

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIKA SISWA BERBASIS MEDIA YOUTUBE PADA  
MATERI OPERASI BILANGAN BULAT**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

**Muhammad Bahrul Ulum**

**34201900018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berbasis Media *Youtube* pada Materi Operasi Bilangan Bulat” karya.

Nama : Muhammad Bahrul Ulum

Nim : 34201900018

Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan pada ujian Skripsi.

Semarang, 16 Agustus 2023

Pembimbing I



Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd.  
NIK. 211312010

Pembimbing II



Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.  
NIK. 211312003

**Mengetahui,**

Kaprodi Pendidikan Matematika



Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd  
NIK. 211313016

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA BERBASIS MEDIA *YOUTUBE* PADA MATERI OPERASI BILANGAN BULAT

Disusun dan Dipersiapkan Oleh:

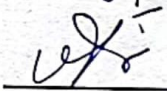
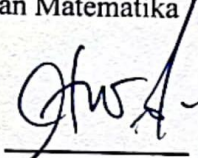
**Muhammad Bahrul Ulum**

**34201900018**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2023, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

#### SUSUNAN DEWAN PENGUJI

- Ketua Penguji : Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd.  
NIK. 211312009
- Anggota Penguji I : Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd.  
NIK. 211313016
- Anggota Penguji II : Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.  
NIK. 211312003
- Anggota Penguji III : Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd.  
NIK. 211312010



Semarang, 1 September 2023  
Universitas Islam Sultan Agung  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Dekan,



**Dr. Turahmat, M.Pd.**

UNISSULA  
NIK. 211312011

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Bahrul Ulum

NIM : 34201900018

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA  
SISWA BERBASIS MEDIA *YOUTUBE* PADA MATERI OPERASI  
BILANGAN BULAT**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 23 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Bahrul Ulum

NIM 34201900018

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

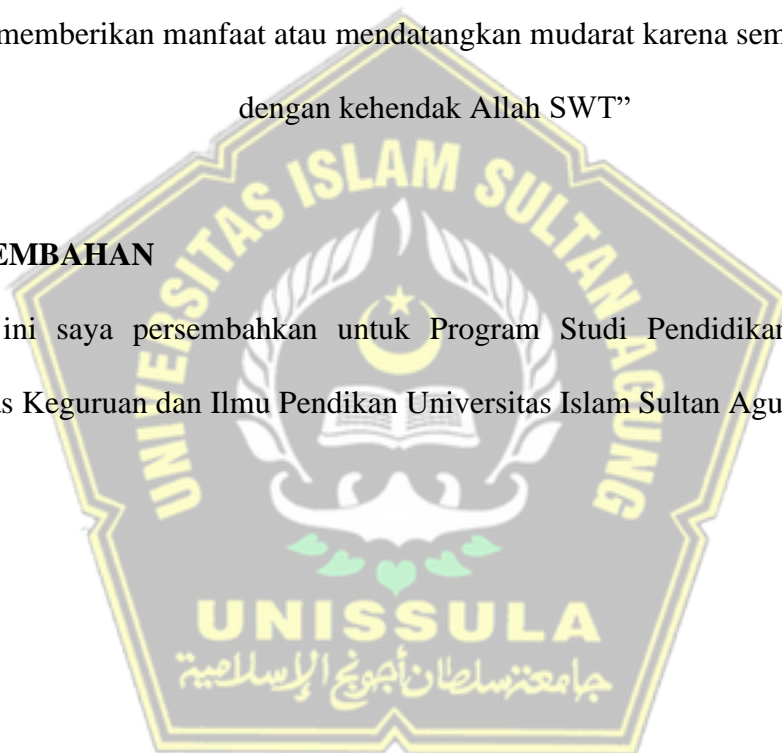
“Tidaklah Aku menciptakan jin dan manusia kecuali untuk beribadah kepada-Ku”

(QS. Adz-Dzariyat Ayat 56)

“Setiap makhluk wajib tunduk kepada peraturan Tuhan, merendahkan diri terhadap kehendak-Nya. Menerima apa yang Dia takdirkan. Tak seorang pun yang dapat memberikan manfaat atau mendatangkan mudarat karena semua itu adalah dengan kehendak Allah SWT”

### **PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan untuk Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung



## SARI

Ulum, Muhammad Bahrul. 2023. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berbasis Media *Youtube* pada Materi Operasi Bilangan Bulat. Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pembimbing I. Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd. Pembimbing II. Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahan konsep siswa setelah belajar menggunakan video YouTube pada materi operasi bilangan bulat. Peneliti membandingkan indikator kemampuan pemahaman konsep sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran berbasis media youtube. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) Menerapkan konsep secara algoritma; (4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; dan (5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, wawancara, dan observasi. Sumber data sejumlah 22 siswa kelas VII B SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen tahun ajaran 2022/2023. Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah belajar menggunakan video YouTube mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan pemahaman konsep. Peningkatan tersebut terjadi pada semua indikator kemampuan pemahaman konsep. Sebagian besar siswa sudah memiliki kemampuan pemahaman konsep operasi bilangan bulat dengan baik dan masih terdapat sebagian kecil siswa yang belum memahami konsep operasi bilangan bulat.

**Kata Kunci:** Pemahaman Konsep, *YouTube*, Operasi Bilangan Bulat

## **ABSTRACT**

*Ulum, Muhammad Bahrul. 2023. Media-Based Analysis of Students' Ability to Understand Mathematical Concepts Youtube on Integer Operation Material. Mathematics Education Study Program. Sultan Agung Islamic University Semarang. Advisor I. Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd. Advisor II. Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.*

*The purpose of this study was to determine students' concept comprehension skills after learning to use YouTube videos on integer operations. Researchers compared indicators of ability to understand concepts before and after participating in YouTube media-based learning. The indicators of the ability to understand the concepts used are (1) Verbally restate the concepts that have been learned; (2) Classifying objects based on whether or not the requirements to form the concept are met; (3) Presenting concepts in various forms of mathematical representation; and (4) Associating various concepts (internal and external mathematics); and (5) Applying the concept algorithmically.*

*This study used qualitative research methods. Data collection techniques using tests, interviews, and observation. The data source is 22 class VII B students of Mijen One Roof Middle School 3 for the 2022/2023 academic year. Data analysis techniques in this study consisted of data reduction, data presentation, and drawing conclusions.*

*The results of this study indicate that after learning to use YouTube videos, the majority of students experience an increase in their ability to understand concepts. This increase occurred in all indicators of ability to understand concepts. Most students already have the ability to understand the concept of Integer Operation well and there are still a small number of students who do not understand the concept of Integer Operation.*

**Keywords:** *Concept Understanding, YouTube, Integer Operation*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas limpahan rahmat dan karunia Allah Swt peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berbasis Media *Youtube* pada Materi Operasi Bilangan Bulat” dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian ini tidak akan maksimal tanpa adanya dorongan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih, penghargaan, dan penghormatan kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto SH., M.Hum selaku Rektor Unissula.
2. Dr. Turahmat, S.Pd., M.Pd selaku Dekan FKIP Unissula.
3. Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Unissula.
4. Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing peneliti dalam penyusunan skripsi.
5. Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing peneliti dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika Unissula yang senantiasa memberikan ilmu kepada peneliti.
7. Kepala Sekolah, Guru Mata Pelajaran Matematika, dan Peserta Didik kelas VII-B SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen Kecamatan Mijen Kabupaten Demak.



8. Orangtua tercinta Ibu Khoirunnisak dan Bapak Mashurin serta kedua saudara Iis Afriani dan Ismatul Azimah yang telah memberikan motivasi, doa, dan semangat.
9. Teman- teman Pendidikan Matematika Unissula angkatan 2019.
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran yang membangun diharapkan agar skripsi ini lebih baik dan bermanfaat.



Semarang, 23 Agustus 2023

Peneliti

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>SARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR WAWANCARA</b> .....	xivv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Fokus Penelitian .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Kajian Teori .....	7
2.2 Penelitian yang Relevan .....	20
2.3 Kerangka Berpikir .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	24
3.1 Desain Penelitian .....	24
3.2 Tempat Penelitian .....	24
3.3 Sumber Data Penelitian .....	24

