangan 21 sehingga diperoleh hasilnya -61.</p>	<p>Siswa D menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan sistem hutang. Ia mengumpamakan negatif (-) sebagai hutang dan tanda (+) sebagai membayar.</p>
<p><b>Soal Nomor 2</b>  <math>-27 + 12 = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 2</b>  <math>-27 + 12 = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 2</b>  <math>-27 + 12 = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 2</b>  <math>-27 + 12 = \dots</math></p>
<p>Siswa A menyelesaikan soal nomor 2 dengan sistem hutang. A mengumpamakan tanda (-) berarti hutang dan tanda (+) berarti membayar.</p>	<p>B menulis di lembar jawab <math>-27 + 12 = 39</math>. Saat diwawancara, B meralat jawabannya menjadi -39. Siswa B berpikir jika bilangan yang di depan bernilai negatif maka hasilnya juga negatif.</p>	<p>Siswa C menjumlahkan pembilang dengan pembilang (7 dengan 2) dan penyebut dengan penyebut (2 dengan 1). Tanda negatif pada hasil penjumlahan diperoleh dari penurunan tanda negatif di depan bilangan 27</p>	<p>Siswa D menggunakan sistem hutang untuk menghitung <math>-27 + 12</math>, ia mengumpamakan soal tersebut sebagai hutang 27 dan membayarnya hanya 12 sehingga masih hutang 15. Dari pemikiran tersebut</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		sehingga diperoleh hasilnya -39.	siswa memperoleh $-27 + 12 = -15$
<b>Soal Nomor 3</b> $-72 + 4 + (-10) = \dots$	<b>Soal Nomor 3</b> $-72 + 4 + (-10) = \dots$	<b>Soal Nomor 3</b> $-72 + 4 + (-10) = \dots$	<b>Soal Nomor 3</b> $-72 + 4 + (-10) = \dots$
A menyelesaikan soal ini dengan sistem hutang. Ia menjumlahkan bilangan pertama dengan bilangan kedua terlebih dahulu lalu hasilnya dijumlahkan dengan bilangan ke-3. Siswa A tidak menggunakan sifat asosiatif.	B menjawab $-72 + 4 = 76$ Kemudian dilanjutkan $76 + (-10) = 86$ . sewaktu peneliti menanyakan mengapa hasilnya positif, siswa B mengatakan bahwa hal tsb. karena “negatifnya tidak di depan”	Siswa C menggunakan penjumlahan bersusun untuk menyelesaikan soal nomor 3. Ia mengerjakan $-72 + 4$ dahulu, hasilnya $-76$ kemudian dengan cara bersusun $-76$ dijumlahkan dengan $-10$ , ia menjumlahkan $6$ dengan $0$ , $7$ dengan $1$ lalu diperoleh hasilnya adalah $86$ . Saat peneliti menanyakan mengapa hasilnya positif, siswa C mengatakan bahwa negatif dengan negatif jadi positif.	Siswa D mencari hasil dari $-72 + 4$ terlebih dahulu. Hasil yang ia peroleh adalah $-68$ . Siwa menggunakan sistem hutang. Ia mengumpamakan hutang $72$ cuma membayar $4$ sehingga masih hutang $68$ . Kemudian ia menghitung $-68 + (-10) = -78$ . Jawaban siswa D sudah tepat tetapi ketika peneliti menanyakan alasan dari jawabannya tersebut, siswa D tidak dapat menjelaskan dan mengatakan bahwa ia hanya menjawab secara ngawur.
<b>Soal Nomor 4</b> $-35 + (-2) + (-3) = \dots$	<b>Soal Nomor 4</b> $-35 + (-2) + (-3) = \dots$	<b>Soal Nomor 4</b> $-35 + (-2) + (-3) = \dots$	<b>Soal Nomor 4</b> $-35 + (-2) + (-3) = \dots$
A menyelesaikan soal ini dengan sistem hutang. Ia	Siswa B menulis $-35 + (-2) = 37$ . Ia berpikir bahwa	Siswa C mencari hasil dari $(-2) + (-3)$ terlebih dahulu.	Siswa D menyelesaikan $-35 + (-2)$ dahulu lalu

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<p>menjumlahkan bilangan pertama dengan bilangan kedua terlebih dahulu lalu hasilnya dijumlahkan dengan bilangan ke-3. Siswa A tidak menggunakan sifat asosiatif.</p>	<p>negatif ditambah negatif hasilnya positif. Kemudian dilanjutkan, <math>37 + (-3) = 40</math>. Siswa B tidak menggunakan sifat asosiatif.</p>	<p>Siswa C menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat. Meski begitu, hasil penjumlahannya belum benar. Siswa C berpendapat bahwa <math>(-2) + (-3) = 5</math>. Ketika ditanya alasannya, siswa mengatakan "negatif sama negatif kan positif". Selanjutnya ia menjawab <math>-35 + 5 = -40</math></p>	<p>hasilnya ditambah <math>(-3)</math>. Siswa D menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal ini. Pada saat menjumlahkan bilangan negatif dengan bilangan negatif, siswa D mengumpamakan dengan "hutang ditambah hutang lagi". Ia mengatakan bahwa guru SMP yang mengajarnya menggunakan sistem hutang. Siswa D tidak menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat.</p>
<p><b>Soal Nomor 5</b> <b>-10 - 41 = ...</b></p>	<p><b>Soal Nomor 5</b> <b>-10 - 41 = ...</b></p>	<p><b>Soal Nomor 5</b> <b>-10 - 41 = ...</b></p>	<p><b>Soal Nomor 5</b> <b>-10 - 41 = ...</b></p>
<p>A menyelesaikan soal dengan sistem hutang. Ia berpikir bahwa <math>-10 - 41</math> artinya "hutang lalu hutang lagi". Saat penulis menanyakan mengapa ia sama mengartikan <math>-10 - 41</math> dengan <math>-35 + (-2)</math> pada soal nomor 4 sebagai "hutang</p>	<p>B menjawab <math>-10 - 41 = -31</math>. Ia mencari hasil dari <math>41 - 10</math> lalu dengan alasan karena bilangan negatifnya di depan maka hasilnya negatif <math>(-31)</math>. Namun saat wawancara siswa meralat jawabannya menjadi 31. Alasan B adalah karena</p>	<p>Siswa C menyelesaikan soal dengan pengurangan bersusun. Ia menggunakan sifat komutatif pada pengurangan bilangan bulat. Soal yang seharusnya <math>-10 - 41</math> ia ubah menjadi <math>41 - (-10)</math> dengan alasan</p>	<p>Siswa D menuliskan <math>-10 - 41 = 10 + 41 = 51</math>. Ketika peneliti menanyakan mengapa ia menuliskan <math>10 + 41</math>, siswa tidak dapat menjelaskan dan mengatakan bahwa ia hanya menjawab secara ngawur.</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<p>lalu hutang lagi”, ia tidak dapat mengungkapkan alasannya. Siswa A beralasan ia hanya mencoba-coba menjawab.</p>	<p>ada tanda pengurangan.</p>	<p>agar bisa dikurangi. Kemudian dengan cara pengurangan bersusun ia mendapatkan hasil dari <math>41 - (-10)</math> adalah <math>-31</math>.</p>	
<p><b>Soal Nomor 6</b> <math>200 - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 6</b> <math>200 - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 6</b> <math>200 - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 6</b> <math>200 - (-5) = \dots</math></p>
<p>Siswa A mengubahnya menjadi <math>200 + 5</math> karena menurutnya negatif (-) bertemu negatif (-) berubah menjadi positif (+). Saat peneliti menanyakan darimana hal itu diperoleh, A mengatakan bahwa dia diajarkan oleh guru SD dan SMP-nya</p>	<p>Siswa B langsung mengurangi kedua bilangan saja, tanpa memperhatikan tanda bilangan. Ia menuliskan <math>200 - (-5) = 195</math></p>	<p>Siswa C berpikir bahwa apabila ada tanda negatif (-) bertemu dengan tanda negatif (-) hasilnya adalah positif (+) sehingga saat menjawab soal nomor 6, <math>200 - (-5)</math> ia tulis menjadi <math>200 + 5</math>.</p>	<p>Siswa D mengatakan bahwa negatif bertemu negatif berubah menjadi positif sehingga soal tersebut menjadi <math>200 + 5</math>.</p>
<p><b>Soal Nomor 7</b> <math>-8 - (-2) - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 7</b> <math>-8 - (-2) - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 7</b> <math>-8 - (-2) - (-5) = \dots</math></p>	<p><b>Soal Nomor 7</b> <math>-8 - (-2) - (-5) = \dots</math></p>
<p>Menurut A, tanda (-) yang bertabrakan(bertemu) dengan tanda (-) akan menjadi (+) sehingga soal tsb. menjadi <math>-8 + 2 + 5</math>.</p>	<p>Siswa B menyelesaikan <math>-8 - (-2)</math> dahulu, ia hanya mengurangi bilangannya saja sehingga hasilnya adalah 6. Ia lanjutkan menghitung <math>6 - (-5)</math> hasilnya adalah <math>-1</math>. Namun saat diwawancara siswa meralat hasilnya</p>	<p>Siswa C berpikir bahwa apabila ada tanda negatif (-) bertemu dengan tanda negatif (-) hasilnya adalah positif (+) sehingga saat menjawab soal nomor 7, <math>-8 - (-2) - (-5)</math> ia tulis menjadi <math>-8 + 2 + 5</math>. Kemudian untuk</p>	<p>Siswa D salah menulis soal, Ia menulis <math>-8 - (-2) + (-3)</math> padahal soal seharusnya adalah <math>-8 - (-2) - (-5)</math>. Dari soal yang dituliskannya, ia menyelesaikan <math>-8 - (-2)</math> terlebih dahulu. Ia</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	menjadi 1, ia berpikir bahwa bilangan positif dikurangi negatif samadengan positif.	menemukan penyelesaiannya, ia menjumlahkan ketiga bilangan tersebut. Hasil penjumlahannya adalah 15. Namun siswa C berpendapat bahwa hasil akhirnya bernilai negatif karena bilangan pertamanya (-8) bernilai negatif.	mengubahnya menjadi $-8 + 2$ dengan alasan bahwa negatif bertemu negatif berubah menjadi positif. Selanjutnya siswa D mendapatkan $-8 + 2 = -6$ . Ia kemudian menghitung $-6 + (-3)$ dengan berpedoman pada sistem hutang dan hasilnya adalah $-9$ .
<b>Soal Nomor 8</b> <b><math>80 - (-40) - (-20) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 8</b> <b><math>80 - (-40) - (-20) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 8</b> <b><math>80 - (-40) - (-20) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 8</b> <b><math>80 - (-40) - (-20) = \dots</math></b>
Menurut A, tanda (-) yang bertabrakan(bertemu) dengan tanda (-) akan menjadi (+) sehingga soal tsb. menjadi $80 + 40 + 20$ .	B mengurangkan saja bilangan-bilangan tsb. tanpa memperhatikan tanda bilangan. Ia menulis $80 - (-40) = 60$ Lalu $60 - (-20) = 40$	Siswa C menggunakan sifat asosiatif, ia mencari hasil dari $(-40) - (-20)$ terlebih dahulu, hasil yang ia dapatkan adalah 60. Kemudian ia mencari hasil dari $80 + 60$ dan menuliskan hasilnya adalah 130.	Siswa menyelesaikan soal ini dengan mengganti tanda operasi pengurangan yang diikuti tanda negatif bilangan pengurangnya. Ia menggantinya dengan tanda “+” sehingga menjadi $80 + 40 + 20 = 120 + 20 = 140$ .
<b>Soal Nomor 9</b> <b><math>-120 - 60 - (-3) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 9</b> <b><math>-120 - 60 - (-3) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 9</b> <b><math>-120 - 60 - (-3) = \dots</math></b>	<b>Soal Nomor 9</b> <b><math>-120 - 60 - (-3) = \dots</math></b>
A berpikir bahwa bilangan negatif dikurangi positif hasilnya negatif sehingga -	Siswa B mengurangkan saja bilangan-bilangan tsb. tanpa memperhatikan	Siswa mencari hasil dari $60 - (-3)$ dahulu, hasilnya adalah 63. Ia menggunakan	Pada soal ini, siswa D mencari hasil dari $60 - (-3)$ terlebih dahulu, karena



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<p>120 - 60 hasilnya = -180. Lalu menurutnya tanda (-) yang bertabrakan(bertemu) dengan tanda (-) akan menjadi (+) sehingga soal tsb. menjadi -180 + 3. A kemudian mencari hasilnya dengan menggunakan sistem hutang.</p>	<p>tanda bilangan. Ia menjawab: -120 - 60 = -140 Lalu -140 - (-3) = 137</p>	<p>sifat asosiatif dalam pengurangan bilangan bulat. Kemudian siswa mencari hasil dari -120 - 63 dengan pengurangan bersusun. Ia menghitung 120 dikurangi 63 lalu meletakkan tanda negatif di depan hasilnya sehingga jawabannya adalah -57</p>	<p>merasa lebih mudah dikerjakan. Ini artinya siswa menggunakan sifat asosiatif. Kemudian setelah mencari hasil dari 60 - (-3), siswa B menghitung -120 - 63 = -57. Ketika ditanya mengapa jawabannya bernilai negatif, siswa tidak dapat menjelaskan alasannya.</p>
<p><b>Soal Nomor 10</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>-8 + n = 40</b></p>	<p><b>Soal Nomor 10</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>-8 + n = 40</b></p>	<p><b>Soal Nomor 10</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>-8 + n = 40</b></p>	<p><b>Soal Nomor 10</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>-8 + n = 40</b></p>
<p>A menggunakan sistem hutang. Soal tsb. ia artikan sebagai “punya hutang 8 supaya masih sisa 40 mbayar berapa”. Ia memperoleh nilai n = 48 dari 40 + 8.</p>	<p>Siswa B menjawab bahwa n adalah -32, dari 8 dikurangi 40. Namun kemudian saat wawancara ia meralat jawabannya menjadi 32, diperoleh dari -8 dikurangi 40.</p>	<p>Menurut siswa C nilai n-nya adalah 32. Ketika peneliti menanyakan darimana didapat jawaban tersebut, siswa menjawab bahwa ia hanya mencoba-coba.</p>	<p>Siswa mendapatkan nilai n = 48 dari 40 ditambah 8. Namun siswa D tidak dapat menjelaskan alasan mengapa ia mencari nilai n dengan menjumlahkan kedua bilangan tersebut.</p>
<p><b>Soal Nomor 11</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>n + 11 = -24</b></p>	<p><b>Soal Nomor 11</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>n + 11 = -24</b></p>	<p><b>Soal Nomor 11</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>n + 11 = -24</b></p>	<p><b>Soal Nomor 11</b> <b>Mencari nilai n jika</b> <b>n + 11 = -24</b></p>
<p>Dalam lembar coretan nampak ia mencoba-coba mencari nilai n diantaranya menghitung secara</p>	<p>Nilai n menurut siswa B adalah -15. Ia mencari nilai n dengan menghitung 11 dikurangi -24,</p>	<p>Siswa C menuliskan nilai n yang memenuhi persamaan tersebut adalah -13. Ketika siswa ditanya darimana ia</p>	<p>Nilai n menurut siswa D adalah -35. Saat peneliti menanyakan darimana siswa memperoleh -35,</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

bersusun $24 - 11$ , $13 - 11$ dan $-35 - 11$ . Ia menulis nilai $n$ adalah $-35$ , lalu ia substitusikan dan mencocokkannya dengan pemisalan : “punya hutang $35$ dibayarnya $11$ sisa $24$ masihan”		mendapatkan $-13$ , siswa mengatakan bahwa caranya sama saat menemukan jawaban nomor $10$ . Ini artinya siswa mencoba-coba dalam mencari penyelesaian soal.	siswa mengatakan bahwa ia mendapatkannya dari $-24 + 11$ . Namun kemudian siswa berpikir dan merasa jawabannya salah. Siswa nampak tidak yakin dengan jawabannya. Ketika peneliti menanyakan lagi, ia kembali ke pemikiran awalnya bahwa $-35$ diperoleh dari $-24 + 11$ .
<b>Soal nomor 12</b> <b>Diketahui suhu di puncak</b> <b>Jaya Wijaya <math>-6\text{ C}</math>,</b> <b>sedangkan suhu di kota</b> <b>Mesir <math>47\text{ C}</math>. Hitunglah</b> <b>selisih suhu kedua tempat</b> <b>tersebut!</b>	<b>Soal nomor 12</b> <b>Diketahui suhu di puncak</b> <b>Jaya Wijaya <math>-6\text{ C}</math>,</b> <b>sedangkan suhu di kota</b> <b>Mesir <math>47\text{ C}</math>. Hitunglah</b> <b>selisih suhu kedua tempat</b> <b>tersebut!</b>	<b>Soal nomor 12</b> <b>Diketahui suhu di puncak</b> <b>Jaya Wijaya <math>-6\text{ C}</math>,</b> <b>sedangkan suhu di kota</b> <b>Mesir <math>47\text{ C}</math>. Hitunglah</b> <b>selisih suhu kedua tempat</b> <b>tersebut!</b>	<b>Soal nomor 12</b> <b>Diketahui suhu di puncak</b> <b>Jaya Wijaya <math>-6\text{ C}</math>,</b> <b>sedangkan suhu di kota</b> <b>Mesir <math>47\text{ C}</math>. Hitunglah</b> <b>selisih suhu kedua tempat</b> <b>tersebut!</b>
Siswa membuat kalimat matematika : $47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C})$ . Dalam pemikiran A selisih adalah bilangan yang lebih besar dikurangi bilangan yang lebih kecil. Kemudian karena menurut A negatif $(-)$ yang tabrakan(bertemu) negatif $(-)$ berubah menjadi positif	Siswa membuat kalimat matematika : $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}$ . Ia menuliskan hasil dari perhitungan tsb adalah $-113$ . Dari kertas coretan diperoleh siswa menjumlahkan bersusun $47 + 6 = 113$	Siswa C mencari selisih menggunakan operasi pengurangan. Ia menuliskan bilangan yang lebih besar yaitu $57$ dikurangi bilangan yang lebih kecil yaitu $-6$ . Namun ia mencari hasil pengurangan tersebut dengan menggunakan cara	Siswa D membuat kalimat matematika $-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}$ tetapi ia bingung saat peneliti bertanya mengapa ia menggunakan operasi pengurangan. Siswa D mengerti bahwa hal yang ditanyakan dalam soal ini adalah selisih antara $-6^{\circ}\text{C}$ dan $-47^{\circ}\text{C}$ tetapi ia tidak

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<p>maka <math>47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C})</math> menjadi 47 ditambah 6, hasilnya 53.</p>		<p>bersusun pendek dan mengabaikan tanda bilangan negatif pada <math>-6</math> sehingga hasil yang ia peroleh adalah 41.</p>	<p>mengurangkan bilangan yang lebih besar dengan bilangan yang lebih kecil. Ia menulis <math>-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C} = 47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C})</math>, ia menggunakan sifat komutatif atau dalam bahasa siswa adalah “membalik”, dengan alasan bahwa ia susah mengerjakan <math>-6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C}</math>.</p>
<p><b>Soal nomor 13</b>  <b>Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur <math>-10^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udaranya naik sebesar <math>5^{\circ}\text{C}</math> ?</b></p>	<p><b>Soal nomor 13</b>  <b>Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur <math>-10^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udaranya naik sebesar <math>5^{\circ}\text{C}</math> ?</b></p>	<p><b>Soal nomor 13</b>  <b>Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur <math>-10^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udaranya naik sebesar <math>5^{\circ}\text{C}</math> ?</b></p>	<p><b>Soal nomor 13</b>  <b>Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur <math>-10^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udaranya naik sebesar <math>5^{\circ}\text{C}</math> ?</b></p>
<p>Siswa membuat kalimat matematika : <math>-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}</math>. Ia menggunakan operasi penjumlahan karena dalam soal diketahui “suhunya naik”.</p>	<p>Siswa membuat kalimat matematika : <math>-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}</math>. Ia menggunakan operasi penjumlahan karena diketahui “suhunya naik”. Ia menulis <math>-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}</math>. Siswa B berpikir jika bilangan negatifnya</p>	<p>Siswa C menggunakan operasi penjumlahan untuk menyatakan ada kenaikan suhu. Ia menuliskan <math>-10^{\circ}\text{C}</math> ditambah <math>5^{\circ}\text{C}</math>. Namun ia menyelesaikannya dengan cara penjumlahan bersusun, sekedar</p>	<p>Kalimat matematika yang ditulis siswa D adalah <math>-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}</math> dan jawabannya adalah <math>-5^{\circ}\text{C}</math>. Siswa menggunakan operasi penjumlahan karena ada kenaikan suhu sedangkan <math>-5^{\circ}\text{C}</math> diperoleh</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	didepan maka hasilnya negatif.	menambahkan kedua bilangan lalu meletakkan tanda negatif di depan hasil penjumlahan. Dengan pemikiran tersebut siswa mendapatkan $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}$ .	siswa dengan menghitung $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$ menggunakan sistem hutang.
<b>Soal nomor 14</b> <b>Jarak kota A dan kota B 50km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jaraknya 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A?</b>	<b>Soal nomor 14</b> <b>Jarak kota A dan kota B 50km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jaraknya 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A?</b>	<b>Soal nomor 14</b> <b>Jarak kota A dan kota B 50km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jaraknya 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A?</b>	<b>Soal nomor 14</b> <b>Jarak kota A dan kota B 50km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jaraknya 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A?</b>
Siswa A mengaku awalnya tidak tahu cara mengerjakan soal ini, ia lalu membuat gambar sesuai apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Ia mengartikan soal tsb. sebagai "28 ditambah berapa supaya hasilnya 50km" kemudian jawabannya ia dapatkan dengan cara mencari 50 dikurangi 28.	Siswa B menyelesaikan soal ini dengan menjumlahkan 50 dengan 28 secara bersusun pendek. Hasil penjumlahan tsb adalah 78. Ia menggunakan operasi penjumlahan dengan alasan bahwa yang dicari adalah jarak.	Siswa C menyelesaikan soal nomor 14 dengan mencari hasil dari $50 - 28$ . Hasil perhitungannya yaitu 22. Namun ia tidak dapat menjelaskan alasan dari jawabannya tersebut. Saat peneliti menanyakan mengapa Ia tidak membuat model matematika berupa gambar kedudukan A, B dan C.	Siswa menjawab dengan benar soal nomor 14 ini, tetapi ia bingung dan tidak dapat memberikan penjelasan tentang caranya mendapatkan jawaban tersebut. Ia mengatakan bahwa ia mengerjakan secara ngawur.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal Nomor 15	Soal Nomor 15	Soal Nomor 15	Soal Nomor 15
<p>Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian 350m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada 85m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi :</p> <p>a. L dari M b. M dari N c. L dari N</p>	<p>Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian 350m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada 85m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi :</p> <p>a. L dari M b. M dari N c. L dari N</p>	<p>Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian 350m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada 85m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi :</p> <p>a. L dari M b. M dari N c. L dari N</p>	<p>Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian 350m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada 85m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi :</p> <p>a. L dari M b. M dari N c. L dari N</p>
<p>a. Siswa A berpendapat bahwa M bernilai negatif karena berada di bawah permukaan laut sehingga ia menulis kalimat matematika <math>350 - (-50)</math>. Lalu berdasarkan pemikirannya bahwa negatif (-) yang tabrakan(bertemu)</p>	<p>Siswa B menjawab :</p> <p>a. <math>350 + 50 = 400</math> b. <math>50 + 85 = -135</math> c. <math>350 + 85 = 430</math> Ia menggunakan operasi penjumlahan karena menurutnya yang ditanyakan soal adalah jarak antara pesawat L dengan kapal selam M. Namun saat wawancara</p>	<p>Siswa C berpikir bahwa jika yang ditanyakan adalah selisih tinggi maka operasi yang digunakan adalah penjumlahan. Dalam soal ini, siswa C menjumlahkan kedudukan L dan M, M dan N serta L dan N. Ia menghitung dengan cara bersusun:</p>	<p>Siswa D menjawab:</p> <p>a. L dari M : 300 b. M dari N : 35 c. L dari N : 26 Siswa tidak dapat menjelaskan darimana ia mendapatkan jawaban soal nomor 15 ini. Ia tidak menyertakan langkah-langkah penyelesaian soal dan ia mengatakan bahwa</p>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<p>negatif (-) berubah menjadi positif maka <math>350 - (-50)</math> berubah menjadi <math>350 + 50</math> ditambah 50, hasilnya 400.</p> <p>b. Siswa menulis kalimat matematika <math>-50 + (-85)</math>. Ia berpendapat bahwa selisih adalah jarak. Ia berpikir bahwa jarak M dari N dihitung dengan menambahkan jarak titik M yaitu -50 dengan jarak titik N yaitu -85.</p> <p>c. Menurut A selisih tinggi L dari N adalah jarak titik L dengan titik N. Kalimat matematika yang ia buat adalah <math>350 - (-85)</math>. Lalu karena negatif (-) tabrakan(bertemu) negatif (-) berubah menjadi positif maka menjadi <math>350 + 85 = 435</math>.</p>	<p>dan kembali membaca soal serta jawaban nomor 15a, siswa menemukan bahwa yang dicari adalah selisih sehingga ia berpikir seharusnya ia menggunakan operasi pengurangan. Siswa kemudian memperbaiki jawabannya menjadi <math>350m - 50m = 300m</math>. Demikian pula untuk butir b dan c, menurut siswa seharusnya menggunakan pengurangan.</p>	<p>a. <math>350 + 50 = 400</math>                  b. <math>50 + 85 = 135</math>                  c. <math>350 + 85 = 435</math></p> <p>Siswa C tidak memperhatikan pernyataan “di bawah permukaan laut” atau “di atas permukaan laut” yang tertera pada soal padahal hal tersebut akan mempengaruhi nilai kedudukan L, M dan N yaitu bernilai negatif atau bernilai positif.</p>	<p>ia menulis jawabannya secara ngawur.</p>



b. Persamaan dan Perbedaan Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal

Berdasarkan analisis data yang dilakukan oleh peneliti, persamaan dan perbedaan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah sebagai berikut:

- 1) Persamaan proses berpikir siswa
  - a) Dua orang siswa menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Keduanya mengartikan kalau negatif (-) berarti hutang dan positif (+) berarti membayar.
  - b) Pada soal cerita yang menanyakan selisih antara a dan b, kalimat matematika yang dibuat siswa adalah  $a - b$ .
  - c) Jika soal berupa soal cerita yang menyatakan bahwa suatu kota mempunyai suhu udara naik dari suhu yang telah diketahui, maka operasi yang digunakan untuk mengetahui besarnya suhu udara setelah temperaturnya naik adalah operasi penjumlahan.
  - d) Keempat siswa memiliki pendapat bahwa negatif bertemu negatif hasilnya positif.
  - e) Tidak menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat.
  - f) Kesulitan memberikan alasan pada saat peneliti menanyakan alasan penggunaan cara yang mereka lakukan untuk menyelesaikan soal.

g) Tidak membedakan tanda operasi dan tanda bilangan.

2) Perbedaan cara berpikir siswa

a) D menerapkan sifat komutatif dan asosiatif pada pengurangan bilangan bulat.

b) C menyelesaikan hampir semua soal dengan menggunakan penjumlahan dan pengurangan dengan cara bersusun.

c) B mengabaikan tanda bilangan saat menyelesaikan soal baik soal penjumlahan maupun pengurangan bilangan bulat.

c. Analisis Secara Keseluruhan

Pada bagian ini, peneliti mencoba menganalisis proses berpikir siswa A, B, C dan D. Dari hasil analisis tiap butir soal diketahui bahwa dua orang siswa menggunakan sistem hutang untuk mencari penyelesaian soal. Namun nampak ketidakkonsistenan dalam penggunaan sistem hutang pada penjumlahan dan pengurangan bilangan. Siswa mengumpamakan bahwa jika berhutang maka tandanya negatif, sedangkan apabila “nyaur” atau membayar hutang tandanya positif.

Pada saat menyelesaikan soal nomor 5 misalnya, A menggunakan sistem hutang. A menyebutkan bahwa  $-10 - 41$  artinya “hutang lalu hutang lagi”. Peneliti kemudian membandingkan dengan jawaban siswa nomor 4 dimana siswa mengartikan  $-33 + (-3)$  juga sebagai “hutang lalu hutang lagi”. Di sini terdapat ketidakkonsistenan penggunaan sistem hutang. Siswa menggunakan istilah hutang jika ada tanda negatif di depan bilangan. Pada



$-33 + (-3)$ , tanda “-“ di depan bilangan 33 dan 3 memang merupakan tanda bilangan tetapi pada  $-10 - 41$ , tanda “-“ di depan bilangan 41 adalah tanda operasi pengurangan bukan tanda bilangan. Saat menemui soal nomor 6 yaitu  $200 - (-5) = . . .$ . Kedua siswa tidak ada menggunakan sistem hutang tetapi siswa menggunakan pendapat bahwa negatif bertemu negatif maka menjadi positif. Karena itu soalnya akan berubah menjadi  $200 + 5$ .

Pendapat bahwa negatif bertemu negatif maka menjadi positif diutarakan oleh keempat siswa. Siswa A dan D menggunakan pendapat ini saat menemui soal bilangan bulat yang dikurangi bilangan negatif. Siswa B dan C menggunakan pendapat ini saat menemui penjumlahan bilangan negatif dengan negatif.

Siswa B dan C banyak mengabaikan tanda bilangan. Siswa B berpendapat bahwa tanda bilangan hasil penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat mengikuti tanda bilangan pertama. Siswa C menyelesaikan hampir semua soal dengan menggunakan penjumlahan atau pengurangan bersusun, tanda bilangan hasil penjumlahan atau pengurangan didapat dari menurunkan tanda bilangan dari bilangan yang dioperasikan.

#### d. Analisis Orientasi Proses Berpikir Siswa

Berdasarkan analisis data wawancara, 3 siswa yaitu siswa B, C dan D cara berpikirnya masih cenderung mengutamakan hasil daripada proses. Hal ini terlihat dari:

- 1) Siswa tidak menyertakan langkah-langkah penyelesaian pada sebagian besar jawaban.
- 2) Siswa menyelesaikan proses penjumlahan dan pengurangan menggunakan aturan seperti yang diajarkan guru mereka atau menurut aturan tertentu. Namun penyelesaian yang dilakukan siswa tidak sinkron, antara jawaban dengan langkah penyelesaiannya.
- 3) Siswa sering melakukan coba-coba untuk mendapatkan jawaban
- 4) Pada saat wawancara, siswa tidak dapat menjelaskan darimana jawabannya berasal.

Sementara itu cara berpikir siswa A cenderung mengutamakan proses daripada hasil, hal ini dapat terlihat dari:

- 1) Siswa A menyertakan langkah-langkah penyelesaian soal dan terdapat hubungan yang sinkron antara jawaban dengan langkah penyelesaian.
  - 2) Siswa tidak banyak mereka-reka jawaban atau melakukan coba-coba untuk mendapatkan penyelesaian.
  - 3) Siswa dapat menjelaskan darimana jawabannya berasal.
- e. Analisis Tingkatan Pemahaman Siswa berdasarkan teori Byers dan Hercovics

Berdasarkan teori tingkatan pemahaman Byers dan Hercovics yang digunakan peneliti sebagai pedoman, siswa B, C dan D secara garis besar dapat dikatakan memiliki pemahaman instrumental karena:

- 1) Siswa menyelesaikan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat melalui urutan langkah yang diajarkan guru kelas tetapi jawaban yang didapat siswa tidak sesuai atau tidak sinkron dengan urutan langkah yang ditempuh siswa.
- 2) Siswa melakukan reka-reka jawaban karena ia tidak dapat menjawab atau karena siswa tahu bahwa jawaban yang diperoleh siswa tidak seperti seharusnya sehingga siswa mereka-reka jawaban untuk menghasilkan jawaban yang dirasa sesuai.
- 3) Siswa cenderung mengabaikan aturan-aturan dibalik setiap langkah penyelesaian seperti mengabaikan tanda bilangan. Hal ini sebagian besar dilakukan oleh siswa C yang menyelesaikan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan cara bersusun dan siswa D yang hanya sekedar menjumlahkan atau mengurangkan bilangannya saja tanpa memperhatikan tanda bilangan.

Siswa A secara garis besar dapat dikatakan memiliki pemahaman formal karena:

- 1) Siswa selalu memperhatikan tanda bilangan dalam menyelesaikan setiap soal.
- 2) Siswa tidak mengalami banyak kesulitan saat mengerjakan soal-soal cerita.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa menggunakan sistem hutang untuk menyelesaikan soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
2. Ada siswa yang menggunakan sifat asosiatif untuk menyelesaikan pengurangan tiga bilangan bulat.
3. Bila soalnya berupa soal cerita yang menanyakan selisih antara dua bilangan bulat, siswa menggunakan operasi pengurangan untuk mencari penyelesaiannya.
4. Apabila soalnya berupa soal cerita yang menyatakan bahwa suatu kota mempunyai suhu udara naik dari suhu yang telah diketahui, maka operasi yang digunakan untuk mengetahui besarnya suhu udara setelah temperaturnya naik adalah operasi penjumlahan.
5. Siswa memiliki pendapat bahwa negatif bertemu negatif hasilnya positif.
6. Ada siswa yang menggunakan cara bersusun ke bawah untuk menghitung hasil dari penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat.
7. Siswa tidak menggunakan sifat asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat.
8. Siswa kesulitan memberikan alasan pada saat peneliti menanyakan alasan penggunaan cara yang mereka lakukan untuk menyelesaikan soal.