3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.5	Instrumen Penelitian .....	26
3.6	Teknik Analisis Data .....	28
3.7	Prosedur Penelitian .....	30
3.8	Pengujian Keabsahan Data .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>33</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	33
4.1.1	Deskripsi Hasil Observasi .....	33
4.1.2	Deskripsi Hasil Tes dan Wawancara .....	36
4.2	Pembahasan .....	85
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>94</b>
5.1	Simpulan.....	94
5.2	Saran .....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>100</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rincian Proses Pengumpulan Data .....	33
Tabel 4. 2 Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa .....	34
Tabel 4. 3 Pengkodean Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep .....	37
Tabel 4. 4 Hasil Pre-test dan Post-Test .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....	23
Gambar 4.1 Hasil Pre-Test Post-Test Menyatakan Ulang Secara Verbal.....	39
Gambar 4.2 Jawaban S1 Pre-test Nomor 1 .....	39
Gambar 4.3 Jawaban S1 Post-test Nomor 1 .....	39
Gambar 4.4 Jawaban S2 Pre-test Nomor 1 .....	40
Gambar 4.5 Jawaban S2 Post-test Nomor 1 .....	41
Gambar 4.6 Jawaban S3 Pre-test Nomor 1 .....	42
Gambar 4.7 Jawaban S3 Post-test Nomor 1 .....	42
Gambar 4.8 Jawaban S4 Pre-test Nomor 1 .....	43
Gambar 4.9 Jawaban S4 Post-test Nomor 1 .....	43
Gambar 4.10 Jawaban S5 Post-test Nomor 1 .....	43
Gambar 4.11 Hasil Pre-Test Post-Test Mengklasifikasikan Objek-Objek .....	46
Gambar 4.12 Jawaban S6 Pre-test Nomor 1 .....	53
Gambar 4.13 Jawaban S6 Post-test Nomor 1 .....	53
Gambar 4.14 Hasil Pre-Test Post-Test Menyajikan Konsep dalam Berbagai .....	55
Gambar 4.15 Jawaban S1 Pre-test Nomor 2 .....	55
Gambar 4.16 Jawaban S1 Post-test Nomor 2 .....	55
Gambar 4.17 Jawaban S2 Pre-test Nomor 2 .....	57
Gambar 4.18 Jawaban S2 Post-test Nomor 2 .....	57
Gambar 4.19 Jawaban S3 Pre-test Nomor 2 .....	60
Gambar 4.20 Jawaban S3 Post-test Nomor 2 .....	60
Gambar 4.21 Jawaban S4 Pre-test Nomor 2 .....	62
Gambar 4.22 Jawaban S4 Post-test Nomor 2 .....	62
Gambar 4.23 Jawaban S7 Pre-test Nomor 2 .....	64
Gambar 4.24 Jawaban S7 Post-test Nomor 2 .....	65
Gambar 4.25 Hasil Pre-Test Post-Test Mengaitkan Berbagai Konsep .....	67
Gambar 4.26 Hasil Pre-Test Post-Test Menerapkan Konsep Secara Algoritma ..	77

## DAFTAR WAWANCARA

Wawancara 4. 1 Hasil Wawancara S1 Indikator 1.....	40
Wawancara 4. 2 Hasil Wawancara S2 Indikator 1.....	41
Wawancara 4. 3 Hasil Wawancara S3 Indikator 1.....	43
Wawancara 4. 4 Hasil Wawancara S4 Indikator 1.....	44
Wawancara 4. 5 Hasil Wawancara S5 Indikator 1.....	45
Wawancara 4. 6 Hasil Wawancara S1 Indikator 2.....	47
Wawancara 4. 7 Hasil Wawancara S2 Indikator 2.....	49
Wawancara 4. 8 Hasil Wawancara S3 Indikator 2.....	50
Wawancara 4. 9 Hasil Wawancara S5 Indikator 2.....	50
Wawancara 4. 10 Hasil Wawancara S6 Indikator 2.....	54
Wawancara 4. 11 Hasil Wawancara S1 Indikator 3.....	57
Wawancara 4. 12 Hasil Wawancara S2 Indikator 3.....	59
Wawancara 4. 13 Hasil Wawancara S3 Indikator 3.....	62
Wawancara 4. 14 Hasil Wawancara S4 Indikator 3.....	64
Wawancara 4. 15 Hasil Wawancara S7 Indikator 3.....	67
Wawancara 4. 16 Hasil Wawancara S1 Indikator 4.....	69
Wawancara 4. 17 Hasil Wawancara S2 Indikator 4.....	71
Wawancara 4. 18 Hasil Wawancara S3 Indikator 4.....	73
Wawancara 4. 19 Hasil Wawancara S4 Indikator 4.....	74
Wawancara 4. 20 Hasil Wawancara S7 Indikator 4.....	76
Wawancara 4. 21 Hasil Wawancara S1 Indikator 5.....	78
Wawancara 4. 22 Hasil Wawancara S2 Indikator 5.....	80
Wawancara 4. 23 Hasil Wawancara S3 Indikator 5.....	80
Wawancara 4. 24 Hasil Wawancara S4 Indikator 5.....	83
Wawancara 4. 25 Hasil Wawancara S7 Indikator 5.....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi – kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep.....	100
Lampiran 2. Soal Pre-test Kemampuan Pemahaman Konsep.....	101
Lampiran 3. Alternatif Jawaban Soal Pre-Tes .....	102
Lampiran 4. Soal Pre-test Kemampuan Pemahaman Konsep.....	103
Lampiran 5. Alternatif Jawaban Soal Pre-Tes .....	104
Lampiran 6. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep .....	105
Lampiran 7. Pedoman wawancara .....	106
Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1 .....	107
Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 2.....	110
Lampiran 10. Surat Ijin Penelitian .....	113
Lampiran 11. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa .....	114
Lampiran 12. Dokumentasi Aktivitas Belajar Menggunakan Video YouTube..	115
Lampiran 13. Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa .....	116
Lampiran 14. Hasil Jawaban Pre-test dan Post-tes Siswa.....	119
Lampiran 15. Dokumentasi Pelaksanaan Pre-test dan Post-tes .....	121
Lampiran 16. Dokumentasi Pelaksanaan Wawancara .....	122
Lampiran 17. Surat Telah Selesai Melakukan Penelitian .....	123

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pemahaman konsep matematika merupakan satu di antara kompetensi awal yang penting bagi siswa untuk meraih tujuan pembelajaran matematika (Pasaribu dkk., 2020). Pentingnya pemahaman konsep karena pemahaman konsep siswa terhadap materi merupakan pengaruh dari sejauh mana mereka memahami konsep-konsep materi sebelumnya (Ningsih, 2017). Pemahaman konsep adalah kapasitas siswa untuk mengerti materi yang sudah diajarkan dengan ciri mampu untuk merangkai kembali konsep-konsep tersebut dengan bentuk yang lebih simpel dan gampang dimengerti (Jannah dkk., 2014). Siswa yang benar-benar memahami suatu konsep mampu menyampaikan kembali konsep tersebut dengan bahasanya sendiri, contoh dari konsep tersebut, objek penyusun konsep tersebut, representasi matematis, prosedur, dan hubungan antara konsep matematika tersebut dengan lainnya (Oktoviani dkk., 2019). Meskipun demikian, dalam praktiknya masih ditemukan siswa dengan kemampuan pemahaman konsep matematika kurang baik (Selvianiresa, 2017).

Hasil pengamatan pada hari Sabtu tanggal 1 Oktober 2022 bertempat di SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen Kecamatan Mijen Kabupaten Demak menunjukkan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep matematika. Masih banyak siswa yang kesulitan membedakan antara bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif. Misalnya,  $-3 + 7$  siswa menjawab 10 dimana seharusnya jawabannya adalah 4. Dikuatkan dengan hasil wawancara salah satu guru mata



pelajaran matematika menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami operasi bilangan bulat.

Keterbatasan kemampuan siswa dalam memahami konsep ini tampaknya disebabkan oleh kurangnya variasi dalam metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Hal ini mengakibatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep tersebut masih rendah. (Sari, 2019). Usaha untuk menarik dan melibatkan siswa secara efektif dalam pembelajaran, suatu pelajaran harus direncanakan dan diatur sebaik mungkin sehingga Siswa bisa merasa termotivasi dan aktif dalam proses belajar. Salah satu caranya adalah menggunakan strategi, model, metode, dan media pembelajaran yang sesuai.

Usaha agar tercipta proses pembelajaran yang inovatif dan mengikuti kemajuan zaman, tentu salah satu hal yang dibutuhkan oleh setiap pendidik adalah media pembelajaran yang berbasis teknologi. Media pembelajaran harus disajikan dengan jelas agar informasi dan pesan mudah dipahami oleh siswa dalam waktu pembelajaran yang terbatas. Video merupakan satu di antara jenis media pembelajaran yang bisa dimanfaatkan. Video adalah media elektronik yang menggabungkan elemen audio dan visual untuk menciptakan presentasi yang menarik dan dinamis (Rochim dkk., 2021). Peran penting media video dalam pembelajaran meliputi kognitif, afektif, atensi, dan kompensatoris (Arsyad, 2003). Melalui media audiovisual ini, siswa dapat menyaksikan dan mendengarkan materi pembelajaran dalam bentuk film, sehingga mereka tidak hanya mengandalkan ceramah dari guru.

Kelebihan video sebagai media pembelajaran adalah (1) Video mampu melengkapi pengalaman belajar dasar siswa melalui visualisasi dan praktik langsung. (2) Video menggambarkan proses dengan akurat dan bisa ditonton berulang kali. (3) Video dapat meningkatkan motivasi dan emosi siswa. (4) Serta video dapat mengundang refleksi dan diskusi jika berisi nilai-nilai positif (Rochim dkk., 2021).

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa siswa cenderung lebih tertarik dan bersemangat belajar melalui media video dibandingkan belajar melalui gambar diam atau teks (Fadhli, 2015). Penggunaan video dalam pembelajaran memberikan peluang bagi siswa untuk lebih terlibat dalam materi yang diajarkan (Putri, 2012). Oleh sebab itu, media pembelajaran video bisa jadi solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Di era perkembangan teknologi, siapa pun dengan mudah menemukan dan menonton video yang mereka butuhkan dengan smartphone. YouTube merupakan satu di antara platform media pembelajaran yang dapat diakses dengan mudah oleh para guru maupun siswa. YouTube adalah sebuah platform berbagi video yang terus berkembang hingga saat ini yang didirikan pada tahun 2005 oleh Jawed Karim, Steve Chen, dan Chad Hurley (Humaidi dkk., 2022).