9. Siswa kesulitan membedakan tanda operasi dan tanda bilangan.
10. Secara garis besar, 3 orang siswa berada pada tingkat pemahaman instrumental sedangkan 1 orang berada pada pemahaman formal.
11. Ada 3 siswa yang cenderung berpatokan pada hasil daripada proses dan 1 siswa yang cenderung berpatokan pada proses.

## **B. Saran**

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti masih memiliki banyak kekurangan maka peneliti memberikan saran kepada peneliti yang lebih lanjut yaitu:

1. Hendaknya tinjauan proses berpikir dapat dibuat lebih khusus dan lengkap.
2. Hendaknya jeda waktu antara pelaksanaan tes dengan wawancara tidak lama agar siswa masih mengingat dengan jelas bagaimana proses ia menyelesaikan soal.

## **C. Rekomendasi**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan solusi atas hasil yang didapat pada penelitian ini. Solusi yang diberikan dapat berupa penggunaan alat peraga ataupun penggunaan metode mengajar yang dirasa sesuai.
2. Peneliti pada penelitian lebih lanjut supaya melakukan observasi terhadap proses pembelajaran siswa di kelas dan observasi terhadap cara guru mengajarkan materi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- M. Cholik Adinawan. 2013. *MATEMATIKA 1A Untuk SMP/MTs Kelas VII Semester 1*. Jakarta : Erlangga
- Anas Sudijono. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Herman Hudojo. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- \_\_\_\_\_. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Negeri Malang
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Matematika SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta : Politeknik Negeri Media Kreatif
- Linda Kristina. 2007. *Cerdas Matematika*. Bogor : Yudhistira
- Lexy J. Moleong. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- E.T Ruseffendi. 1979. *Pengajaran Matematika Modern Seri Ke Tiga*. Bandung: Tarsito
- \_\_\_\_\_. 1980. *Pengajaran Matematika Modern Seri Ke Lima*. Bandung: Tarsito
- Dhina Maya Sari. 2010. *Cara Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berkaitan dengan Pokok Bahasan Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Siswa SMP Kelas VII Akselerasi*. Skripsi JPMIPA. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma
- R. Soedjadi. 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas
- Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya : Srikandi
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan dan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Jaya.
- Paul Suparno. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta : Kanisius
- Yohanes Nova P. Wicaksono. 2009. *Pemahaman Siswa Mengenai Konsep Perkalian*. Skripsi JPMIPA. Yogyakarta : universitas Sanata Dharma
- W.S Winkel. 1987. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

# LAMPIRAN



**Lampiran 1: Surat Pengantar 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 : 248/Pnt/Kajur/USD/VII /2014  
Lamp. : -----  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada  
Yth. Kepala SMP Kanisius Gayam Yogyakarta  
Jl. Dr. Sutomo 16, Demangan, Gondokusuman  
D.I. Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : Agustina Listyo Wulandari  
NIM : 071414032  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : PMIPA  
Semester : XIV Tahun Akademik Genap 2013/2014

untuk melaksanakan Penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMP Kanisius Gayam Yogyakarta  
Waktu : Agustus 2014  
Topik/Judul : Proses Berpikir Siswa Kelas VII SMP Kanisius Gayam Yogyakarta dalam Menyelesaikan Soal yang Berkaitan dengan Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 25 Juli 2014  
u.b. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Andy Rudhito S.Pd.

**Tembusan:**  
1. Dekan FKIP



*Lampiran 2: Surat Bukti Penelitian*



YAYASAN KANISIUS CABANG YOGYAKARTA  
**SMP KANISIUS GAYAM YOGYAKARTA**  
**TERAKREDITASI : A**  
 Jl. Dr. Soetomo No. 16 Telp (0274) 587085 Yogyakarta 55225

NSS : 203 046 002 003

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 908/ S.2010/K. Pen/VIII/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Kanisius Gayam Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : **AGUSTINA LISTYO WULANDARI**  
 NIM : 071414032  
 Bidang Studi : Pendidikan Matematika  
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA  
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma  
 Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMP Kanisius Gayam Yogyakarta pada hari Sabtu, 9 Agustus 2014 sampai dengan Sabtu, 16 Agustus 2014 pukul 10.15 sampai dengan 11.45 WIB untuk penyusunan skripsinya yang berjudul, **“Proses berpikir siswa Kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat”**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 Agustus 2014  
 Kepala Sekolah



*[Handwritten Signature]*  
 Maria Hartini, S. Pd.  
 NP.YK. G: 9301

**Lampiran 3 : Soal Tes Matematika**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Pokok Bahasan : Penjumlahan dan Pengurangan  
 Bilangan Bulat  
 Kelas : VII  
 Semester : I  
 Waktu : 90 menit  
 Jumlah Soal : 15

**Petunjuk Pengerjaan:**

- **Kerjakan pada lembar jawab yang telah disediakan!**
- **Kerjakan lengkap dengan cara atau langkah-langkah penyelesaian!**

Hitunglah!

1.  $40 + (-21) = \dots$
2.  $-27 + 12 = \dots$
3.  $-72 + 4 + (-10) = \dots$
4.  $-35 + (-2) + (-3) = \dots$
5.  $-10 - 41 = \dots$
6.  $200 - (-5) = \dots$
7.  $-8 - (-2) - (-5) = \dots$
8.  $80 - (-40) - (-20) = \dots$
9.  $-120 - 60 - (-3) = \dots$

Tentukan nilai pengganti  $n$ , sehingga kalimat matematika berikut menjadi kalimat benar:

10.  $-8 + n = 40$

11.  $n + 11 = -24$

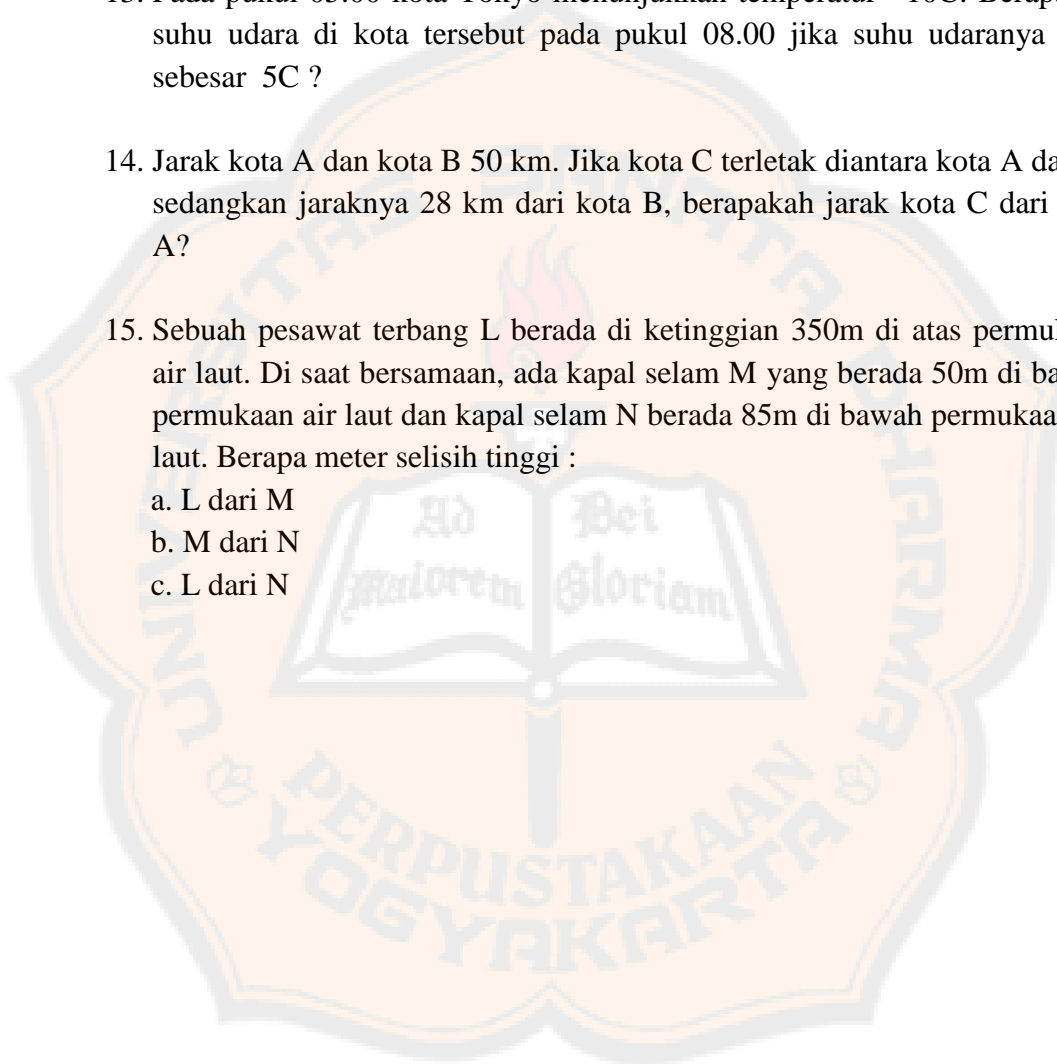
12. Diketahui suhu di puncak Jaya Wijaya  $-6$  C, sedangkan suhu di kota Mesir  $47$  C. Hitunglah selisih suhu kedua tempat tersebut!

13. Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur  $-10$ C. Berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udaranya naik sebesar  $5$ C ?

14. Jarak kota A dan kota B  $50$  km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jaraknya  $28$  km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A?

15. Sebuah pesawat terbang L berada di ketinggian  $350$ m di atas permukaan air laut. Di saat bersamaan, ada kapal selam M yang berada  $50$ m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N berada  $85$ m di bawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi :

- a. L dari M
- b. M dari N
- c. L dari N



**Lampiran 4 : Kunci Jawaban Soal Tes Matematika**

1.  $40 + (-21) = 19$

2.  $-27 + 12 = -15$

3.  $-72 + 4 + (-10) = -78$

4.  $-35 + (-2) + (-3) = -40$

5.  $-10 - 41 = -51$

6.  $200 - (-5) = 205$

7.  $-8 - (-2) - (-5) = -1$

8.  $80 - (-40) - (-20) = 140$

9.  $-120 - 60 - (-3) = -177$

10.  $-8 + n = 40$

$$-8 + n + 8 = 40 + 8$$

$$n = 40 + 8$$

$$= 48$$

11.  $n + 11 = -24$

$$n + 11 - 11 = -24 - 11$$

$$n = -24 - 11$$

$$= -35$$

12. Selisih suhu kedua tempat tersebut =  $47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C}) = 53^{\circ}\text{C}$

13. Suhu udara di kota tersebut =  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$

14. A           ? C           28km B

---

50km

Jarak kota C dari kota A =  $50\text{km} - 28\text{km} = 22\text{km}$

15. Selisih tinggi :

a. L dari M =  $350 - (-50) = 400$

b. M dari N =  $-50 - (-85) = 35$

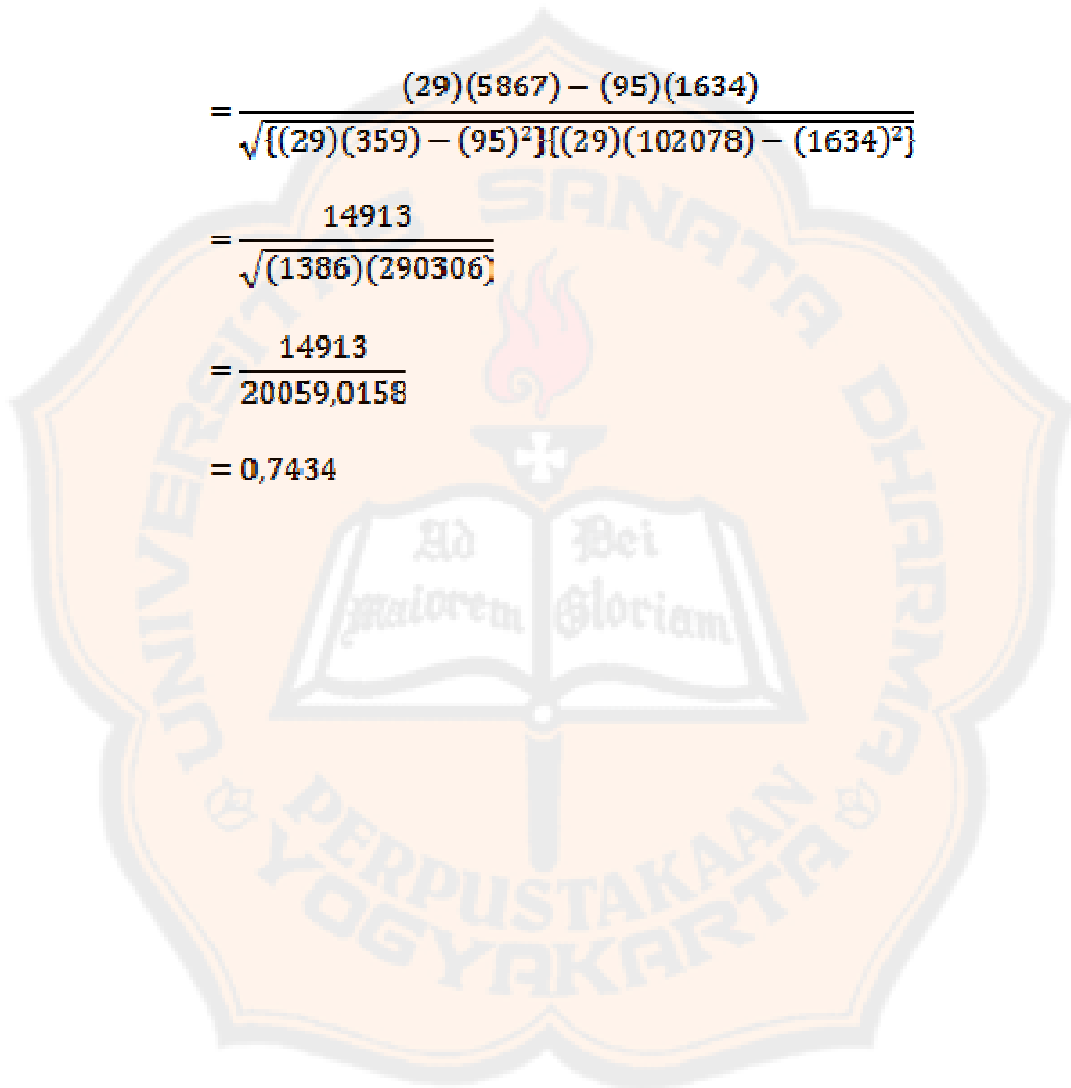
c. L dari N =  $350 - (-85) = 435$

**Lampiran 5 : Hitungan validitas butir soal tes nomor 1**

Siswa	$X_1$	Y	$X_1^2$	$Y^2$	$X_1Y$
1	4	62	16	3844	248
2	4	69	16	4761	276
3	1	36	1	1296	36
4	4	67	16	4489	268
5	1	27	1	729	27
6	4	61	16	3721	244
7	1	46	1	2116	46
8	4	63	16	3969	252
9	4	45	16	2025	180
10	1	34	1	1156	34
11	4	48	16	2304	192
12	4	90	16	8100	360
13	4	90	16	8100	360
14	4	43	16	1849	172
15	1	37	1	1369	37
16	4	46	16	2116	184
17	1	25	1	625	25
18	4	86	16	7396	344
19	4	62	16	3844	248
20	4	70	16	4900	280
21	4	70	16	4900	280
22	4	61	16	3721	244
23	4	56	16	3136	224
24	4	57	16	3249	228
25	4	58	16	3364	232
26	4	55	16	3025	220
27	1	18	1	324	18
28	4	69	16	4761	276
29	4	83	16	6889	332
	$\sum X_1 = 95$	$\sum Y = 1634$	$\sum X_1^2 = 359$	$\sum Y^2 =$	$\sum X_1Y = 5867$

Perhitungan dengan rumus Korelasi Product Moment Pearson berdasarkan data pada tabel di atas :

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(29)(5867) - (95)(1634)}{\sqrt{\{(29)(359) - (95)^2\}\{(29)(102078) - (1634)^2\}}} \\
 &= \frac{14913}{\sqrt{(1386)(290306)}} \\
 &= \frac{14913}{20059,0158} \\
 &= 0,7434
 \end{aligned}$$



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

*Lampiran 6 : Tabel Hasil Validitas Soal Tes Matematika*

Siswa	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	y
1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	5	2	6	2	8	4	62
2	4	4	4	4	4	1	4	4	4	5	5	2	8	2	4	69
3	1	1	1	1	1	4	1	4	1	2	2	4	4	0	1	36
4	4	4	4	4	4	1	4	1	4	5	5	2	8	8	4	67
5	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	4	2	1	27
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	8	2	4	61
7	1	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	2	8	1	46
8	4	4	1	1	4	4	1	1	1	5	5	4	8	2	4	63
9	4	4	1	1	1	4	1	1	1	2	2	4	2	8	4	45
10	1	1	1	1	1	4	1	4	1	2	2	2	2	2	1	34
11	4	4	1	4	4	4	1	1	1	2	5	2	2	2	4	48
12	4	1	4	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	8	4	90
13	4	4	4	4	4	4	1	4	4	5	5	8	8	8	4	90
14	4	1	1	1	4	1	1	4	1	2	2	6	2	2	4	43
15	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	8	1	37
16	4	1	1	1	1	4	4	4	1	2	2	8	2	2	4	46

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<b>17</b>	1	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	6	1	25
<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	8	0	4	86
<b>19</b>	4	4	4	4	1	4	4	4	1	5	5	6	8	8	4	62
<b>20</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	1	5	5	8	2	8	4	70
<b>21</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	1	5	5	2	8	8	4	70
<b>22</b>	4	4	1	4	1	4	4	4	4	5	5	2	8	8	4	61
<b>23</b>	4	4	1	4	1	4	1	4	1	2	2	6	2	8	4	56
<b>24</b>	4	4	4	4	1	4	0	4	1	5	5	2	0	8	4	57
<b>25</b>	4	1	1	4	4	4	1	4	4	5	5	2	2	8	4	58
<b>26</b>	4	4	1	1	1	4	1	4	1	2	5	2	8	8	4	55
<b>27</b>	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2	2	0	0	1	18
<b>28</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	2	2	4	6	4	69
<b>29</b>	4	4	1	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	8	4	83
<b>Σ</b>	95	89	65	83	74	97	67	92	59	106	106	110	132	156	95	1634



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Siswa	x1*x1	x2*x2	x3*x3	x4*x4	x5*x5	x6*x6	x7*x7	x8*x8	x9*x9	x10*x10	x11*x11	x12*x12	x13*x13	x14*x14	x15*x15	Y*Y
1	16	16	16	16	1	16	16	16	1	25	4	36	4	64	81	3844
2	16	16	16	16	16	1	16	16	16	25	25	4	64	4	196	4761
3	1	1	1	1	1	16	1	16	1	4	4	16	16	0	81	1296
4	16	16	16	16	16	1	16	1	16	25	25	4	64	64	81	4489
5	1	1	1	1	1	16	1	1	1	4	4	4	16	4	9	729
6	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	25	4	64	4	9	3721
7	1	1	1	16	16	16	1	1	1	4	4	4	4	64	144	2116
8	16	16	1	1	16	16	1	1	1	25	25	16	64	4	324	3969
9	16	16	1	1	1	16	1	1	1	4	4	16	4	64	81	2025
10	1	1	1	1	1	16	1	16	1	4	4	4	4	4	81	1156
11	16	16	1	16	16	16	1	1	1	4	25	4	4	4	121	2304
12	16	1	16	16	16	16	16	16	16	25	25	64	64	64	529	8100
13	16	16	16	16	16	16	1	16	16	25	25	64	64	64	529	8100
14	16	1	1	1	16	1	1	16	1	4	4	36	4	4	121	1849
15	1	16	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	64	81	1369
16	16	1	1	1	1	16	16	16	1	4	4	64	4	4	81	2116
17	1	16	1	1	1	0	1	1	1	4	4	4	4	36	0	625
18	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	25	4	64	0	900	7396

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<b>19</b>	16	16	16	16	1	16	16	16	1	25	25	36	64	64	0	3844
<b>20</b>	16	16	16	16	16	16	16	16	1	25	25	64	4	64	81	4900
<b>21</b>	16	16	16	16	16	16	16	16	1	25	25	4	64	64	81	4900
<b>22</b>	16	16	1	16	1	16	16	16	16	25	25	4	64	64	9	3721
<b>23</b>	16	16	1	16	1	16	1	16	1	4	4	36	4	64	144	3136
<b>24</b>	16	16	16	16	1	16	0	16	1	25	25	4	0	64	121	3249
<b>25</b>	16	1	1	16	16	16	1	16	16	25	25	4	4	64	81	3364
<b>26</b>	16	16	1	1	1	16	1	16	1	4	25	4	64	64	81	3025
<b>27</b>	1	1	1	1	1	1	1	16	1	4	4	4	0	0	0	324
<b>28</b>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	4	4	16	36	196	4761
<b>29</b>	16	16	1	16	16	16	16	16	16	25	25	64	64	64	256	6889
<b>Σ</b>	359	329	209	299	254	373	223	344	179	452	452	580	864	1128	4499	102078

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Siswa	x1*Y	x2*Y	x3*Y	x4*Y	x5*Y	x6*Y	x7*Y	x8*Y	x9*Y	x10*Y	x11*Y	x12*Y	x13*Y	x14*Y	x15*Y
1	248	248	248	248	62	248	248	248	62	310	124	372	124	496	558
2	276	276	276	276	276	69	276	276	276	345	345	138	552	138	966
3	36	36	36	36	36	144	36	144	36	72	72	144	144	0	324
4	268	268	268	268	268	67	268	67	268	335	335	134	536	536	603
5	27	27	27	27	27	108	27	27	27	54	54	54	108	54	81
6	244	244	244	244	244	244	244	244	244	305	305	122	488	122	183
7	46	46	46	184	184	184	46	46	46	92	92	92	92	368	552
8	252	252	63	63	252	252	63	63	63	315	315	252	504	126	1134
9	180	180	45	45	45	180	45	45	45	90	90	180	90	360	405
10	34	34	34	34	34	136	34	136	34	68	68	68	68	68	306
11	192	192	48	192	192	192	48	48	48	96	240	96	96	96	528
12	360	90	360	360	360	360	360	360	360	450	450	720	720	720	2070
13	360	360	360	360	360	360	90	360	360	450	450	720	720	720	2070
14	172	43	43	43	172	43	43	172	43	86	86	258	86	86	473
15	37	148	37	37	37	37	37	37	37	74	74	74	74	296	333
16	184	46	46	46	46	184	184	184	46	92	92	368	92	92	414
17	25	100	25	25	25	0	25	25	25	50	50	50	50	150	0
18	344	344	344	344	344	344	344	344	344	430	430	172	688	0	2580

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<b>19</b>	248	248	248	248	62	248	248	248	62	310	310	372	496	496	0
<b>20</b>	280	280	280	280	280	280	280	280	70	350	350	560	140	560	630
<b>21</b>	280	280	280	280	280	280	280	280	70	350	350	140	560	560	630
<b>22</b>	244	244	61	244	61	244	244	244	244	305	305	122	488	488	183
<b>23</b>	224	224	56	224	56	224	56	224	56	112	112	336	112	448	672
<b>24</b>	228	228	228	228	57	228	0	228	57	285	285	114	0	456	627
<b>25</b>	232	58	58	232	232	232	58	232	232	290	290	116	116	464	522
<b>26</b>	220	220	55	55	55	220	55	220	55	110	275	110	440	440	495
<b>27</b>	18	18	18	18	18	18	18	72	18	36	36	36	0	0	0
<b>28</b>	276	276	276	276	276	276	276	276	276	345	138	138	276	414	966
<b>29</b>	332	332	83	332	332	332	332	332	332	415	415	664	664	664	1328
<b>Σ</b>	5867	5342	4193	5249	4673	5734	4265	5462	3836	6622	6538	6722	8524	9418	19633

	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X6</b>	<b>X7</b>	<b>X8</b>	<b>X9</b>	<b>X10</b>	<b>X11</b>	<b>X12</b>	<b>X13</b>	<b>X14</b>	<b>X15</b>
<b>R xy</b>	0,7434	0,4376	0,6664	0,7297	0,6233	0,3852	0,5928	0,3851	0,6659	0,8079	0,7034	0,4105	0,6693	0,3694	0,7008
<b>r_tabel 5%</b>	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355
<b>keterangan</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

*Lampiran 7 : Hitungan Reliabilitas Instrumen*

Nomor siswa	Nomor soal															Nilai total	Kuadrat nilai total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	5	2	6	2	8	9	62	3844
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	2	14	78	6084
3	1	1	1	1	1	4	4	4	1	2	2	4	4	0	9	39	1521
4	4	4	4	4	4	1	4	1	4	5	5	8	8	8	9	73	5329
5	1	1	1	1	4	1	4	1	1	2	2	2	4	2	3	30	900
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	2	13	77	5929
7	1	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	2	8	12	46	2116
8	4	4	1	1	4	4	1	1	1	5	5	4	8	8	18	69	4761
9	4	4	1	1	4	4	1	1	1	2	2	4	2	8	9	48	2304
10	1	1	1	1	1	1	1	4	1	5	2	2	2	2	9	34	1156
11	4	4	1	4	4	1	1	1	1	2	5	2	2	2	11	45	2025
12	4	1	4	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	8	23	90	8100

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

14	4	4	4	4	4	4	1	4	4	5	5	8	8	8	23	90	8100
15	4	1	1	1	4	1	1	4	1	5	2	8	2	2	11	48	2304
16	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	8	9	37	1369
17	4	1	1	1	1	4	4	4	1	2	2	8	2	2	9	46	2116
18	1	4	1	1	4	1	1	1	1	2	2	2	8	8	0	37	1369
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	8	8	30	94	8836
21	4	4	4	4	1	1	4	4	1	5	5	6	8	8	10	69	4761
22	4	4	4	4	4	4	4	4	1	5	5	8	2	8	9	70	4900
23	4	4	4	4	4	4	4	4	1	5	5	2	8	8	9	70	4900
24	4	4	1	4	1	4	4	4	4	5	5	2	8	8	3	61	3721
25	4	4	1	4	1	1	1	4	1	2	2	6	2	8	12	53	2809
26	4	4	4	4	1	1	0	4	1	5	5	2	0	8	11	54	2916
27	4	1	1	4	4	4	1	4	4	5	5	2	2	8	9	58	3364
28	4	4	1	1	1	4	1	4	1	2	5	2	8	8	9	55	3025
29	1	1	1	1	1	4	1	4	4	2	2	2	0	0	0	24	576

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	2	2	4	6	14	69	4761
32	4	4	1	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	8	16	83	6889
<b>Total nilai siswa per nomor soal</b> $\sum x_i$	95	89	65	83	83	86	73	92	62	112	106	130	138	172	323	1709	
<b>Total dari kuadrat tiap nilai total siswa per nomor soal</b> $\sum x_i^2$	359	329	209	299	299	314	253	344	194	494	452	788	924	1280	4759	110785	

Perhitungan Reliabilitas :

$$\sigma_1^2 = \frac{359 - \frac{(95)^2}{29}}{29} = \frac{47,7931}{29} = 1,6480$$

$$\sigma_2^2 = \frac{329 - \frac{(89)^2}{29}}{29} = \frac{1,9269}{29} = 1,9263$$

$$\sigma_3^2 = \frac{209 - \frac{(65)^2}{29}}{29} = \frac{63,3104}{29} = 2,1831$$

$$\sigma_4^2 = \frac{299 - \frac{(83)^2}{29}}{29} = \frac{61,4483}{29} = 2,1189$$

$$\sigma_5^2 = \frac{299 - \frac{(83)^2}{29}}{29} = \frac{61,4483}{29} = 2,1189$$

$$\sigma_6^2 = \frac{314 - \frac{(86)^2}{29}}{29} = \frac{58,9655}{29} = 2,0333$$

$$\sigma_7^2 = \frac{253 - \frac{(73)^2}{29}}{29} = \frac{69,2414}{29} = 2,3876$$

$$\sigma_8^2 = \frac{344 - \frac{(92)^2}{29}}{29} = \frac{52,1379}{29} = 1,7978$$

$$\sigma_9^2 = \frac{194 - \frac{(62)^2}{29}}{29} = \frac{61,4483}{29} = 2,1189$$

$$\sigma_{10}^2 = \frac{494 - \frac{(112)^2}{29}}{29} = \frac{61,4483}{29} = 2,1189$$



$$\sigma_{11}^2 = \frac{452 - \frac{(106)^2}{29}}{29} = \frac{64,5517}{29} = 2,2259$$

$$\sigma_{12}^2 = \frac{788 - \frac{(130)^2}{29}}{29} = \frac{205,244}{29} = 7,0773$$

$$\sigma_{13}^2 = \frac{924 - \frac{(138)^2}{29}}{29} = \frac{267,3104}{29} = 9,2176$$

$$\sigma_{14}^2 = \frac{1280 - \frac{(172)^2}{29}}{29} = \frac{259,8621}{29} = 8,9608$$

$$\sigma_{15}^2 = \frac{4759 - \frac{(323)^2}{29}}{29} = \frac{40,0499}{29} = 1,3810$$

$$\begin{aligned} \sum \sigma_b^2 &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2 + \sigma_6^2 + \sigma_7^2 + \sigma_8^2 + \\ &\quad \sigma_9^2 + \sigma_{10}^2 + \sigma_{11}^2 + \sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{14}^2 + \sigma_{15}^2 \\ &= 1,6480 + 1,9263 + 2,1831 + 2,1189 + 2,1189 + 2,0333 + 2,3876 + \\ &\quad 1,7978 + 2,1189 + 2,1189 + 2,2259 + 7,0773 + 9,2176 + 8,9608 + \\ &\quad 1,3810 \\ &= 49,3503 \end{aligned}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{110785 - \frac{(1709)^2}{29}}{29} = \frac{10075,862}{29} = 347,4435$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{15}{(15-1)} \right) \left( 1 - \frac{49,3503}{347,4435} \right) \\ &= \left( \frac{15}{14} \right) (1 - 0,1420) \\ &= (1,0714)(0,8580) \\ &= 0,9193 \end{aligned}$$

**Lampiran 8: Lembar Jawab Hasil Tes Siswa A**

## LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Isa Terrea Bentya (Baby)

No Absen : 19

Kelas/Semester : 7B / 1

$$1.) 40 + (-21) = 40 + 21 \\ = -61$$

$$6.) 200 - (-5) = 200 + 5 \\ = 205$$

$$2.) -27 + 12 = -15$$

$$7.) -8 - (-2) - (-5) = \\ \underbrace{-8 + 2} \\ -6 - (-5) \\ \underbrace{-6 + 5} = -1$$

$$3.) \underbrace{-72 + 4} + (-10) = \\ -68 + (-10) = -78$$

$$4.) \underbrace{-35 + (-2)} + (-3) = \\ -37 + (-3) = -36$$

$$8.) 80 - (-40) - (-20) = \\ \underbrace{80 + 40} \\ 120 - (-20) = \\ \underbrace{120 + 20} = 140$$

$$5.) -10 - 41 = -51$$

$$9.) \underbrace{-120 - 60} - (-3) = \\ -180 + 3 = -177$$

$$10.) -8 + n = 40$$

$$-8 + 48 = 40$$

$$11.) n + 11 = -24$$

$$-35 + 11 = -24$$

12.) KM = Puncak Jaya Wijaya =  $-6^{\circ}\text{C}$   
Mesir =  $47^{\circ}\text{C}$

$$47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C}) = 53^{\circ}\text{C}$$

Jadi, selisih <sup>suhu</sup> kedua tempat tersebut adalah  $53^{\circ}\text{C}$

13.) KM =  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$

Jadi, suhu udara di Tokyo jika suhu udaranya naik  $5^{\circ}\text{C}$  adalah  $-5^{\circ}\text{C}$

14.) A 50 km B

A 22 km C 28 km B

Jadi, jarak kota C dari kota A adalah 22 km

15.) a.  $350 - (-50) = 400 \text{ m}$

b.  $-50 + (-85) = 135 \text{ m}$

c.  $350 - (-85) = 435 \text{ m}$

**Lampiran 9: Lembar Jawab Hasil Tes Siswa B**

## LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : ~~Nisa~~ Supisus Nasonkeuwio

No Absen : 28

Kelas/Semester : 7B/1

1.  $40 + (-20) = 19$

2.  $-27 + 12 = 39$

3.  $-72 + 4 + (-10) = -72 + 4 = -68 + (-10) = -78$

4.  $-35 + (-20) + (-3) = -35 + (-2) = -37 + (-3) = -40$

5.  $-6 - 41 = -31$

6.  $200 - (-5) = 195$

7.  $-8 - (-2) - (-5) = -8 - (-2) = -6 - (-5) = -1$

8.  $80 - (-40) - (-20) = 80 - (-20) = 100$

9.  $120 - 60 - (-3) = -120 - 60 = -180 - (-3) = -177$

10.  $-8 + 32 = 40$

11.  $15 + 11 = 24$

12.  $-6^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C} = -10^{\circ}\text{C}$