Keunggulan YouTube sebagai media pembelajaran adalah: 1) mengandung informasi yang relevan, termasuk pengetahuan dan teknologi terbaru, 2) gratis diakses melalui internet, sehingga menghemat biaya, 3) popularitasnya yang tinggi dan jumlah video yang terus bertambah memberi potensi besar dalam pendidikan, 4) siapa saja dapat menggunakan YouTube dengan mudah dan lebih banyak video

dapat digunakan sebagai sumber informasi, 5) video dapat dengan mudah dibagikan melalui tautan pada berbagai situs web, dan 6) kemampuan berinteraksi melalui kolom komentar memungkinkan diskusi dan tanya jawab (Setiadi dkk., 2019).

Amalia (2021) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa media YouTube telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dalam materi bilangan bulat. Temuan lainnya, seperti yang diungkapkan oleh Moghavvemi dkk. (2018) menunjukkan bahwa ketika konten video di YouTube sesuai dengan topik yang sedang dibahas, pengalaman belajar siswa bisa meningkat. Selain potensi peningkatan pembelajaran, sebuah penelitian oleh Torres-Ramírez dkk. (2014) menyimpulkan bahwa video yang dibagikan melalui media sosial dapat memicu respon dari siswa.

Peneliti dalam penelitian ini memilih beberapa video dari YouTube. Video yang dipilih yaitu video dengan penjelasan yang jelas dan memberikan contoh yang mudah dipahami. Penjelasan dan contoh tersebut bisa berbentuk animasi maupun gambar biasa. Peneliti dalam penelitian juga menimbangakan ulasan dari penonton.

Dengan merujuk pada argumen yang telah dijelaskan dalam paragraf-paragraf sebelumnya, maka perlu dilakukan sebuah analisis terkait pemahaman konsep siswa terhadap materi operasi bilangan bulat sesudah belajar melalui video dari platform YouTube. Karena alasan tersebut, peneliti merasa termotivasi untuk menjadikan permasalahan ini sebagai fokus dari sebuah penelitian ilmiah dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berbasis Media *Youtube* pada Materi Operasi Bilangan Bulat”.

## 1.2 Fokus Penelitian

Peneliti perlu membatasi penelitian pada kemampuan siswa dalam memahami konsep materi operasi bilangan bulat. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis kemampuan pemahan konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran melalui video YouTube. Penelitian ini berlokasi di SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen Demak yang dilakukan pada siswa kelas VII tahun ajaran 2022/2023.

## 1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana kemampuan siswa terkait pemahaman konsep materi operasi bilangan bulat setelah mengikuti pembelajaran melalui video YouTube?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan pemahan konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran melalui video YouTube pada materi operasi bilangan bulat.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat teoritis

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan menjadi dasar teoritis yang mengulas tentang kemampuan pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran melalui video YouTube pada materi operasi bilangan bulat

### 2. Manfaat praktis.

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat praktis, di antaranya:

- a. Bagi pendidik, hasil dari penelitian ini dapat memberikan bantuan bagi mereka dalam memahami sejauh mana siswa memahami konsep materi operasi bilangan bulat setelah mengikuti pembelajaran melalui video YouTube. Sehingga pendidik dapat mengenali pendekatan yang cocok guna mengatasi kelemahan atau hambatan yang dialami siswa dalam memahami konsep tersebut.
- b. Bagi sekolah, hasil dari penelitian ini dapat berperan sebagai informasi dasar yang membantu sekolah dalam usaha meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa terhadap materi operasi bilangan bulat.
- c. Bagi peneliti, hasil penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan sumbangan dalam mengembangkan pemahaman dan wawasan terkait kemampuan siswa dalam memahami konsep selama proses pembelajaran.
- d. Bagi siswa, hasil penelitian ini memiliki potensi untuk merangsang semangat belajar mereka dengan lebih giat, sehingga berpotensi meningkatkan prestasi belajar mereka dalam matematika.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Kemampuan Pemahaman Konsep**

Pemahaman konsep tersusun dari kata pemahaman dan konsep. Arti pemahaman mengacu pada keterampilan mengenali, menafsirkan, dan mengambil kesimpulan dari situasi atau tindakan tertentu (Sagala, 2011). Sementara itu, konsep merupakan ide atau abstraksi yang muncul dari karakteristik yang memudahkan individu untuk berpikir, mendefinisikan, dan berkomunikasi tentang suatu hal (Maharani dkk., 2017). Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa menginternalisasi apa yang sudah mereka pelajari dengan kemampuan menguraikan kembali konsep-konsep tersebut dengan bentuk yang lebih simpel dan gampang dimengerti (Jannah dkk., 2014). Sementara menurut Hendriana dkk. (2017) pemahaman konsep matematika adalah keterampilan untuk mengerti, mengaplikasikan, dan memecahkan persoalan matematika. Berdasarkan definisi-definisi yang sudah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah keterampilan untuk mengenali, menafsirkan, dan menarik kesimpulan materi yang telah diajarkan yang ditandai dengan kemampuan untuk menyajikannya dengan cara yang lebih simpel dan mudah dipahami, kemampuan untuk menerapkannya dalam situasi yang sederhana maupun kompleks, serta mampu membayangkan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

Pentingnya pemahaman konsep dalam belajar matematika sangatlah krusial. Meskipun terdapat rumus-rumus yang perlu diingat, pemahaman konsep adalah inti

dari belajar matematika. Dengan memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep, siswa dapat mengatasi masalah dengan efektif (Rahmah dkk., 2020). Seperti yang diungkapkan oleh Jannah dkk. (2014) memiliki pemahaman konsep yang kuat akan mempermudah siswa memahami, menerapkan, dan menyelesaikan tantangan matematika. Sebaliknya, siswa yang kurang memahami konsep akan mengalami kesulitan dalam melangkah ke tahap pembelajaran yang lebih tinggi. Meskipun siswa mampu menghafal rumus-rumus matematika, tanpa pemahaman konsep dasar, hal tersebut tidak akan berarti banyak. Karena alasan ini, menguasai kemampuan pemahaman konsep sangatlah esensial bagi setiap siswa.

Gulo (2008) menggambarkan bahwa pengetahuan pemahaman memiliki tiga tingkatan seperti yang diuraikan di bawah ini:

- 1) Translasi adalah kemampuan merubah simbol-simbol menjadi simbol lain tanpa mengubah maknanya.
- 2) Interpretasi adalah kemampuan mengartikan makna dari simbol-simbol tersebut, baik dalam bentuk verbal atau nonverbal.
- 3) Ekstrapolasi adalah kemampuan mengidentifikasi kecenderungan arah atau kelanjutan terhadap sebuah penemuan.

Diperkuat dengan pendapat Sudjana (2010) membagi pemahaman menjadi tiga kategori: tingkat rendah (pemahaman menerjemahkan), tingkat kedua (pemahaman menafsirkan), dan tingkat tinggi (pemahaman ekstrapolasi).

Berdasarkan pedoman dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (2006), indikator kemampuan pemahaman konsep matematika siswa adalah: 1) Menyatakan ulang sebuah konsep. 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut

sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 3) Memberi contoh dan non-contoh dari konsep. 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. 6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Sementara itu, indikator kemampuan pemahaman konsep matematika menurut Kilpatrick dkk. (2001) adalah sebagai berikut: (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; (4) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika); dan (5) Menerapkan konsep secara algoritma.

Indikator yang disajikan oleh BSNP dan Kilpatrick dkk. pada dasarnya mempunyai arti yang serupa. Keduanya telah menjadi standar untuk menilai pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Karena indikator yang disajikan Kilpatrick dkk. lebih ringkas dan mudah dipahami, maka peneliti pada penelitian ini memilih menggunakan indikator tersebut.

Berikut penjelasan dari masing-masing indikator menurut Kesumawati (2010):

1. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari adalah kemampuan siswa untuk mengungkap kembali materi yang telah dijelaskan kepada mereka dengan kalimatnya sendiri.



2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut adalah kemampuan siswa untuk mengkategorikan objek berdasarkan memenuhi atau tidak memenuhi kriteria dari suatu konsep.
3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika adalah kemampuan siswa dalam membuat gambar atau grafik, mengekspresikan matematika dengan bentuk simbol atau notasi, dan menyusun cerita atau teks terkait dengan konsep matematika.
4. Menerapkan konsep secara algoritma adalah kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep dan prosedur secara sistematis untuk menangani permasalahan yang berhubungan dengan keseharian.
5. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika) adalah kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan berbagai konsep yang sesuai dengan prosedur.

#### 2.1.2 Belajar Matematika Berbasis Media Digital

Banyak istilah yang merujuk kepada penggunaan media pembelajaran digital, contohnya media pembelajaran virtual atau media pembelajaran berbasis teknologi. Di zaman perkembangan banyak negara mengusulkan bahwa teknologi seharusnya mendukung proses pembelajaran, termasuk di Indonesia. Karena itu, penting untuk memberikan perhatian lebih pada penggunaan media pembelajaran digital. Pemanfaatan media pembelajaran digital memberikan kontribusi besar dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang bersifat abstrak (Khairunnisa & Ilmi, 2020).

Media digital memiliki potensi untuk mengatasi kesalahan pemahaman konsep matematika dengan menyediakan berbagai materi dan contoh yang berkaitan dengan konsep melalui media pembelajaran. Keuntungan lain adalah media digital tidak memerlukan penanganan istimewa sama halnya media fisik, oleh karena itu lebih hemat waktu dan usaha untuk pemeliharannya. Bagi guru penting menentukan media digital dengan cermat agar selaras dengan karakteristik siswa (Mardati, 2021). Dalam konteks media digital, berbagai metode pembelajaran matematika dapat diterapkan seperti metode Realistic Mathematic Education yang menghubungkan materi dengan situasi keseharian (Mardati, 2016).

Hakikatnya penggunaan teknologi digital dalam pendidikan matematika adalah bahwa teknologi tidak seharusnya menggantikan peran pemahaman konsep dan naluri dalam matematika. Melainkan, teknologi seharusnya memiliki peran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika dan membantu meningkatkan kemampuan naluri dalam matematika (Putrawangsa & Hasanah, 2018).

### 2.1.3 Media Pembelajaran Video YouTube

Dalam konteks pendidikan, media merupakan sebuah alat perantara yang berfungsi untuk mentransfer informasi dari guru kepada siswa (Hadi, 2017). Susilana & Riyana (2009) menyatakan bahwa video atau motion picture (gambar bergerak) adalah rangkaian gambar bergerak cepat yang diproyeksikan sedemikian rupa sehingga tampak nyata. Sekumpulan gambar ini disebut sebagai frame, kecepatan pergantian gambar diukur dalam frame per detik (fps), dan dimensi gambar disebut resolusi gambar (Munir, 2013)

Sebagai media pembelajaran, video memiliki empat peran, yaitu atensi, afektif, kognitif, dan kompensatoris (Arsyad 2003). Peran atensi adalah kemampuan video untuk menarik perhatian dan mengarahkannya pada isi video. Peran afektif adalah kemampuan video untuk membangkitkan emosi dan sikap pada penonton. Peran kognitif adalah mempercepat dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan membantu pemahaman dan penyimpanan informasi melalui gambar dan simbol. Peran kompensatoris adalah membantu subjek yang kesulitan dalam mengelola dan mengingat informasi yang diterima.

YouTube adalah sebuah platform berbagi video yang terus berkembang hingga saat ini yang didirikan pada tahun 2005 oleh Jawed Karim, Steve Chen, dan Chad Hurley (Humaidi dkk., 2022). Dalam YouTube, pengguna dapat mengakses, menonton, dan mengunggah video secara gratis (Yusuf, M., & Agung, L., 2021). Video YouTube menjadi pilihan yang bagus karena YouTube dapat dijangkau oleh banyak orang dan YouTube sudah menyebar ke semua negara (Suwanto dkk., 2021).

Keunggulan YouTube sebagai media pembelajaran adalah (Setiadi dkk., 2019):

- 1) Bersifat informatif, karena YouTube menyediakan beragam informasi termasuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 2) Efisien biaya, karena akses ke YouTube gratis melalui Internet.
- 3) Potensi besar karena popularitasnya dan banyaknya video yang dapat berkontribusi pada pendidikan.

- 4) Kemudahan dan kelengkapan, karena YouTube dapat digunakan dengan mudah oleh berbagai kalangan serta menyediakan berbagai video sebagai sumber informasi.
- 5) Kemudahan berbagi, karena video di YouTube dapat ditempatkan di situs lain melalui tautan berbagi.
- 6) Interaktif, karena YouTube mendukung interaksi untuk diskusi pada kolom komentar.

#### 2.1.4 Operasi Bilangan Bulat

Di kurikulum 2013 materi operasi bilangan bulat diajarkan pada siswa kelas VII semester gasal. Pada penelitian ini peneliti fokus pada 2 kompetensi dasar dengan 4 indikator pencapaian kompetensi. Kompetensi dasar materi yaitu 1) menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi 2) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan. Sedangkan indikator pencapaian kompetensi antara lain 1) menjelaskan berbagai sifat operasi hitung yang melibatkan bilangan bulat, 2) menentukan operasi hitung bilangan bulat dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi, 3) menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bilangan bulat, 4) menyelesaikan hasil operasi hitung bilangan bulat dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.

Soal yang dibuat peneliti dalam penelitian ini memenuhi lima indikator pemahaman konsep yang dibuat dalam dua soal. Yang pertama yaitu untuk dapat menyatakan terkait aturan dan dapat menyelesaikan operasi campuran bilangan

bulat. Soal kedua yaitu dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan operasi bilangan bulat.

Kehidupan manusia senantiasa melibatkan bilangan. Bilangan digunakan dalam berbagai aspek kehidupan. Konsep bilangan merupakan ide abstrak (Farid, 2013). Bilangan bukanlah sekadar representasi visual atau lambang tertentu, tetapi lebih kepada konsep abstrak yang menggambarkan jumlah anggota dalam sebuah himpunan.

Bilangan bulat adalah himpunan bilangan yang nilainya bulat (Soenarjo, 2008). Operasi dalam matematika memiliki definisi yang berbeda dengan operasi pada umumnya. Terdapat 4 operasi utama pada operasi bilangan bulat yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

#### 1. Penjumlahan

Penjumlahan merupakan kata dasar dari jumlah yang berarti banyaknya himpunan (bilangan atau sesuatu yang disatukan). Penjumlahan adalah proses menggabungkan dua kelompok (himpunan). Pada operasi penjumlahan bilangan bulat ada sifat-sifat yang penting untuk diketahui, yaitu:

##### a. Sifat tertutup

Jika  $a$  dan  $b$  bilangan bulat, maka  $a + b$  juga merupakan bilangan bulat.

##### b. Sifat pertukaran (komutatif)

Jika  $a$  dan  $b$  bilangan bulat maka  $a + b = b + a$

##### c. Sifat pengelompokkan (asosiatif)

Jika  $a, b$ , dan  $c$  bilangan bulat, maka  $(a + b) + c = a + (b + c)$

##### d. Sifat identitas

Jika  $a$  bilangan bulat maka bersifat  $a + 0 = 0 + a$ . Bilangan 0 merupakan unsur atau elemen identitas dari penjumlahan.

e. Sifat invers penjumlahan

Untuk setiap bilangan bulat  $a$ , ada bilangan bulat  $b$  sehingga  $a + b = b + a = 0$ . Bilangan  $b$  ini disebut lawan dari  $a$  dan biasanya dinyatakan dengan  $(-a)$ .

f. Sifat penghapusan (kanselasi)

Jika  $a, b$ , dan  $c$  bilangan bulat dan  $a + c = b + c$  maka  $a = b$ .

Penjumlahan bilangan bulat mencakup:

a) Menjumlahkan bilangan bulat positif dengan positif

Contoh:  $7 + 3 = 10$

b) Menjumlahkan bilangan bulat positif dengan negatif

Contoh:  $7 + (-3) = 4$

c) Menjumlahkan bilangan bulat negatif dengan positif

Contoh:  $-7 + 3 = -4$

d) Menjumlahkan bilangan bulat negatif dengan negatif

Contoh:  $-7 + (-3) = -10$

2. Pengurangan

Pengurangan adalah proses, metode, atau tindakan mengambil angka dari angka tertentu. Dalam operasi pengurangan bilangan bulat terdapat sifat-sifat yang penting untuk diketahui sebagai berikut:

a. Sifat tertutup pada pengurangan.

Untuk sembarang bilangan bulat  $a$  dan  $b$ , jika  $a - b = c$ , maka  $c$  bilangan bulat juga.

- b. Pengurangan sebagai bentuk penjumlahan dengan lawan pengurangnya.

Untuk sembarang bilangan bulat  $a$  dan  $b$ , berlaku:  $a - b = a + (-b)$ . Artinya, mengurangi  $b$  dari  $a$  sama artinya dengan menambahkan lawan  $b$  pada  $a$ .

- c. Pada operasi pengurangan tidak berlaku sifat komutatif dan asosiatif.

Karena  $a - b$  tidak sama dengan  $b - a$  serta  $(a - b) - c$  tidak sama dengan  $a - (b - c)$ .

- d. Sifat pengurangan bilangan nol (0)

1)  $a - 0 = a$

2)  $0 - a = (-a)$

3)  $0 - 0 = 0$

Pengurangan bilangan bulat mencakup:

- a) Mengurangkan bilangan bulat positif dengan positif.

Contoh:  $7 - 3 = 4$

- b) Mengurangkan bilangan bulat positif dengan negatif.

Contoh:  $7 - (-3) = 10$

- c) Mengurangkan bilangan bulat negatif dengan positif.

Contoh:  $-7 - 3 = -10$

- d) Mengurangkan bilangan bulat negatif dengan negatif.