3.  $-10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$

A. 50

$$\begin{array}{r} 28 \\ + \\ \hline 78 \end{array}$$

15. a.  $350 + 50 = 400\text{m}$

b.  $50 + 85\text{m} = 135\text{m}$

c.  $350 + 85 = 435\text{m}$

**Lampiran 10 : Lembar Jawab Hasil Tes Siswa C**

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Claudia Firda Yantri B.M.F  
 No Absen : 10  
 Kelas/Semester : 7b / I

1. 
$$\begin{array}{r} 40 \\ -21 \\ \hline -61 \end{array} +$$

2. 
$$\begin{array}{r} -27 \\ 12 \\ \hline -39 \end{array} +$$

3. 
$$\begin{array}{r} -72 \\ 4 \\ \hline -76 \end{array} + \begin{array}{r} -76 \\ -10 \\ \hline 86 \end{array} +$$

4.  $-35 + 5 = -40$

5. 
$$\begin{array}{r} 41 \\ -10 \\ \hline -31 \end{array} - 1$$

11.  $n + 11 = -24$   

$$\begin{array}{r} -13 \\ +11 \\ \hline -24 \end{array}$$

12. 
$$\begin{array}{r} 47^{\circ}\text{C} \\ -6^{\circ}\text{C} \\ \hline 41^{\circ}\text{C} \end{array}$$

13. 
$$\begin{array}{r} -10^{\circ}\text{C} \\ 5^{\circ}\text{C} \\ \hline -15^{\circ}\text{C} \end{array} +$$

14. 
$$\begin{array}{r} 500 \\ 200 \\ \hline 22 \end{array} = 92$$

15. 
$$\begin{array}{r} 350 \\ 50 \\ \hline 400 \end{array} + \begin{array}{r} 50 \\ 85 \\ \hline 135 \end{array} + \begin{array}{r} 350 \\ 85 \\ \hline 435 \end{array} +$$

6.  $200 + 5 = 205$

7.  $-8 + 2 + 5 = -15$

8.  $80 + 60 = 130$

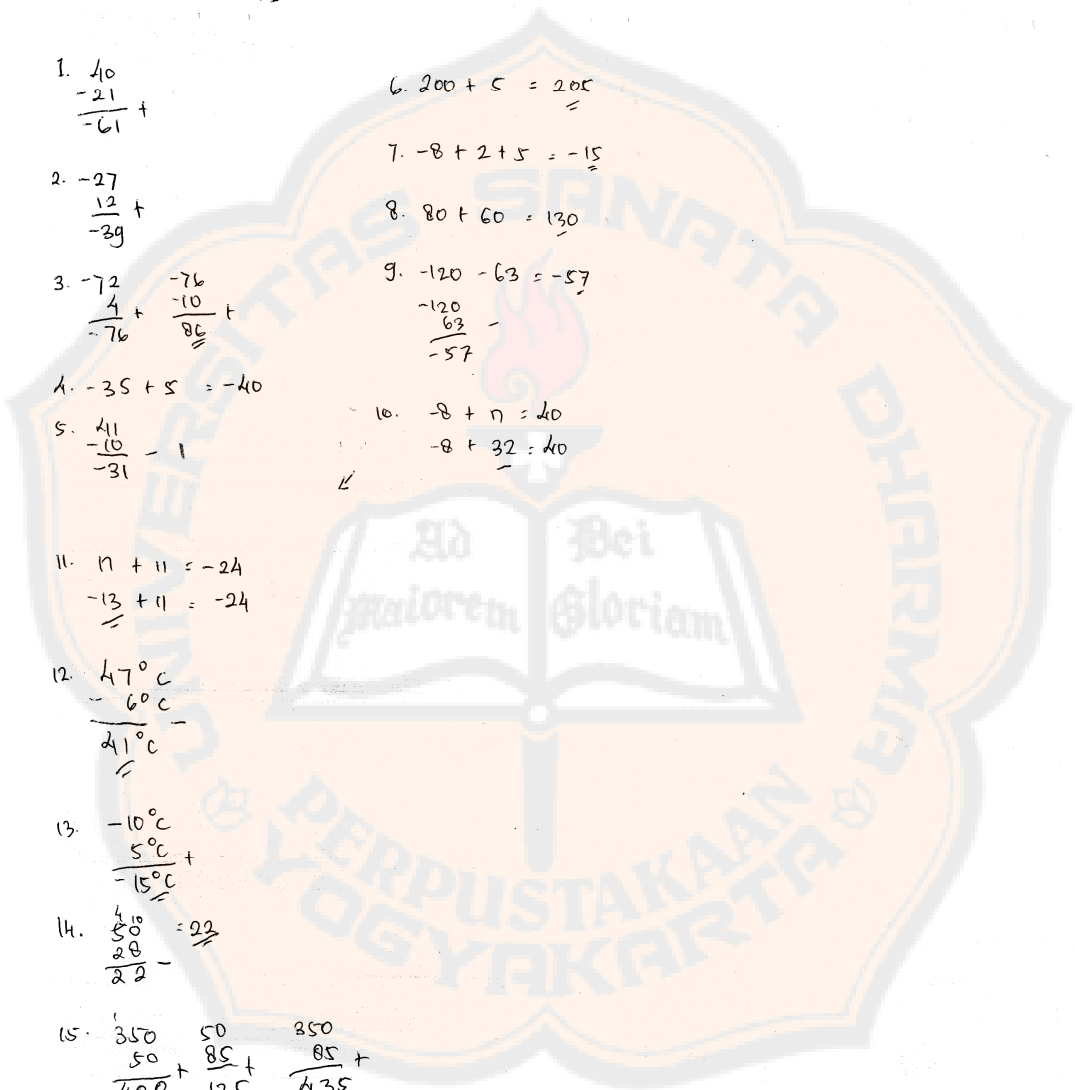
9.  $-120 - 63 = -57$   

$$\begin{array}{r} -120 \\ 63 \\ \hline -57 \end{array}$$

10.  $-8 + n = 40$

$-8 + 32 = 40$

↙



Lampiran 11 : Lembar Jawab Hasil Tes Siswa D

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Yoga Aditya N

No Absen : 30

Kelas/Semester : VII B/1

$$1) 40 + (-21) = 19$$

$$2) -27 + 12 = -15$$

$$3) -72 + 4 + (-10) = -68 + (-10) = -78$$

$$4) -35 + (-2) + (-3) = -37 + (-3) = -40$$

$$5) -10 - 41 = 10 + 41 = 51$$

$$6) 200 - (-5) = 200 + 5 = 205$$

$$7) -8 - (-2) + (-3) = -8 + 2 + (-3) = -6 + (-3) = -9$$

~~8) 80 - (-40) - (-20) = 80 + 40 + 20 = 120 + 20 = 140~~

$$8) 80 - (-40) - (-20) = 80 + 40 + 20 = 120 + 20 = 140$$

$$9) -120 - 60 - (-3) = -120 - 60 + 3 = -180 + 3 = -177$$

$$10) -8 + n = 40$$

$$-8 + 48 = 40$$

$$11) n + 11 = -24$$

$$-35 + 11 = -24$$

$$12) -6^{\circ}\text{C} - 47^{\circ}\text{C} = 47^{\circ}\text{C} - (-6^{\circ}\text{C}) = 53^{\circ}\text{C}$$

$$13) -10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$$

$$14) 50 - 28 = 22$$

$$15) \text{L dari M} = 300$$

$$\text{M dan N} = 35$$

$$\text{L dan N} = 26$$

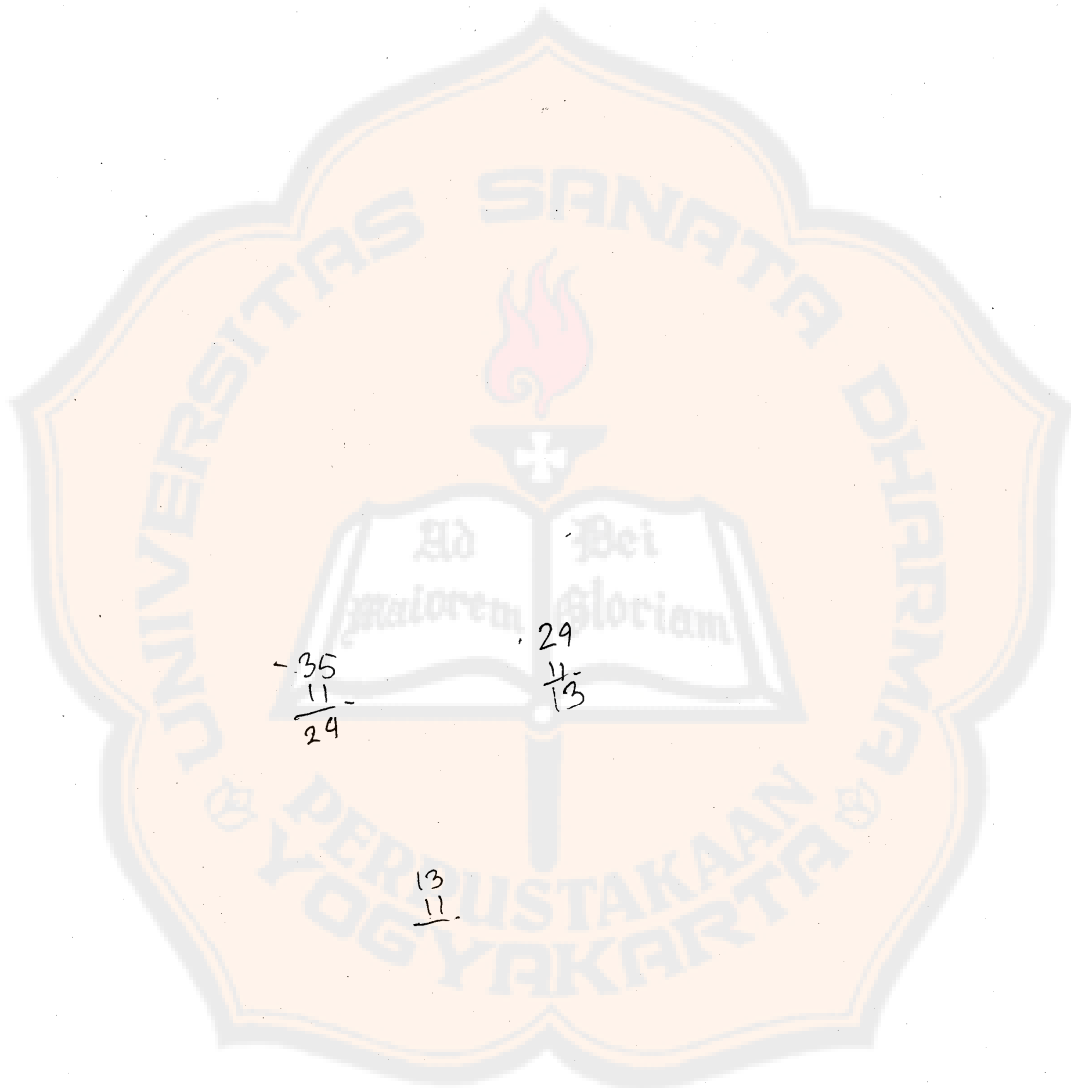


**Lampiran 12 : Lembar Coretan Siswa A**

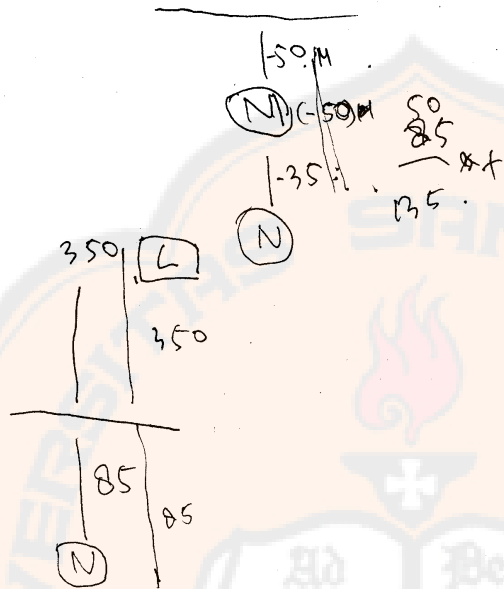
Isa Terrea Bentya (Baby)

19

7B/1







Lampiran 13 : Lembar Coretan Siswa B

NELSON.

Handwritten mathematical work by Nelson, showing various addition and subtraction problems:

$$\begin{array}{r} 37 \\ 3+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 19 \\ 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 9+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ 4+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 119 \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 60 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ 10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 21+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 120 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ 10- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ 21- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 60- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ 6- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ 21- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ 40- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 12+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 12+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 12+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 32+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 470 \\ 400 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 14+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 13+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47 \\ 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47 \\ 6+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 113 \\ 113 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ 50+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 185 \\ 350+ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 430 \\ 430 \\ \hline \end{array}$$

**Lampiran 14 : Lembar Coretan Siswa C**

Nama : Claudia Firdayanti, B.H.F  
 Kelas : 7b / 1  
 NO Absen = 10

Oret - Oretan

$$1. \begin{array}{r} 40 \\ -21 \\ \hline -61 \end{array} +$$

$$2. \begin{array}{r} -27 \\ 12 \\ \hline -39 \end{array} +$$

$$3. \begin{array}{r} -72 \\ 4 \\ \hline -76 \end{array} + \begin{array}{r} -76 \\ 10 \\ \hline -86 \end{array} +$$

$$4. -35 + 5 = -40$$

$$5. \begin{array}{r} 41 \\ -10 \\ \hline -31 \end{array} -$$

$$6. 200 + 5 = 205$$

$$7. -8 + 2 + 5 = -15$$

$$8. 80 + 60 = 130$$

$$9. \begin{array}{r} -120 \\ -63 \\ \hline -183 \\ 63 \\ \hline -57 \end{array} -$$

$$10. -8 + n = 40$$

$$-8 + 32 = 40$$

$$11. n + 11 = -24$$

$$-13 + 11 = -24$$

$$12. \begin{array}{r} 47^{\circ}\text{C} \\ -6^{\circ}\text{C} \\ \hline 41^{\circ}\text{C} \end{array} -$$

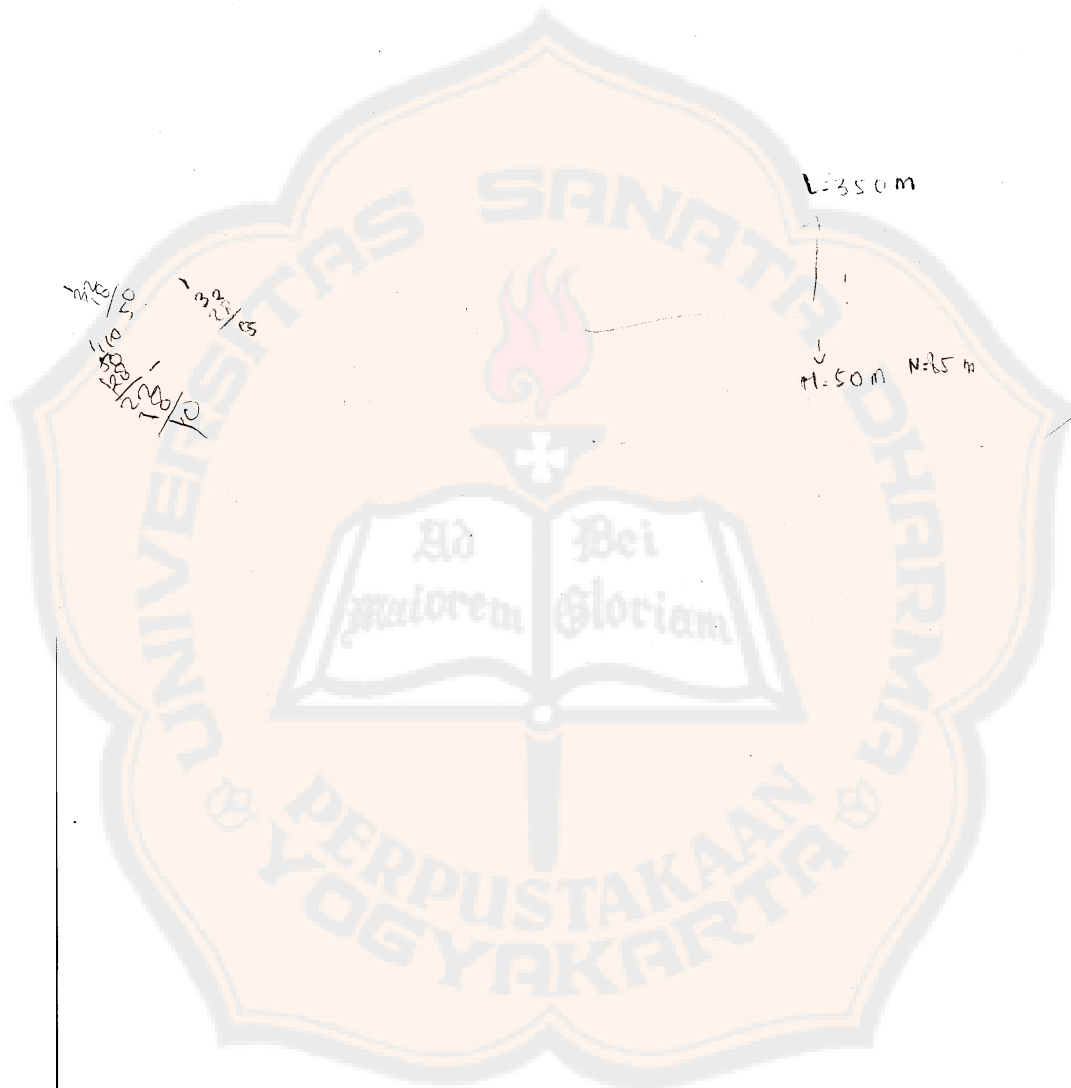
$$13. \begin{array}{r} -10^{\circ}\text{C} \\ 5^{\circ}\text{C} \\ \hline -15^{\circ}\text{C} \end{array} +$$

$$14. \begin{array}{r} 40 \\ 50 \\ 28 \\ \hline 22 \end{array} -$$

$$15. \begin{array}{r} 350 \\ 50 \\ \hline 400 \end{array} + \begin{array}{r} 50 \\ 85 \\ \hline 135 \end{array} + \begin{array}{r} 350 \\ 85 \\ \hline 435 \end{array} +$$

$$10. \begin{array}{r} 32 \\ -8 \\ \hline -40 \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 10 \quad 32 \\ - 8 \\ \hline 240 \end{array} +$$



**Lampiran 15 : Transkrip Wawancara Siswa A**

P : Mau tanya yang nomor 1, ini kan 40 ditambah negatif 21 kenapa ini(menunjuk hasil penyelesaian siswa) jadi positif?