Contoh:  $-7 - (-3) = -4$

### 3. Perkalian

Perkalian adalah penjumlahan berulang seperti  $3 \times 5$  sama artinya dengan  $5 + 5 + 5$  atau ditulis  $3 \times 5 = 5 + 5 + 5$ . Dalam operasi perkalian bilangan bulat terdapat sifat-sifat yang penting untuk diketahui sebagai berikut:

- a. Sifat komutatif (pertukaran) pada perkalian. Untuk sembarang bilangan bulat  $a$  dan  $b$ , berlaku:  $a \times b = b \times a$
- b. Sifat asosiatif (pengelompokkan) pada perkalian. Untuk sembarang bilangan bulat  $a, b$ , dan  $c$ , berlaku:  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$
- c. Sifat distributif (penyebaran) pada perkalian.
- 1) Sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan. Untuk sembarang bilangan bulat  $a, b$ , dan  $c$ , berlaku:  $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$
  - 2) Sifat distributif perkalian terhadap pengurangan. Untuk sembarang bilangan bulat  $a, b$ , dan  $c$ , berlaku:  $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$
- d. Sifat tertutup pada perkalian. Untuk sembarang bilangan bulat  $a$  dan  $b$ , jika  $a \times b = c$ , maka  $c$  juga bilangan bulat.

Hasil perkalian dua bilangan bulat dilihat dari tanda bilangannya. Operasi perkalian pada bilangan bulat mencakup:

- a) Hasil kali dua bilangan bulat positif adalah bilangan bulat positif.  $a \times b = ab$
- b) Hasil kali bilangan bulat positif dengan bilangan bulat negatif adalah bilangan bulat negatif.  $a \times (-b) = -ab$
- c) Hasil kali bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat positif adalah bilangan bulat negatif.  $(-a) \times b = -ab$
- d) Hasil kali dua bilangan bulat negatif adalah bilangan bulat positif.  $(-a) \times (-b) = ab$
- e) Hasil perkalian antara bilangan bulat dengan nol adalah nol. Untuk setiap bilangan bulat  $a$ , selalu berlaku:  $a \times 0 = 0 \times a = 0$



f) Unsur identitas pada perkalian. Untuk setiap bilangan bulat  $a$ , selalu berlaku:

$$a \times 1 = 1 \times a = a$$

#### 4. Pembagian

Pembagian didefinisikan sebagai  $a \div b = c$  artinya ada sekumpulan benda sebanyak  $a$  dibagi rata (sama banyak) dalam  $b$  kelompok. Maka cara membaginya dilakukan dengan pengambilan berulang sebanyak  $b$  sampai habis dengan setiap kali pengambilan dibagi rata ke semua kelompok. Banyaknya pengambilan ditunjukkan dengan hasil yang didapat oleh masing-masing kelompok yaitu  $c$ .

Pada operasi pembagian bilangan bulat, terdapat sifat-sifat penting yang perlu diketahui, yaitu:

- a. Ternyata operasi pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat tertutup. Hal tersebut dapat dilihat pada pembagian  $12 \div 7 = 1,7$  karena 1,7 bukanlah termasuk bilangan bulat. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa pada operasi pembagian bilangan bulat tidak berlaku sifat tertutup.
- b. Ternyata operasi pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat komutatif (pertukaran) karena  $6 \div 3 \neq 3 \div 6$ .
- c. Ternyata operasi pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat asosiatif (pengelompokan) karena  $(16 \div 4) \div 2 \neq 16 \div (4 \div 2)$
- d. Ternyata operasi pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat distributif pembagian terhadap penjumlahan karena  $36 \div (4 + 2) \neq (36 \div 4) + (36 \div 2)$ .

- e. Ternyata operasi pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat distributif pembagian terhadap pengurangan karena  $40 \div (8 - 4) \neq (40 \div 8) - (40 \div 4)$ .

- f. Memiliki Elemen Identitas.

Pada operasi pembagian, bilangan 1 (satu) merupakan elemen identitas. Maksudnya, untuk sembarang bilangan bulat, apabila dibagi dengan 1 (satu) akan menghasilkan bilangan itu sendiri. Sehingga dapat dituliskan, "Untuk setiap bilangan bulat  $p$  akan selalu berlaku  $p \div 1 = p$ ". Contoh:  $46 \div 1 = 46$ . Menurut contoh tersebut, maka operasi pembagian pada bilangan bulat memiliki elemen identitas.

Hasil pembagian dua bilangan bulat dilihat dari tanda bilangannya. Hasil pembagian dua bilangan bulat dilihat dari tanda bilangannya mencakup:

- a) Hasil bagi dua bilangan bulat positif adalah bilangan bulat positif.

$$\text{Contoh: } 8 \div 2 = 4$$

- b) Hasil bagi bilangan bulat positif dengan bilangan bulat negatif, atau sebaliknya adalah bilangan bulat negatif.

$$\text{Contoh: } 8 \div (-2) = -4 \text{ atau } (-8) \div 2 = -4$$

- c) Hasil bagi dua bilangan bulat negatif adalah bilangan bulat positif.

$$\text{Contoh: } (-18) \div (-3) = 6$$

- d) Pembagian dengan bilangan nol. Untuk sembarang bilangan bulat  $a$ , maka  $a \div 0$  tidak terdefinisikan  $0 \div a = 0$

Purnomo Sidi (2008) mendefinisikan operasi hitung campuran sebagai proses menyelesaikan perhitungan yang melibatkan beberapa operasi aritmatika yang berbeda. Aturan penyelesaiannya sebagai berikut:

- 1) Operasi yang terdapat di dalam tanda kurung dikerjakan terlebih dahulu sebelum operasi lainnya.
- 2) Pengurangan dan penjumlahan memiliki prioritas yang setara, sehingga yang dikerjakan terlebih dahulu adalah operasi yang berada di sebelah kiri dengan mengelompokkannya. Contoh:  $50 - 40 + 20 = (50 - 40) + 20$
- 3) Pembagian dan perkalian memiliki prioritas yang setara, sehingga yang dikerjakan terlebih dahulu adalah operasi yang berada di sebelah kiri dengan mengelompokkannya. Contoh:  $2 \times 3 : 6 = (2 \times 3) : 6 = 6 : 6 = 1$
- 4) Pembagian dan perkalian memiliki prioritas yang lebih tinggi daripada pengurangan dan penjumlahan, sehingga operasi perkalian dan pembagian dikerjakan terlebih dahulu dengan mengelompokkannya. Contoh:  $9 - 3 \times 2 = 9 - (3 \times 2) = 9 - 6 = 3$

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian relevan terdahulu menyatakan bahwa siswa cenderung lebih menyukai belajar melalui video dibandingkan tulisan atau gambar yang tidak bergerak (Fadhli, 2015). Media video adalah sarana pembelajaran yang sangat efektif dan akurat dalam menyampaikan pesan, serta mampu secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa (yudianto, 2017). Sesuai dengan pernyataan Putri (2012), pembelajaran yang memanfaatkan media video memiliki efektivitas dalam

membantu siswa menerima materi pembelajaran. Maka, dapat disimpulkan bahwa media video efektif digunakan untuk proses kegiatan belajar mengajar.

Di era perkembangan teknologi semua orang dengan mudah mencari dan menonton video yang dibutuhkan menggunakan smartphone. YouTube menjadi alternatif media pembelajaran video yang dapat digunakan dengan mudah. Humaidi dkk. (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa reaksi siswa dalam pembelajaran matematika terhadap pemanfaatan media video YouTube sangatlah positif. Moghavvemi dkk. (2018) menemukan bahwa YouTube dapat meningkatkan pengalaman belajar jika kontennya relevan dengan topik yang sedang diajarkan. Torres-Ramírez dkk. (2014) juga menunjukkan bahwa video yang diunggah di media sosial dapat mendorong partisipasi siswa. Dapat disimpulkan bahwa pengalaman belajar dapat ditingkatkan melalui video YouTube jika konten yang disajikan relevan dengan subjek yang dibahas.

Hasil penelitian Trisanti dkk. (2021) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari 0%, kemampuan siswa dalam menjumlahkan bilangan bulat meningkat menjadi 96% setelah menggunakan video sebagai pendukung pembelajaran. Sedangkan penelitian yang dilakukan Siregar dkk. (2021) dengan menerapkan pendekatan matematika realistik dan menggunakan bantuan YouTube terjadi peningkatan dalam kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika. Amalia (2021) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa media YouTube dapat memberikan pemahaman yang sangat baik tentang konsep bilangan bulat.

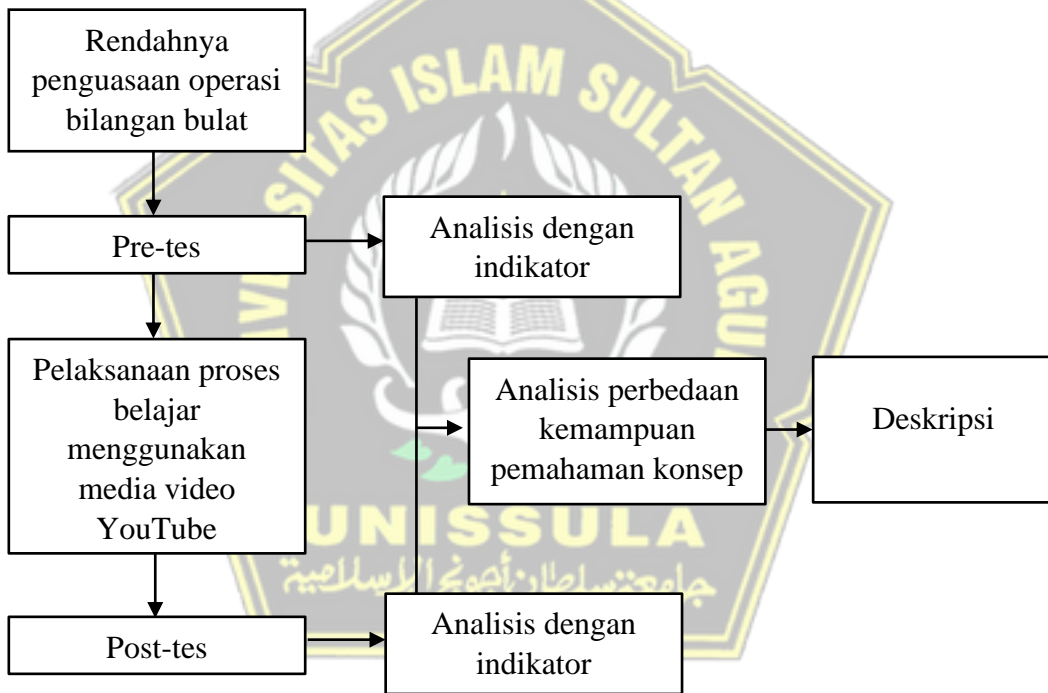
Perbedaan antara penelitian yang dijalankan oleh peneliti dan Amalia (2021) adalah penggunaan indikator pemahaman konsep. Amalia (2021) dalam penelitiannya menganalisis kemampuan pemahaman konsep menggunakan indikator Gulo (2008) yaitu translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Sedangkan peneliti pada penelitian ini menganalisis kemampuan pemahaman konsep dengan menggunakan indikator Kilpatrick dkk. (2001) yaitu (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) Menerapkan konsep secara algoritma; (4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; dan (5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Objek yang diambil adalah siswa kelas VII B SMP Negeri Satap 3 Mijen Demak.

### **2.3 Kerangka Berpikir**

Kopetensi pendidikan matematika di sekolah meliputi berbagai aspek seperti bilangan dan operasi, aljabar, pecahan, geometri, pengukuran, serta pengolahan data. Dari beberapa kompetensi, pembelajaran matematika lebih menekankan penguasaan bilangan dan operasi. Bilangan dan operasi merupakan dasar dari semua bidang matematika.

Akan tetapi, masih terdapat beberapa siswa yang menghadapi kesulitan dalam memahami konsep operasi bilangan bulat. Beberapa di antara mereka belum mampu membedakan antara bilangan bulat negatif dan positif. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep siswa pada konteks materi operasi bilangan bulat.

Untuk mencapai kegiatan pembelajaran yang kreatif dan relevan dengan kemajuan zaman, penting bagi setiap pendidik memiliki akses terkait media pembelajaran yang mengadopsi teknologi. pada konteks ini, peneliti mencoba memanfaatkan media pembelajaran berupa video dari platform YouTube sebagai sarana untuk menilai tingkat pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah melakukan proses pembelajaran. Adapun pemikiran yang akan dilakukan peneliti dapat digambarkan dalam bentuk kerangka sebagai berikut.



**Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Pendekatan ini berusaha menggali, mengkaji, dan memahami fenomena dan konteksnya yang secara unik dialami oleh individu pada tingkat keyakinan individu yang terlibat. Hal ini sesuai dengan aliran kualitatif yaitu penganut fenomenologis, yang menitik beratkan penelitian ilmiah dengan menganalisis dan memahami fenomena sosial yang mereka amati (Hardani dkk., 2020). Desain penelitian ini bisa mengalami perubahan ketika ada penemuan fenomena baru di lapangan dan bahkan bisa mengalami perkembangan sesuai dengan kebutuhan.

#### **3.2 Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen Demak Jawa Tengah. Alasan peneliti memutuskan untuk memilih sekolah tersebut adalah:

- a. Data dan informasi yang diperlukan untuk kepentingan penelitian tersedia di sekolah.
- b. Sampai saat ini, belum ada studi yang mengkaji kemampuan pemahaman konsep siswa berbasis media YouTube.

#### **3.3 Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII B SMP Negeri 3 Satu Atap Mijen tahun ajaran 2022/2023 dengan jumlah siswa 22. Kelas VII B dipilih karena kelas tersebut terdapat siswa paling banyak dibandingkan kelas yang lain.

Di samping itu, guru matematika di sekolah tersebut memberikan usulan pada kelas VII B.

Subjek dalam penelitian ini merupakan siswa yang menalami peningkatan dan siswa yang tidak mengalami peningkatan pada masing-masing indikator kemampuan pemahaman konsep. Penentuan subjek belum bisa ditentukan karena peneliti belum mengetahui kemungkinan yang akan terjadi di lapangan. Subjek dapat ditentukan setelah pengumpulan data selesai. Pemilihan sampel subjek menggunakan teknik *stratified random sampling*. Hasil pre-test dan post-test dikalsifikasikan perkelompok lalu diambil sampel random perkelompok yang dijadikan sebagai subjek.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Untuk menghasilkan data yang kredibilitas peneliti memakai tiga teknik dalam mengumpulkan data.

#### **1. Tes**

Tes digunakan sebagai alat untuk menilai hasil pembelajaran pada dimensi pemahaman konsep siswa mengenai materi operasi bilangan bulat. Hal ini memungkinkan untuk mengidentifikasi seberapa jauh kemampuan yang telah berhasil dicapai oleh siswa. Tes berupa soal yang berbentuk uraian (esai).

#### **2. Wawancara**

Wawancara dengan siswa dilakukan sebagai sarana untuk mendalami data yang didapatkan dari tes yang mereka kerjakan. Dengan wawancara, kita dapat mengonfirmasi informasi lebih mendalam daripada apa yang dapat diambil dari hasil tes. Data yang diperoleh dari wawancara ini direkam dalam bentuk transkrip.



### 3. Observasi

Observasi dilakukan untuk pengumpulan informasi lapangan mengenai kegiatan siswa di kelas selama proses belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan media video YouTube. Hal ini dilakukan supaya mendapatkan informasi tambahan tentang bagaimana interaksi siswa menggunakan media tersebut.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Kedatangan para peneliti ke lokasi penelitian menjadi hal yang sangatlah penting pada penelitian ini. Kedatangan ini ditekankan karena perolehan data harus terjadi dalam keadaan nyata dan pada proses ini peneliti merupakan instrumen utama. Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini berarti peneliti yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pengumpulan, penganalisis, perumuskan kesimpulan, dan penyusun laporan penelitian. Instrumen penelitian yang telah disiapkan oleh peneliti meliputi lembar tes, pedoman wawancara, dan lembar observasi.

#### 1. Lembar Tes

Tes merupakan serentetan pertanyaan untuk menilai kemampuan pemahaman konsep siswa. Ujian tes terdiri dari 2 soal yang berbentuk uraian. Tes kemampuan pemahaman konsep dilakukan dua kali yaitu pre-test dan post-test. Tujuan tes tersebut untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa setelah belajar menggunakan media video YouTube.

Proses penyusunan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep sebagai berikut: (1) merancang kisi-kisi soal; (2) menyusun soal yang sesuai kisi-kisi

tersebut; (3) menetapkan parameter penilaian dengan jelas; (4) meminta masukan dari pembimbing terkait pertanyaan yang telah dibuat; (5) menguji validitas dengan ahli yang berkompeten; dan (7) melakukan penyempurnaan pada lembar tes berdasarkan masukan yang diberikan.

Lembar tes ini memuat 2 kompetensi dasar dengan 4 indikator soal. Kompetensi materi yaitu 1) menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi, 2) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan. Sedangkan indikator soal sebagai berikut: 1) menjelaskan berbagai sifat operasi hitung yang melibatkan bilangan bulat; 2) Menentukan operasi hitung bilangan bulat dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi; 3) menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat; dan 4) menyelesaikan hasil operasi hitung bilangan bulat dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.

Indikator pemahaman konsep sebagai berikut: (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; dan (4) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika); dan (5) Menerapkan konsep secara algoritma.

## 2. Pedoman Wawancara

Peneliti sendiri merancang pedoman wawancara sebagai panduan atau arahan dalam menjalankan wawancara dengan subjek penelitian. Pedoman wawancara ini

juga dibuat berdasarkan pada indikator untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa terhadap materi operasi bilangan bulat. Pedoman wawancara hanya menyajikan pertanyaan utama untuk menggali kemampuan pemahaman konsep siswa. Pendekatan wawancara yang digunakan adalah semi-terstruktur, sehingga proses wawancara dapat lebih fleksibel untuk mendapatkan data sebanyak mungkin dari subjek penelitian, sambil tetap berpegang pada konteks pembahasan penelitian.