A : yang mana?

P : yang ini nomor 1, dapatnya darimana?

A : dapat..eh ho'oh ya? (tertawa) dapatnya dari..(terdiam sesaat) sal..salah tulis (tertawa)

P : ooh, harusnya gimana?

A : kalau aku biasanya ya tinggal, eh, kan kalau yang kayak gini sama gini jadi tambah itu kan yang negatif sama negatif kan?(menunjuk jawaban nomor 6) kalau positif sama negatif nggak pengaruh ya? atau juga jadi negatif? eh atau jadi ganti jadi positif? nggak kan?

P : kalau nggak jadinya apa?

A : gimana ya bingung aku, mbok jangan nomor satu mbak..(tertawa)

P : ooh...ya...

A : ngerjainnya gimana? ya kalau aku tinggal 40 ditambah..salah tulis

P : oh salah tulis? harusnya gimana?

A : harusnya ya 40 ditambah negatif 21

P : oh nanti hasilnya berapa?

A : hasilnya negatif

P : hasilnya negatif, negatif berapa?

A : negatif 61

P : Sekarang nomor 2 ya? ini kenapa jadi negatif 15?

A :E...kalau ngitungnya tu biasanya diajarinnya, jadi punya utang 27 habis itu dibayar 12 jadi masih, utangnya masih sisa negatif 15.

P : Kalau negatif berarti utang?

A : Ya kan ininya, punya utangnya 27 dibayarnya baru 12 berarti kan masih utang 15 gitu.

- P : Oke sekarang nomor 3, yang dikerjakan yang mana dulu kamu ini?
- A : Dari kiri sini ke kanan
- P : yang kiri yang mana?
- A : Ya dari sini (*menunjuk*  $-72 + 4$ ) kan ya kayak tadi yang atas itu, punya utang 72 dibayar 4 masih punya utang 68, terus ditambah negatif 10 ngutang lagi jadi negatif 78
- P : Ooh ya, oke..oh tunggu kalau yang nomor ini kalau ngerjainnya dibalik boleh nggak?
- A : Ngerjainnya dibalik? dari kanan ke kiri? kalau itu aku nggak tahu kalau biasanya dari sini kan biasanya cari yang ada perkalian pembagian gitu biasanya jadi ngerjainnya perkalian pembagian tapi kalau nggak ada biasanya dari kiri ke kanan kalau dibaliknya aku nggak tahu.
- P : yang nomor ini? 4? kan ini negatif, berarti apa tadi? utang gitu ya?
- A : he'eh utang, utang dibayar terus nambah utang lagi ya berarti, berarti (*tertawa*) 37 ya? negatif 37 berarti salah..eh berarti kalau misalkan ini negatif 37 berarti ngutang lagi negatif 3 gitu berarti negatif 40? bener to mbak aku? eh berarti ini yang salah kan?
- P : yang salah yang mana menurutmu?
- A : yang salah yang ini atau yang tak omongin tadi?
- P : lha yang ini (*menunjuk*  $-35 + (-2)$ ) pemahamanmu gimana? katanya kalau negatif tadi apa?
- A : Punya utang dibayar tapi ini ada negatifnya berarti ngutang lagi? nah berarti negatif 37, salah ini..
- P : Sekarang nomor 5
- A : Kalau ini punya utang utang lagi
- P : Ooh..kalau sama yang ini(*menunjuk jawaban soal nomor 4*) bedanya apa? ini kan juga utang utang lagi tapi yang ini(*menunjuk jawaban soal nomor 4*) ada tambahnya kalau yang ini(*menunjuk soal nomor 5*) kok nggak ada?

A : Kalau yang ini kan aku bingung caranya gimana, ya udah tak coba-coba aja tak jadiin negatif kalau yang nomor 5 itu. Kan sebelumnya aku nggak tahu kalau ada tes matematika jadi nggak belajar.

P : yang nomor 6?

A : kan kalau negatif sama negatif ketemu kan jadi positif

P : Kata siapa itu?

A : Kata guru..waktu SD gitu

P : Waktu SD?

A : Jadi kalau negatif sama negatif ketemu jadi positif, jadinya 200 ditambah 5 jadi 205

P : Kalau guru SMP, ngajarin nggak?

A : Ngajarin juga negatif sama negatif gitu

P : yang ini? nomor 7?

A : Ini kan juga sama juga tabrakan gini tapi kalau yang ini tetep negatif 8

P : Kenapa tetep negatif 8?

A : Soalnya ininya di depan

P : Oh he'eh..

A : Negatif 8, terus ini kan jadi ditambah, jadi 2, hasilnya negatif 6 dikurangi negatif 5, tabrakan lagi jadi tambah kan negatif 6 tambah 5, negatif 1

P : Oke, nomor 8?

A : Nah ini juga tabrakan lagi jadi 80 tambah 40, 120, dikurangi negatif 20 tabrakan lagi, 120 tambah 20..

P : Nomor 9?

A : Emm..ini sama kayak ini tadi(*menunjuk jawaban nomor 5*) yang tadi kan negatif dikurangi positif, jadi negatif 180, terus ini(*menunjuk tanda pengurangan di belakang bilangan 60*) sama ini(*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 3*) negatif sama negatif jadi positif, 3, terus jadi negatif 177. Jadi punya utang, dibayar 3, masih utang 177 gitu.

P : Oh gitu..oke..yang nomor 10? hasilnya n-nya yang mana?

A : yang ini, 48.

P : Caranya dari mana?

A : Kan..sek sebentar, jadi kan e.. Punya utang 8 lha terus kan ngitung supaya..supaya apa namanya, uangnya masih sisa 40 ini, itu kita mbayarnya berapa, ya 48, kan kalau punya utang negatif 8 dibayar 48 kan uangnya masih sisa 40, jadi masih 40, gitu ngitungnya.

P : Kamu ngitungnya, ketemunya 48 darimana? hitung tambah 1,2,3 gitu? atau?

A : Ya langsung aja kan kalau 40..e..sementar, misalkan aku punya utang 8 nah aku mikirnya tu kalau supaya mbayar tapi uangku masih sisa 40 tu ditambah berapa jadinya tinggal tak tambahin aja 40 ditambah 8, 48.

P : Berarti ditambah?

A : Ya gitulah (*tertawa*)

P : Nomor 11? n-nya yang mana?

A : n-nya yang ini, negatif 35

P : Kok negatif?

A : Soalnya, jadi negatif 35 itu dibayar berapa supaya hasilnya tetep negatif kan kalau misalkan jadi dibayarnya 11 itu kan uangnya berarti masih utangnya 24 gitu kan?, kalau dibayarnya udah langsung berapa gitu kan hasilnya bisa jadi positif kalau banyak-banyak. Jadinya 11..Ho'oh punya utang 35 dibayarnya 11 sisa 24 masihan.

P : Berarti ini juga ngitung satu-satu atau ada yang ditambah atau dikurangi?

A : Ya cuman itu aja e..kalau e..supaya apa, misalkan aku punya utang 35 supaya utangku masih ada 24 itu aku mbayar berapa dulu, mbayar 11 gitu, ketemunya 11.

P : Mmm..ya..nomor 12, kan soal cerita ya? ini dikatakan suhunya naik ya? oh sorry, selisih ya?

A : Iya



P : Selisih itu apa?

A : e....selisih itu ya aduh gimana ya ngomongnya nggak tahu aku ya pokoknya tahu tapi kalau ngomonginnya nggak bisa, tapi dong..

P : Oh ya, terus kan ini pertanyaannya selisih, terus jawabanmu yang ini ya? kenapa dikurangi?

A : He'eh kan dikurangi, jadi 47nya itu..47..e..dikurangi 6 gitu ya?

47nya itu kan itu jadi selisihnya kan yang paling besar tu kan, biasanya kan yang besar dikurangi yang kecil jadi 47 dikurangi 6 tapi kan soalnya negatif jadinya kan masih dibawahnya nol gitu kan nah terus lagian negatif sama negatif tabrakan jadi 53 gitu, 47 tambah 6 jadi 53 gitu.

P : Oh berarti ini nanti jadi ditambah?

A : He'em

P : Nomor 13, pertanyaannya suhunya naik ya?

A : He'eh kan tinggal apa, suhu pertamanya kan 10 habis itu naiknya kan 5 nah jadinya sepuluh

P : Suhu pertamanya berapa?

A : e...suhu? apa namanya naik 5, 5 derajat, jadinya...10

P : 10 atau?

A : Negatif 10(*tertawa*) negatif 10 abis itu e..naik suhunya 5 jadinya ya negatif 5 masihan.

P : Berarti kalau naik ditambah?

A : He'em

P : Kalau pertanyaannya turun?

A : Ya dikurangi.

P : Nomor 14, nah pertanyaannya jarak

A : Kan aku awalnya nggak tahu caranya gimana abis itu tak gambar aja jadi di sini A di sini C kan C-nya di antara A dan B jadinya A-C-B, habis itu e..mana soalnya(*melihat soal*) nah terus kan jarak..jarak kota C sampai kota B kan 28 km padahal jarak dari A sampai B sini kan 50

nah tinggal sisanya, eh 28 itu ditambah berapa supaya hasilnya 50km gitu

P : Oh...ditambah berapanya, terus dapatnya darimana?

A : Ya 50 dikurangi 28 sisanya kan 22.

P : Ya sip..nomor 15, terakhir. Nah yang a ini, kenapa jadi 350 dikurangi negatif 50?

A : Soalnya kalau yang L itu kan 350 terus kalau yang M itu kan negatif eh yang M mana?(*melihat soal*) M kan ada di 50 tapi kan di bawah permukaan air laut jadinya negatif gitu kan, nah yaudah dikurangi gitu selisihnya kan..selisihnya kan negatif sama negatif, tabrakan jadi di tambah, jadi 400.

P : Kalau yang b?

A : Jadi selisihnya ni M sama N itu kan kalau M kan 50 m, negatif 50 abis itu gimana ya?

P : Selisih itu apa?

A : Selisihnya tu ya jaraknya gini bukan?

P : Nah jaraknya? sekarang pertanyaannya, jaraknya?

A : Jaraknya M sama N jadi 50 ditambah 35, 50 tambah 35

P : Jadinya berapa?

A : Eh, tambah 85, ini sama ini ding, 85 jadinya 135, 135(*tertawa*) sek gimana njelasinnya ya?

P : Nggakpapa

A : Mbaknya juga udah tau kan tapi? (*tertawa*) ya sek gini, 135, ya berarti kan jaraknya ini sama ini ya ditambah aja jadinya ya, jadinya 135 kan dari jarak sini sampai jarak sini jaraknya berapa ya ditambah

P : Oh berarti jaraknya itu dari sini sampai sini?

A : He'em..

P : oh oke..kalau yang nomor c, kenapa ini dikurangi lagi?

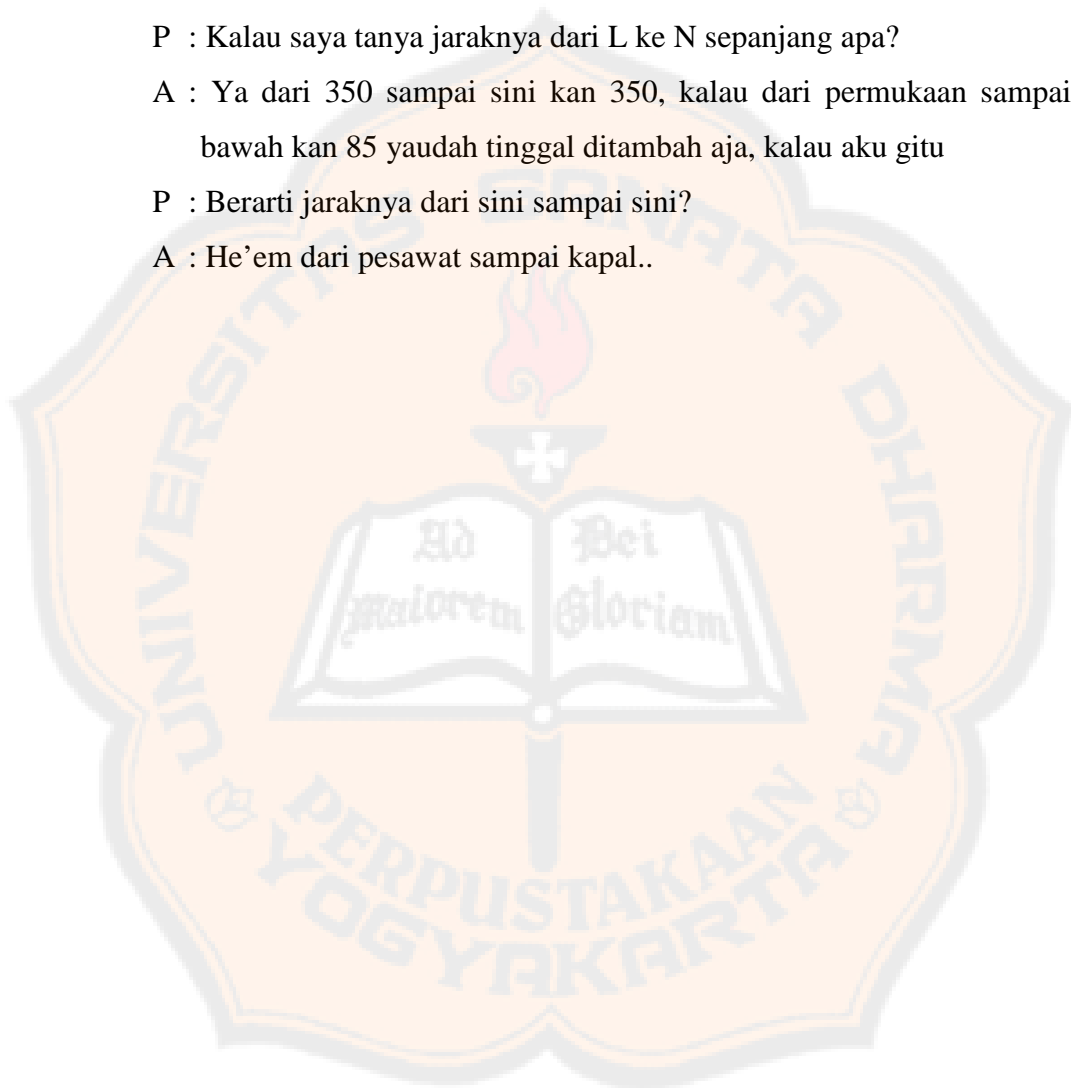
A : (*membaca soal*) Kalau ini kan, sebentar ini kan(*menggambar*) ini kan di sini di atas kan 350m ini di sini apa, pesawat terbang, pesawat terbang L terus N, N kan 85, ini N jadi jaraknya kan ya dikurangi jadi 350 dikurangi 85 terus ini tabrakan lagi jadi positif, he'eh kan? jadi 350nya ditambah 85 terus hasilnya 435 gitu

P : Kalau saya tanya jaraknya dari L ke N sepanjang apa?

A : Ya dari 350 sampai sini kan 350, kalau dari permukaan sampai ke bawah kan 85 yaudah tinggal ditambah aja, kalau aku gitu

P : Berarti jaraknya dari sini sampai sini?

A : He'em dari pesawat sampai kapal..



**Lampiran 16 : Transkrip Wawancara Siswa B**

P : Nah sekarang saya minta waktunya saya ingin tanya-tanya soal bagaimana caranya kamu menjawab pertanyaan ini

B : Caranya..

P : Yang nomer 1?

B : (*menunjuk soal nomor 1*) yang nomor 1 caranya ditulis soalnya dulu

P : He'em (*mengangguk*)

B : Terus nanti baru dijawab

P : He'em

B : 40 ditambah negatif 21 sama dengan 19

P : Caranya?

B : dikurangi saja

P : Terus yang nomor 2?

B : Nomor 2 kan negatif 29

P : Hah? 29?

B : Eh 27..

P : He'em

B : ditambah 12 sama dengan.... ada kesalahan

P : Hah? Ada kesalahan?

B : Iyaa..

P : Oohh.. harusnya?

B : Harusnya negatif 39

P : Negatif 39, kenapa?

B : Karena negatifnya di depan

P : Karena negatifnya di depan?

B : Iya..

P : Jadi hasilnya juga negatif?

B : Iya..

B : Yang nomor 3..

P : Yang dikerjakan yang mana dulu?

B : Yang dikerjakan yang tutup kurung dulu yang ini (*sambil menunjuk 4 + (-10)*) yang ini... ini.. yang pertama dulu

P : yang..?

B : 4 tambah negatif 10

P : H'm (mengangguk) hasilnya berapa?

B : Hasilnya...14..eh pertamanya itu yang dikerjain yang ini dulu (*menunjuk -72 + 4*)

P : H'm yang mana?

B : negatif 72 ditambah 4..

P : H'm , hasilnya?

B : Hasilnya 76 ditambah 10 sama dengan 86

P : 86 nya positif?

B : Iya (*sambil mengangguk*)

P : Kenapa positif?

B : (*menunjuk soal*) Karena.. negatifnya enggak di depan

P : Ohh.. (*mengangguk*). Jadi kalau negatifnya enggak di depan?

B : (*menunjuk soal*) Berarti nggak negatif

P : Sekarang nomor 4.. Nah dikerjakan yang mana dulu?

B : (*menunjuk soal*) Nomor 4 yang pertama 35, negatif 35 ditambah negatif 2

P: He'em (*mengangguk*)

B : Disini (*menunjuk soal*) negatif 35 ditambah negatif 2 sama dengan 37 kan negatif ditambah negatif positif jadinya positif 37 ditambah ini negatif 2 sama dengan 37 terus ditambah...

P : Oohh.. He'em (*mengangguk*)

B : ...negatif 3 sama dengan 40

P : (*menunjuk soal*) Nah yang ini tadi jadinya berapa?

B : (*menunjuk soal*) ini jadinya.. 3..yang ini kan ditambah

P : *(mengangguk)* He'em

B : Negatif tambah negatif kan positif

P : Ohh. Negatif tambah negatif ,positif?

B : Iyaa.. *(mengangguk)*

P : Ohh.. itu kata siapa?

B : Kata bu guru..

P : Bu guru SD atau SMP?

B : SMP *(mengangguk)*

P : Oke.. Nomor 5

B : Iya.. ini kan negatif 10

P : He'em

B : dikurangi 41 sama dengan negatif 31

P : Kenapa jadinya negatif 31?

B : Karena.. negatifnya di depan *(mengangguk)* Ah kesalahan bu

P : Oh.. yang benar?

B : yang benar.. positif 31

P : Positif 31?

B : iya *(mengangguk)*

P : Kenapa positif 31?

B : Karena ada pengurangannya

P : Yang mana yang pengurangan?

B : Ini.. *(menunjuk tanda kurang di depan bilangan 41)* negatif 10 dikurangi 41

P : He'em iya.. *(mengangguk)* Yakin? *(tersenyum)*

B : *(mengangguk)* Iya..

P : Nomor 6?

B : Nomor 6, ini *(menunjuk jawaban)* , 200 dikurangi negatif 5 sama dengan 195

P : Darimana?

B : Dari ini, 200 dikurangi negatif 5

P : He'em

B : Sama dengan 195

P : Berarti ini dikurangi aja?

B : *(mengangguk)* Iya

P : Kalo soalnya 200 dikurangi 5 ? *(menunjuk soal)*

B : 200 dikurangi 5.. 195

P : Berarti 200 dikurangi 5 dan 200 dikurangi negatif 5 hasilnya sama?

B : Iya

P : Nomor 7?

B : Nomor 7..

P : Yang mana dulu yang kamu kerjain?

B : Ini, negatif 8 dikurangi negatif 2

P : He'em, hasilnya?

B : Hasilnya 6 terus ini *(menunjuk jawaban)* 6

P : Tunggu, ini 6 dari?

B : 6 dari 8 dikurangi negatif 2

P : Oooh yaa..

B : Terus 6 dikurangi negatif 5 sama dengan negatif 1..

Negatif dikurangi positif sama dengan negatif *(menunjuk soal)*

P : Nah kalau ini? *(menunjuk  $6 - (-5)$ )*

B : Positif

P : He'em

B : Iya *(mengangguk)*

P : Positif?

B : Positif 6 dikurangi negatif 5 sama dengan positif 1 *(menunjuk soal)*

P : Positif 1 atau negatif 1 ?

B : 1.. positif 1

P : Positif 1 ?

B : Iya

P : sekarang nomor 8 (*menunjuk soal*)

B : Nomor 8

P : He'em

B : 80 dikurangi negatif 40 di sini (*menunjuk 60*) langsung aja

P : Langsung aja?

B : 80 dikurangi 40 sama dengan 60 terus dikurangi..

P : 80 dikurangi?

B : (*menunjuk soal*) 40 sama dengan 60 terus dikurangi negatif 20 sama dengan 40, positif 40

P : Positif 40?

B : Iya..

P : Sekarang Nomor 9

B : Iya.. Nomor 9 (*menunjuk soal*) 120 dikurangi 60 sama dengan 100..eh negatif 120(*menunjuk -120 pada jawaban*) dikurangi 60 sama dengan negatif 140 nah terus negatif 140 dikurangi 3 sama dengan 137

P : 137 dari 140 dikurangi?

B : negatif 3

P : negatif 3?

B : Iya (*mengangguk*)

P : Kalau soalnya saya ganti 140 dikurangi 3 ? (*menunjuk soal*)

B : 140 dikurangi 3 itu.. ya 137

P : Berarti sama aja?

B : (*mengangguk*) Iya..sama aja

P : Sekarang nomor 10

B : (*menunjuk soal*) nomor 10

P : Pertanyaannya kan mencari nilai?Nilai apa?

B : Nilai.. Nilainya 40..

P : jawabannya yang mana?



B : Jawabannya yang ini, (*menunjuk -32*) negatif 32

P : Dapatnya dari?

P : He'em nilai n-nya yang mana?

B : Nilai n-nya yang 32

P : (*mengangguk*) He'em n-nya kan yang 32, 32 atau negatif 32?

B : Negatif 32

Pi : Negatif 32, dapatnya dari?

B : Dari penghitungan 8 dibagi 4 eh 8 ditambah 4

Peneliti : Ditambah?

B : Dikurang, dikurang 40...

P : Yang mana dikurang yang mana?

B : (*menunjuk -8*) yang ini.. 8 dikurangi positif, eh negatif 8 dikurangi positif 40 jadinya 32 (*diam sejenak*)

P : 32-nya negatif?

B : Iya.. eh positif

P : Positif?

B : (*mengangguk*) Iya

P : Jadi ini dapatnya dari?

B : Negatif 8 dikurangi 40

P : Oke.. Nomor 11

B : Nomor 11

P : Mencari nilai n ya? n-nya yang mana?

B : n-nya yang -15

P : He'em...Dapatnya dari?

B : Dapatnya dari 11 dikurangi 24

P : 11 dikurangi?

B : 24.. Negatif 24

P : Negatif 24 atau dikurangi 24?

B : dikurangi negatif 24

P : sekarang yang 12

B : Diketahui suhu dipuncak Jaya Wijaya Negatif  $6^{\circ}$  Celcius sedangkan suhu di kota Mesir  $47^{\circ}$  celcius, hitunglah selisih suhu kedua tempat tersebut. Ini.. (*menunjuk soal*) (*Diam sejenak*)

negatif  $6^{\circ}$  Celcius dikurangi  $47^{\circ}$  celcius sama dengan negatif 113 Celcius.

B : Nomor 13.. Pada pukul 05.00 kota Tokyo menunjukkan temperatur negatif  $10^{\circ}$  Celcius, berapakah suhu udara di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhu udara naik sebesar  $5^{\circ}$  Celcius?

P : (*menunjuk tanda penjumlahan pada  $-10 + 5$* ) Ini kan ditambah, kenapa ditambah?

B : Ditambah.. karena naik

P : Naik? Kalo soalnya jadi turun?

B : Selisih.. Jadi kurang

P : Ohh Oke, terus ini kenapa jadi negatif 15?

B : Ini karena kan negatifnya didepan ditambah positif

P : He'em?

B : Sama dengan negatif, jadinya hasilnya negatif  $15^{\circ}$  Celcius

P : Jadi kalau negatifnya di depan hasilnya negatif?

B : Iya

P : Sekarang Nomor 14

B : Iya, Nomor 14, Jarak kota A dan kota B 50 km. Jika kota C terletak diantara kota A dan B, sedangkan jarak 28 km dari kota B, berapakah jarak kota C dari kota A ?

P : He'em

B : (*menunjuk soal*) Ini.. 50, ini kan 50 km ditambah 28 km jadinya 78 km

P: Kenapa ditambah?

B : Ditambah karena ditanyakan jaraknya

P : Ditanyakan jaraknya?

B : (*mengangguk*) Iya

P : Oke, sekarang yang terakhir ya, Nomor 15

B : Sebanyak pesawat terbang L berada di ketinggian 350 m diatas permukaan air laut. Disaat bersamaan, ada kapal selam M yang berada 50 m di bawah permukaan air laut dan kapal selam N 85 m dibawah permukaan air laut. Berapa meter selisih tinggi

P : Iya

B : Yang A, L kan

P : He'em?

B : Berapa ketinggian pesawat, meter, 350 meter

P : Iya

B : Terus ditambah yang 50 meter berarti 50, ada kapal selam 50 meter, terus ditanyakan..

P : Yang ditanyakan apanya?

B : (*menunjuk soal*) Ditanyakan ininya, keduanya. Berapa ketinggian pesawat dan kedalaman kapal selam,

P : He'em, terus jadinya?

B : Jadinya 350

P : He'em

B : Ditambah, aduh.. selisih.. artinya kurang ini (*menunjuk soal*)

P : Artinya kurang?

B : Iya

P : Karena apa?

B : (*menunjuk soal*) Karena ini di kan dalam soalnya berapa meter selisih tingginya artinya kurang,

P : Ini kenapa kemarin ditambah? (*menunjuk soal*)

B : Salah, salah lihat..

P : (*tersenyum*) Ooh salah lihat, iya.. jadi?

B : jadi ini 300 meter

P : berarti? Harusnya dikurangi?

B : Iya, (*menunjuk soal*) ini kan selisih jadinya dikurangi, jadinya 350 dikurangi 50 m nah jadinya 300 m

P : yang nomor B ?

B : yang B, M kapal selam berada kedalamannya 50 m dikurangi 85 kedalaman kapal selam 85 m nah sama dengan 50 ditambah 85 m sama dengan negatif, negatif 15

P : Kenapa negatif 15?

B : Karena ini selisihnya semuanya kan disuruh dikurangi, nah jadi ini.....

P : jadi ini?

B : Ini salah

P : Seharusnya?

B : harusnya pengurangan

P : Kalau yang ini juga sama? (*menunjuk soal nomor 15c*)

B : (*mengangguk*) Iya sama

P : Berarti ini harusnya? Dikurangi?

B : Dikurangi, iyaa

P : Kenapa dikurangi?

B : (*menunjuk soal*) Karena ada ini, pertanyaannya ada selisih

P : Jadi kalau selisih pasti dikurangi?

B : (*mengangguk*) iya..

*Lampiran 17 : Transkrip Wawancara Siswa C*

P :Oke.. Nomor 1 ya..

C : Iya

P : He'em. (menunjuk soal nomor 1) Ini kan 40 ditambah?

C : Negatif 21

P : He'em. Dari mana ini? Saya lihat kamu mengerjakan dengan bersusun pendek gini ya? (menunjuk jawaban C)

C : Iya

P : Kenapa?

C : (tersenyum)

P : Nggak papa, jawab aja..

C : Kenapa ya.. ya setahunya kan bersusun ke bawah gitu.. Jadi ya udah jawabnya ke bawah aja..

P : Oohh.. Ini dari gurunya atau dari kamu sendiri pengennya jawab seperti ini?

C : Mungkin lupa ya Kak, waktu digurunya tuh disusunnya panjang, sewaktu udah selesai itu "oh iya lupa", gitu..

P : (mengangguk) Oohh ya nggak papa kayak gini..  
(menunjuk soal) ini kan 40?

C : Ditambah negatif 41

P : He'em, jadinya?

C : (tertawa) Negatif

P : Kenapa negatif?

C : Karena ini kan ada negatifnya (sambil menunjuk soal)

P : He'em?

C : Jadi ini ngikutin aja

P : ngikutin aja?

C : Iya

P : Hmm yang ini? (*menunjuk soal nomor 2*)

C : Ini juga sama kan negatif 27 ditambah 12

P : He'em , kok jadinya negatif?

C : (*tertawa*) 39

P : Lho kenapa?

C : ya kan 7 ditambah 2

P : He'em?

C : 9, terus 2 ditambah 1 kan 3

P : He'em.. Terus negatifnya? Juga turun?

C : Ngikutin ini juga (*menunjuk soal sambil tertawa*)

P : Oh oke, Nomor 3..

C : Negatif 72 ditambah 4 ditambah negatif 10

P : He'em, kamu hitung yang mana dulu?

C : Yang 72 ditambah 4 dulu (*menunjuk soal*)

P : He'em, hasilnya?

C : Negatif 76

P : Caranya?

C : 2 ditambah 4 kan 6, terus ini 7 turun terus negatifnya juga ikut turun

P : Oh.. sekarang dilanjutkan ini(*menunjuk penjumlahan bersusun pendek*  
 $-76 + (-10)$ ) ya berarti?

C : Iya

P : Negatif 76 ditambah negatif 10?

C : Ini 6 ditambah 0 kan 6, Terus 7 ditambah 1 kan 8

P : Terus ini(*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 76 dan 10*) kenapa negatifnya nggak ada?

C : Karena kan ini(*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 76*) sama negatif(*menunjuk tanda negatif di depan bilangan 10*) jadi ini

P : (*menunjuk soal*) Ini karena sama-sama negatif? Jadinya?

C : Iya , positif

P : Nomor 4?

C : Ini (*menunjuk soal*)

P : Kenapa yang nomor 4 nggak susun pendek? nggak susun kebawah?

C : (*tertawa*) Ya gimana ya, He'em.. karena kan kalau setahu saya kan negatif 2 ditambah negatif 3 kan, negatif sama negatif kan positif, jadi 2 ditambah 3 kan 5 terus aku susun apa..kesamping aja

P : Oh kesamping aja..He'em..ini kan negatif 35 ditambah 5

C : Iya

P : Kenapa jadi ditambah 5?

C : (*menunjuk soal*) Kan 2, negatif 2 ditambah negatif 3 kan negatif sama negatif positif, jadi 2 ditambah 3 kan 5, gitu..

P : Hmm.. Jadinya positif 5?

C : Iya

P : itu kata siapa?

C : Iya.. (*tersenyum*) Setahunya kaya gitu

P : Nomor 5 gimana ngerjainnya?

C : kayak tadi tapi ini dikurangi..

P : Kok ini 41-nya adi di depan?

C : iya, biar bisa dikurangi (*tersenyum*)

P :Selanjutnya nomor 6, (*menunjuk soal*) Yang ini? kan pertanyaannya 200 dikurangi negatif 5?

C : Iya

P : Jawabannya jadi 200 ditambah 5 kenapa?

C : Karena kan ini (*menunjuk soal*) negatif sama negatif kan jadinya positif

P : Sekarang nomor 7?

C : Negatif 8 ditambah 2 ditambah 5?

P : He'em.. Kenapa jadi ditambah 2, ditambah 5?

C : Kan ini negatif sama negatif jadinya positif terus ini juga negatif sama negatif positif

P : Terus kenapa hasilnya negatif 15?

C : 8 ditambah 2 ditambah 5 hasilnya 15 tapi kan 8-nya negatif jadi hasilnya negatif.

P : Oke, terus nomor 8 ?