### 3. Lembar Observasi

Lembar observasi dirancang untuk mengamati aktivitas belajar siswa terkait kemampuan pemahaman konsep pada materi operasi bilangan bulat. Terdapat 4 jenis aktivitas belajar yang diamati yaitu memperhatikan, lisan, menulis, dan mental. Aktivitas memperhatikan terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu siswa memperhatikan arahan dari guru dan siswa memperhatikan penjelasan dari video YouTube. Aktivitas lisan aspek yang dinilai adalah siswa menanyakan jika ada yang kurang paham. Aktivitas menulis terdapat dua aspek yang dinilai yaitu siswa mencatat materi dan poin penting yang dijelaskan dan Siswa mengerjakan contoh soal dengan baik. Aktivitas mental terdapat dua aspek yang dinilai yaitu siswa berani menjawab pertanyaan dan siswa dapat merefleksikan materi dengan baik. Lembar observasi berbentuk tabel dengan mengisi jumlah siswa yang sesuai aspek yang dinilai.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menurut Miles dan Huberman (1992) dibagi menjadi tiga urutan kegiatan simultan. Ketiga urutan tersebut adalah reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan.

### 1. Reduksi

Reduksi adalah kegiatan memilih, memfokuskan, memperhatikan, mengabstraksi, dan mentransformasikan data mentah lapangan (Basrowi dan Suwandi, 2008). Dalam kegiatan ini, data yang didapatkan adalah hasil observasi, tes, serta wawancara. Hasil data yang diperoleh akan dikelompokkan sesuai dengan kemampuan siswa masing-masing. Setiap kelompok dipilih satu siswa untuk dijadikan sebagai subjek penelitian.

### 2. Penyajian

Penyajian adalah kumpulan data yang terorganisir yang memberikan peluang untuk menyimpulkan dan pengambilan langkah (Basrowi dan Suwandi, 2008). Penyajian dimaksudkan untuk mempermudah pembacaan dan merumuskan kesimpulan, sehingga penyajian data perlu dipaparkan secara teratur. Pada tahap ini, informasi utama yang ditemukan dikelompokkan menjadi beberapa kategori, sesuai dengan perumusan masalah. Data tersebut kemudian dipaparkan dalam format tabel untuk mempermudah pemahaman tentang hubungan antar komponennya.

### 3. Penarikan kesimpulan

Kesimpulan ditarik dari data yang sudah melalui langkah reduksi dan penyajian. Kesimpulan yang dihasilkan perlu dikonfirmasi kepada orang berkompeten di bidangnya selama proses penelitian berlangsung. Kepastian dari informasi yang muncul dari data perlu selalu diperiksa dalam hal validitas agar hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan.

### 3.7 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan pada prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan
  - a. Merumuskan permasalahan yang akan diteliti serta latar belakangnya.
  - b. Pemilihan topik penelitian.
  - c. Melakukan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian.
2. Tahap Persiapan
  - a. Menetapkan partisipan dan lokasi penelitian.
  - b. Menyusun tes untuk mengukur pemahaman konsep.
  - c. Menyusun lembar observasi, rencana pelaksanaan pembelajaran, dan pedoman wawancara siswa.
  - d. Memilih media pembelajaran.
  - e. Melakukan pengujian validitas instrumen kepada dosen dan guru matematika.
3. Tahap Pelaksanaan
  - a. Melakukan pengujian instrumen pre-test kemampuan pemahaman konsep siswa.
  - b. Melakukan rekap nilai pre-test sesuai dengan rubik penskoran indikator.
  - c. Melakukan proses pembelajaran dengan media video YouTube.
  - d. Melakukan observasi ketika proses pembelajaran.
  - e. Melakukan pengujian instrumen post-test kemampuan pemahaman konsep siswa.
  - f. Melakukan rekap nilai post-test sesuai dengan rubik penskoran indikator.

- g. Melakukan wawancara dengan siswa yang dipilih sesuai dengan kebutuhan.
  - h. Penulisan ulang hasil wawancara siswa menjadi transkrip.
4. Tahap Analisis dan Interpretasi Data
- a. Melakukan analisis terhadap semua data dari setiap partisipan.
  - b. Menganalisis dan memberikan interpretasi terhadap seluruh data.
  - c. Mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep siswa.
  - d. Merumuskan simpulan dari hasil penelitian.

### 3.8 Pengujian Keabsahan Data

Dalam menerapkan keabsahan data diperlukan teknik pengujian berdasarkan kriteria tertentu. Pada penelitian kualitatif adalah hasil penelitian yang dilakukan harus memenuhi 4 kriteria, yaitu: (1) drajat kepercayaan (*credibility*); (2) keterahlian (*transferability*); (3) ketergantungan (*dependability*); dan (4) kepastian (*confirmability*) (Hardani dkk., 2020).

Teknik pengujian keabsahan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah pengecekan data, triangulasi, dan audit (Indrawan dan Yaniawati, 2014).

- 1) Pengecekan data adalah langkah verifikasi data yang dilaksanakan dengan mengunjungi kembali aturan penelitian guna memastikan keakuratan informasi. Prinsipnya meliputi, (a) semua temuan harus dibahas dan diverifikasi validitasnya oleh sumber data, (b) apakah temuan yang diperoleh atau diinterpretasikan juga diterima oleh peneliti lain.
- 2) Triangulasi adalah penggunaan berbagai pendekatan dalam penelitian. pada konteks penelitian kualitatif peneliti menggunakan berbagai sumber data, teori,

dan metode untuk menginterpretasikan informasi secara konsisten. Oleh karena itu, pada penelitian ini, untuk mendapatkan hasil yang lebih mendalam dan menjawab pertanyaan penelitian, peneliti menggunakan beberapa teori dan metode yang berbeda.

- 3) Audit adalah aktivitas di mana peneliti menghadirkan temuan penelitian kepada pihak eksternal guna mengevaluasi keandalan metode pengumpulan data, kesimpulan, dan interpretasi yang dihasilkan. Pihak eksternal yang terlibat merupakan individu yang memiliki pemahaman mendalam terkait fenomena yang diamati, memiliki independensi, dan memiliki kompetensi yang sesuai.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Proses pengumpulan data berlangsung selama lima hari pada bulan Maret 2023. Rincian proses pengumpulan data sebagai berikut:

**Tabel 4. 1 Rincian Proses Pengumpulan Data**

Tahap	Waktu Pelaksanaan	Deskripsi Kegiatan
1	Rabu, 15 Maret 2022	Pre-test kemampuan pemahaman konsep materi operasi bilangan bulat
2	Kamis, 16 Maret 2022	Observasi dan proses pembelajaran pertemuan pertama menggunakan media video youtube materi operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan sifat-sifat operasi campuran bilangan bulat
3	Senin, 20 Maret 2022	Observasi dan proses pembelajaran pertemuan kedua menggunakan media video youtube materi mengaplikasikan operasi bilangan bulat
4	Selasa, 21 Maret 2022	Post-test kemampuan pemahaman konsep materi operasi bilangan bulat
5	Senin, 27 Maret 2022	Wawancara subjek penelitian

##### 4.1.1 Deskripsi Hasil Observasi

Data observasi yang diperoleh adalah aktivitas belajar siswa menggunakan video youtube. Pengambilan data observasi dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Sumber data observasi berjumlah 22 siswa. Dibawah ini adalah hasil observasi yang diamati peneliti:



**Tabel 4. 2 Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

No	Jenis Aktivitas Belajar	Aspek yang dinilai	Pertemuan 1		Pertemuan 2	
			$\Sigma$ Siswa	%	$\Sigma$ Siswa	%
1.	Aktivitas memperhatikan (visual activities)	• Siswa memperhatikan arahan dari Guru	19	86	19	86
		• Siswa memperhatikan penjelasan dari video youtube	16	77	16	77
2.	Aktivitas lisan (oral activities)	• Siswa menanyakan jika ada yang kurang dipahami	8	36	8	36
3.	Aktivitas menulis (writing activities)	• Siswa mencatat materi dan poin penting yang dijelaskan	13	59	11	50
		• Siswa mengerjakan contoh soal dengan baik	14	64	14	59
4.	Aktivitas mental (mental activities)	• Siswa berani menjawab pertanyaan	14	68	14	68
		• Siswa dapat merefleksikan materi dengan baik	12	55	12	55
<b>Rata-rata</b>			14	64	13	59

#### A. Proses Pembelajaran pada Pertemuan 1

Pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar berjalan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sudah disiapkan. Pada pertemuan 1 materi yang dibahas adalah pengertian bilangan bulat, operasi bilangan bulat, dan operasi campuran bilangan bulat. Waktu aktivitas belajar pada pertemuan 1 adalah 80 menit.

Peneliti sebagai pengajar mempersiapkan media dan alat pendukung terlebih dahulu. Setelah siap peneliti membuka pembelajaran dengan salam, basmalah, khamdalah, dan sholawat salam. Selanjutnya menginstruksikan siswa untuk

berdoa menurut keyakinannya masing-masing sebelum memulai Pelajaran. Setelah itu menginstruksikan siswa untuk mempersiapkan alat tulisnya.

Sebelum memberikan materi yang akan ditayangkan, peneliti menstimulus siswa dengan tanya jawab tentang pentingnya operasi bilangan bulat seperti pada kegiatan jual beli, zakat, dan pembagian warisan. Setelah itu peneliti menayangkan materi pada media video youtube. Materi dibagi menjadi dua video. Video pertama berisi materi operasi bilangan bulat, video kedua berisi materi operasi campuran bilangan bulat. Setelah tayangan video selesai peneliti tanya jawab terkait materi tersebut.