C : Nomor 8 kan negatif 40 ditambah 20, ini harusnya negatif 40 ditambah 20 jadinya 6... (tersenyum)

P : Hm??

C : Emang harusnya salah

P : lho kok harusnya salah? Yang benar yang mana?

C : Kan negatif 20 ditambah 40 kan harusnya negatif 60 ya?

P : Negatif 60?? terus?

C : Berarti 80 ditambah negatif 60

P : Nomor 9 ?

C : Negatif 120 dikurangi.. kalau aku gini dulu 60 ditambah 3 kan 63 baru dikurang..

P : He'em..berarti kamu kerjakan yang belakang dulu?

C : Iya(*mengangguk*) tapi tergantung sih kalau kalau apa ya..

P : Hm??

C : Kalau negatif sama negatif kan ditambah dulu kan jadi yang 60 ditambah 3 dulu baru negatif 120 dikurangi 63

P : Ohh..Jadi ini(menunjuk -57) hasilnya kenapa negatif.. berapa ini?

C : 57

P : 57 darimana?

C : 120 dikurangi 63

P : He'em?

C : (menunjuk soal) Kan 0 dikurangi negatif 3 nggak bisa

P : He'em

C : Pinjam ini jadi 1 ini 10 dikurangi 3 kan 7

P : He'em



C : Terus jadinya kan 11, ini pinjam ini, ini jadi 0, 11 kurang 6 kan 5

P : Terus negatifnya karena apa?

C : Ngikutin

P : Ngikutin yang mana?

C : Negatif 120

P : Ngikutin yang depan gitu?

C : Iya..

P : Nomor 10 itu mencari nilai?

C : (*melihat soal*) nilai n

P : N, n-nya berapa?

C : 32

P : 32 dari?

C : Kan kalau negatif 8 ditambah 32 kan jadinya 40

P : Hm? itu nemunya dari mana? Ngitung 1,2 gitu?

C : Nggak, ngitung pakai bersusun

P : Bersusunnya yang mana?

C : Di coret-cortannya ada (*memeriksa oret-oretannya sendiri tetapi tidak menemukan*) Hmm.. mana ya, kayaknya ngitung langsung deh

P : Ngitung gimana?

C : (*menulis di oret-oretan*) Disini kak?

P : He'em.. sini aja (*menunjuk kertas oret-oretan*)

C : Nomor 10 .. He'em tadi gimana to? Ohh biar jawabannya jadi 40 gitu?

P : He'em

C : Kan aku cuma ngramal-ngramal aja kan

P : Oh iya..

C : 32 ditambah negatif 8, 0, ini negatif.. eh tapi

P : Jadinya negatif?

C : (*tersenyum*) Iya

P : Ini 32 nya ketemu darimana kan belum tau tadinya

C : Ya ini c uma ngramal-ngramal kan tapi bener apa nggak terus di coba-coba ditambah gitu

P : Berarti di coba-coba?

C : (mengangguk) Iya

P : Oh oke, sekarang nomor 11.. Mencari nilai n juga, n-nya kamu ketemu yang mana?

C : Negatif 13

P : He'em, dari?

C : Dari negatif 13 kan ditambah 11 jadi nya negatif 24

P : He'em tapi kan ini(menunjuk -13) tadinya belum tau kan?

C : Iya

P : Terus ketemunya dari mana?

C : Ya sama juga

P : Sama?

C : Sama ini(menunjuk soal nomor 10), pertama kaya..kaya punya feeling-feeling dulu gitu lho..

P : Hmm..

C : Terus ntar ditambahin ke-11 kan jadinya negatif 24

P : Terus nomor 12

C : Iya

P : Pertanyaannya?

C : Negatif 6

P : He'em??

C : Sedangkan dikota mesir , jadi ini itu di nganu ya dikurang ya?

P : Kenapa dikurang?

C : Kan apa ya.. kan hitunglah selisih

P : He'em.. Kalau selisih?

C : Dikurang

P : Dikurang? Hmm itu kata siapa?

C : Waktu di SD dulu kan kalau ada selisih kan biasanya kalau ada selisih tinggi kan ditambah

P : He'em??

C : Tapi kan kalau nggak tau jadi dikurang aja

P : Dikurang? Kalau selisih dikurang?

C : Iya

P : Ohh.. itu kata guru SD?

C : *(mengangguk)* Iya

P : Kalau guru SMP ngajarin selisih?

C : Kek mana ya, ya kayaknya beda

P : Oh.. kalau nomor 12 ini jadinya dikurang?

C : Iya 47 dikurangi negatif 6

P : Nomor 13 ?

C : Dikurang..kan pada pukul 05.00 Kota Tokyo menunjukkan temperatur negatif  $10^{\circ}\text{C}$  berapakah temperatur di kota tersebut pada pukul 08.00 jika suhunya naik sebesar..jadi ini aku tambahkan, naik kan jadi..

P : Ooh ya.. Kalau naik ditambah?

C : Iya

P : Terus berarti ditambahin aja?

C : Iya.. negatif 10 ditambah 5 kebawah

P : Jadinya?

C : Negatif 15

P : Kenapa jadinya negatif 15?

C : ya kan

P : Kaya tadi?

C : Ya kan ada negatifnya

P : Nomor 14, jarak ?

C : Kota A dan Kota B 50 km jika jarak C terletak diantara kota A dan B sedangkan jaraknya 28 km dari Kota B berapakah jarak C dari Kota A?

P : He'em

C : Kan aku kan ada 50 kan, 50 dikurangi 28

P : Kenapa dikurangi 28?

C : *(diam sesaat)* Hmm.. gimana ya.. dicoba-coba aja

P : Nomor 15?

C : Kan dari M

P : He'em

C : Ya akau kan L nya kan 350 ditambah M 50 jadinya 400

P : He'em

C : Terus yang ditanya M dari N, M nya kan 50 m ditambah N nya kan 85 jadi aku tambah jadi 135, terus..

P : (menunjuk soal) Yang ini juga sama?

C : (mengangguk) Iya

P : Sekarang kalau yang ini kenapa bisa jadi ditambah?

C : (menunjuk soal) kan berapa meter selisih tinggi..jadi..

P : Ohh.. kalau selisih tinggi ditambah?

C : (tersenyum) Tahunya kaya gitu ,Kak

P : Oh (menunjuk soal) Kalau yang ini tingginya yang mana kkalau L dari M

C : (menunjuk oret-oretan)Kan kalau dari L ke N kan ini di bawah ini di atas

P : He'em

C : Jadikan setahunya ditambah

**Lampiran 18 : Transkrip Wawancara Siswa D**

P : Oke.. Saya ingin tanya bagaimana kemarin kamu ngerjain soal-soal matematika yang penjumlahan pengurangan bilangan bulat.. Yang nomor 1, ini (*menunjuk soal*) 40 ditambah negatif 21 jadinya?

D : 19

P : 19? Darimana?

D : (*menunjuk  $40 + (-21)$* ) ini apa..utang 21 nyaur 40

P : Ohh, jadi kalau negatif utang?

D : Iya (*mengangguk*)

P : Oke, Nomor 2??

D : (*diam sejenak*) Utang 27 ini (*menunjuk  $-27$* ) nyaurnya 12

P : He'em.. Brarti jadi?

D : Negatif 15

P : Ini(*menunjuk  $-15$* ) utang juga berarti?

D : Masih utang..

P : Masih utang?

D : (*mengangguk*) Iya..

P : Karena?

D : Karena.. (*tertawa*)

P : Kenapa?

D : Karena nyaurnya cuma ini(*menunjuk  $-12$* )

P : Hmm.. berarti masih besaran utangnya, gitu?

D : Iya

P : Nomor 3, yang mana dulu yang kamu kerjain?

D : Yang ini sendiri (*menunjuk  $-72 + 4$* ) yang ini

P : He'em, hasilnya?

D : Negatif 68

P : Kenapa negatif 68?

D : Karena.. apa.. utang ini(*menunjuk -72*) nyaurnya cuma 4

P : Ohh okee. Terus ini ditambah negatif 10, terus jadinya negatif 78 ,  
kenapa?

D : (*tertawa*) nggak tau itu..

P : Hah?

D : Ngawur (*tersenyum*)

P : Ngawur?

D : Iya..

P : Okee.. yang nomor 4..

D : Nomor 4.. (*melihat soal*)

P : kamu kerjain yang mana dulu?

D : yang depan dulu

P : Yang depan?

D : He'em

P : He'em, hasilnya?

D : Negatif 37

P : Kenapa negatif 37?

D : Hmm apa.. Utang lagi nambah utang lagi

P : Ohh.. terus? Ditambah negatif 3 , kenapa jadi negatif 40?

D : (*tersenyum*) utang lagi

P : Utang lagi? Yang ngajarin utang siapa?

D : (*tersenyum, menunjuk ke arah Bu Guru Pengampu Matematika*) Ibu..

P : Ooh, jadi kalau negatif utang gitu ya?

D : (*mengangguk*)

P : Ohh Okee, sekarang Nomor 5?

D : (*tersenyum*) Itu saya nagawur juga bu

P : Ohh ini ngawur juga? kok bisa gini(*menunjuk  $10 + 41$* )?

D : Ngawur.. (*tersenyum*)

P : Ohh oke, nomor 6 aja, 200 dikurangi?

D : Negatif 5

P : Kenapa jadi 200 ditambah 5?

D : Ini negatif(*menunjuk tanda “-“ di depan bilangan 5*) ketemu ini(*menunjuk tanda “-“ di belakang bilangan 200*)

P : Negatif ketemu?

D : Ini.. (*menunjuk tanda “-“ di belakang bilangan 200*)

P : Ini apa?

D : Ya.. (*tersenyum*) apa ya.. Ini ketemu negatif lagi..

P : Negatif ketemu negatif lagi?

D : (*mengangguk*) Iya..

P : Jadinya?

D : Positif

P : Nomor 7(*diam sejenak*) Ini kamu kerjain yang mana dulu?

D : Yang ini dulu (*menunjuk  $-8 - (-2)$* )

P : Ini dulu? (*menunjuk  $-8 - (-2)$* ) Berarti hasilnya ini (*menunjuk  $-8 + 2$* )?

D : (*melihat soal*) Eh..yang..iya

P : Yang mana dulu?

D : Ini (*menunjuk  $-8 - (-2)$* ) terus saya jadikan

P : Jadikan apa?

D : tambah ini(*menunjuk  $-8 + 2$* )..

P : He'em, kenapa jadinya ditambah?

D : ya ini kaya tadi..

P : Kaya tadi?

D : Iya (*tersenyum*)

P : Kenapa jadinya negatif 6?

D : Utang 8 nyaurnya 2

P : Oohh, terus dilanjutkan yang ini soalnya? (*menunjuk  $-6 + (-3)$* )

D : (*mengangguk*)

P : Negatif 6 ditambah negatif 3 kenapa jadinya negatif 9 ?

D : Utangnya tambah utang lagi (*menunjuk tanda “-“ di depan bilangan 6 dan bilangan 3*)

P : Ooh okee , nomor 8 ?

D : 8..*(tertawa)* sama kayak tadi ini..

P : Sama?

D : Iya (*mengangguk*)

P : Ini jadi tambah karena?

D : Ya ini karena ini ketemu ini (*menunjuk tanda operasi pengurangan dan tanda negatif bilangan pengurangnya*)

P : Oke, Nomor 9 ? Kenapa kamu kerjain yang belakang dulu? Eh.. kamu kerjain yang mana dulu?

D : Ini(*menunjuk  $-60 - (-3)$* ) dulu..

P : Ini(*menunjuk  $-60 - (-3)$* ) dulu kan, kenapa milih yang belakang dulu?

D : Ya.. lebih gampang aja

P : Ohh lebih gampang?

D : Iya

P : Nah ini negatif 120 dikurangi? Ini berapa?

D : 63..

P : 63 dari? Dari mana 63?

D : Ya ini ditambah..eh ini(*menunjuk 60*) ditambah ini(*menunjuk 3*) Iya

P : Ditambah, ini jadinya ?

D : (*mengangguk*) Iya

P : terus ini (*menunjuk soal*) Kenapa jadinya negatif 57?

D : Mmmm (berpikir) Itu yang ini (*menunjuk soal*)

P : mana yang dikurangi?

D : (tersenyum) Ini sama dikurangi ini (*menunjuk soal*)

P : kenapa hasilnya negatif?

(diam sejenak)

D : (tersenyum) saya lupa..



P : Lupa?

D : Hehe

P : Tapi kalau 57 nya dari mana?

D : 57 nya ini kurangi ini (menunjuk soal)

P : Ininya itu 120 atau negatif 120?

Ininya itu 120 atau negatif 120?

D : Negatif 120

P : hmm.. tapi ketemu negatifnya gak tau ya?

D : (tersenyum) nggak

P : Nomor 10? Mencari apa yang nomor 10?

D : (menunjuk soal) Mencari n

P : He'em. N-nya yang mana? Jawabanmu?

D : Ini (menunjuk 48)

P : Ini? 48? Dari?

D : 40 ditambah ini (menunjuk 8)

P : Kenapa ditambah?

D : (tertawa) nggak tau.. bingung..bingung

P : Bingung? Tapi kok dapat 48?

D : Ini(menunjuk 40) tambah ini(menunjuk 8)

P : Oke, sekarang nomor 11? N-nya yang mana?

D : 11.. N-nya ini(menunjuk -35)

P : Jawabanmu yang?

D : Jawabannya negatif 35 (menunjuk -35)

P : negatif 35 dari?

D : Ini tambah ini(menunjuk soal)

P : mana yang ditambah?

D : Duapuluh.. Negatif 24 tambah 11?

P : Negatif 24 tambah 11 hasilnya berapa?

D : oh salah..

P : Mau di oret-oret?

D : (*menggeleng*) Nggak mau

P : Kok salah? Kenapa?

D : (*terdiam*)

P : Negatif 35 didapat dari?

D : Ini tambah ini (*menunjuk soal sambil tersenyum*)

P : Ininya itu berapa?

D : Negatif 24 tambah 11

P : Negatif 24 tambah 11 hasilnya negatif 35?

D : (*mengangguk*)

P : (*membalik soal*) Nomor 12 , nah soalnya kan mencari?

D : Selisih

P : Terus ini kenapa, ini darimana?

D : (*menunjuk soal*) ini dikurangi ini

P : H'm.. Kenapa dikurangi?

D : (*tersenyum*)

P : Kenapa?

D : Negatif.. aduh bingung.. (*memegang kepala*)

P : Bingung? Pertanyaannya apa?

D : Diketahui suhu di Puncak Jaya Wijaya negatif  $6^{\circ}$  C, sedangkan suhu di kota Mesir  $47^{\circ}$ , hitunglah selisih suhu kedua tempat tersebut..

P : Hituag apa?

D : Selisih..

P : H'm.. Selisihnya mana sama mana?

D : (*menunjuk soal*) Ini sama ini

P : H'm.. Nah ini kan min negatif 6 dikurangi 47, terus ini kenapa

D : Dibalik

P : Oh dibalik?

D : (tersenyum)

P : Jadinya berapa ini?

D :  $53^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa dibalik?

D : (menunjuk soal) ini apa kalo ini dikali ini bisa

P : Oohh.. jadi dibalik?

D : (mengangguk)

P : Ohh, 13?

(terdiam sambil melihat soal)

D : Negatif  $10^{\circ}\text{C}$  ditambah negatif  $5^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa ditambah?

D : (tersenyum) Jadinya naik

P : Ohh kalo naik ditambah?

D : (mengangguk)

P : Kalau saya ganti pertanyaannya turun?

D : Dikurang

P : Dikurang?

D : (mengangguk)

P : Ini jadi? (menunjuk soal)

D : Negatif  $5^{\circ}\text{C}$

P : Kenapa jadi negatif 5?

D : Ini ya..(menunjuk soal) Utang 10 nyaurnya 5

P : utang 10 nyaurnya 5? Oke.. Nomor 14?

D : (melihat soal kemudian tertawa) Ini bingung saya bu

P : Oh ini bingung kok bisa ketemu ini ada jawabannya?

D : Ohh pas itu kan di oret oret fitu

P : Ohh..berarti nggak tau masih?

D : (mengangguk)

P : Nomor 4.. berapa eh sekarang?

D : 15

P : Nomor 15a? dapet 300 darimana?

D : (tertawa) nggak tau bu, bingung..

P : Lha kok bisa nulis ini(*menunjuk 300, 35, 26 pada jawaban siswa*)

D : Ngawur..

P : Ngawurnya gimana?

D : Ya ditulis aja(*tersenyum*)



**Lampiran 9 : Foto – foto penelitian**

1. Foto Pelaksanaan Tes Uji Coba Soal Tes Matematika di kelas VII A



2. Foto Pelaksanaan Tes di kelas VIIB



3. Foto wawancara dengan siswa kelas VIIB