Pada kegiatan penutup peneliti memfasilitasi siswa untuk merumuskan kesimpulan yang telah dibahas. Setelah itu peneliti menyampaikan pertemuan berikutnya akan membahas terkait penerapan konsep operasi bilangan bulat. Lalu peneliti menutup pembelajaran dengan bacaan hkamdalah dan salam.

#### B. Proses Pembelajaran pada Pertemuan 2

Pelaksanaan proses kegiatan belajar berjalan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sudah disiapkan. Pada pertemuan 2 materi yang dibahas adalah mengaplikasikan operasi bilangan bulat Waktu aktivitas belajar pada pertemuan 1 adalah 80 menit.

Peneliti sebagai pengajar mempersiapkan media dan alat pendukung terlebih dahulu. Setelah siap peneliti membuka pembelajaran dengan salam, basmalah, khamdalah, dan sholawat salam. Selanjutnya menginstruksikan siswa untuk berdoa menurut keyakinannya masing-masing sebelum memulai Pelajaran. Setelah itu menginstruksikan siswa untuk mempersiapkan alat tulisnya.

Sebelum memberikan materi yang akan ditayangkan, peneliti menstimulus siswa dengan tanya jawab tentang penerapan konsep operasi bilangan bulat. Peneliti memberikan contoh penyelesaian masalah pada kegiatan yang sering dilakukan siswa yaitu kegiatan berangkat dari rumah ke sekolah menggunakan kendaraan yang melibatkan waktu, jarak, dan kecepatan. Setelah itu peneliti menayangkan materi penerapan konsep operasi bilangan bulat pada media video youtube. Materi video berisi 4 latihan soal cerita. Siswa diberi kesempatan 5 menit untuk mengerjakan 1 soal terlebih dahulu lalu dibahas melalui video. Setelah tayangan video selesai peneliti tanya jawab terkait kesulitan dalam menyelesaikan soal.

Pada kegiatan penutup peneliti memfasilitasi siswa untuk merumuskan kesimpulan yang telah dibahas. Setelah itu peneliti menyampaikan pertemuan berikutnya akan dilakukan post-test terkait materi yang telah dibahas selama 2 pertemuan. Lalu peneliti menutup pembelajaran dengan bacaan *hikmah* dan salam.

#### 4.1.2 Deskripsi Hasil Tes dan Wawancara

Berdasarkan hasil data tes dan wawancara yang diperoleh, kemampuan pemahaman konsep siswa dapat diketahui berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep. Masing-masing indikator memiliki 4 klasifikasi. Setiap klasifikasi indikator kemampuan pemahaman konsep membutuhkan pengkodean agar mempermudah dan efektif dalam mengolah dan menganalisis data. Pengkodean indikator kemampuan pemahaman konsep sebagai berikut:

**Tabel 4. 3 Pengkodean Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep**

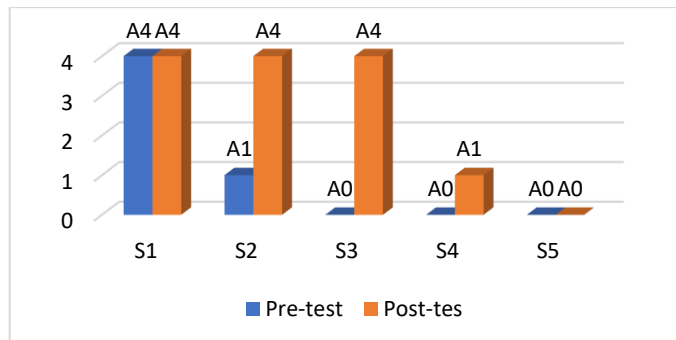
<b>Indikator Pemahaman Konsep</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Kode</b>
1. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari	Tidak memberikan jawaban	A0
	Tidak mampu mengungkap kembali konsep	A1
	Mampu mengungkap kembali konsep dengan banyak kesalahan	A2
	Mampu mengungkap kembali konsep tetapi masih kurang akurat	A3
	Mampu mengungkap kembali konsep dengan akurat	A4
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut	Tidak memberikan jawaban	B0
	Tidak mampu mengategorikan objek-objek sesuai dengan konsepnya	B1
	Mampu mengategorikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan banyak kesalahan	B2
	Mampu mengategorikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi kurang akurat	B3
	Mampu mengategorikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan akurat	B4
3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika	Tidak memberikan jawaban	C0
	Tidak mampu mengilustrasikan konsep melalui berbagai bentuk representasi matematika	C1
	Mampu mengilustrasikan konsep melalui berbagai bentuk representasi matematika dengan banyak kesalahan	C2
	Mampu mengilustrasikan konsep melalui berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih kurang akurat	C3
	Mampu mengilustrasikan konsep melalui berbagai bentuk representasi matematika dengan akurat	C4
4. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)	Tidak memberikan jawaban	D0
	Tidak mampu menghubungkan konsep matematika dengan internal atau eksternal	D1
	Mampu menghubungkan konsep matematika dengan internal atau eksternal dengan banyak kesalahan	D2
	Mampu menghubungkan konsep matematika dengan internal atau eksternal tetapi kurang akurat	D3
	Mampu menghubungkan konsep matematika dengan internal atau eksternal dengan akurat	D4
5. Menerapkan konsep secara algoritma	Tidak memberikan jawaban	E0
	Tidak mampu mengaplikasikan konsep secara algoritma	E1
	Mampu mengaplikasikan konsep secara algoritma dengan banyak kesalahan	E2
	Mampu mengaplikasikan konsep secara algoritma tetapi kurang akurat	E3
	Mampu mengaplikasikan konsep secara algoritma dengan akurat	E4

Pengambilan sampel menggunakan teknik *Stratified Random Sampling*. Data pre-tes dan post-tes yang terkumpul dikelompokkan lalu dipilih masing-masing kelompok sampel random. Sehingga terdapat 7 subjek pada penelitian ini. Berikut hasil pre-test dan post-test kemampuan pemahaman konsep setiap indikator.

**Tabel 4. 4 Hasil Pre-test dan Post-Test**

Indikator	Subjek	Pre-test	Post-test
1. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari	S1	A4	A4
	S2	A1	A4
	S3	A0	A4
	S4	A0	A1
	S5	A0	A0
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut	S1	B2	B4
	S2	B1	B3
	S3	B4	B4
	S4	B2	B2
	S5	B0	B3
	S6	B1	B4
3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika	S1	C1	C4
	S2	C1	C3
	S3	C2	C4
	S4	C1	C2
	S7	C2	C3
4. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)	S1	D1	D4
	S2	D1	D3
	S3	D2	D4
	S4	D1	D2
	S7	D2	D3
5. Menerapkan konsep secara algoritma	S1	E1	E4
	S2	E1	E3
	S3	E2	E4
	S4	E1	E2
	S7	E2	E3

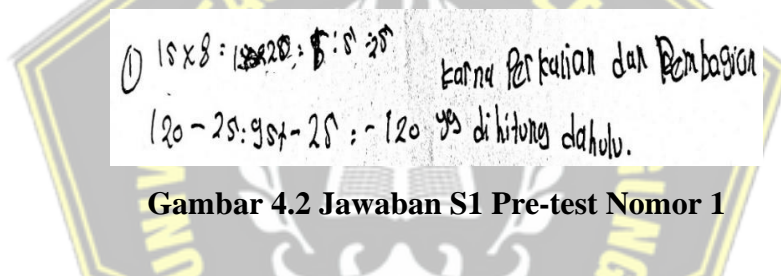
1. Menyatakan Ulang Secara Verbal Konsep yang Telah Dipelajari



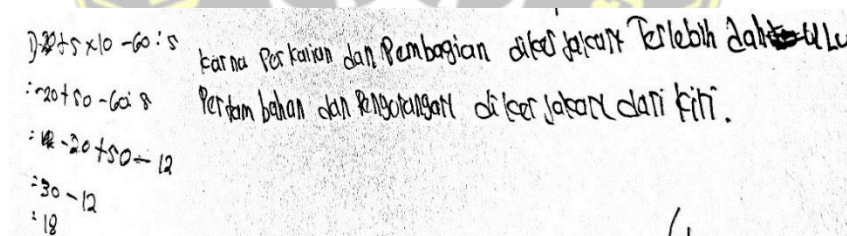
**Gambar 4.1 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Menyatakan Ulang Secara Verbal Konsep yang Telah Dipelajari**

A. Kemampuan S1 pre-test A4 dan post-test A4

Jawaban Subjek 1 (S1) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1



**Gambar 4.2 Jawaban S1 Pre-test Nomor 1**



**Gambar 4.3 Jawaban S1 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S1 pada gambar 4.2 alasan yang dijelaskan adalah perkalian dan pembagian yang dihitung terlebih dahulu. Alasan tersebut sudah sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S1 pada pre-test sudah dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Hasil jawaban post-test S1 pada gambar 4.3 alasan yang dijelaskan adalah perkalian dan pembagian dikerjakan terlebih dahulu. Penjumlahan dan

pengurangan dikerjakan dari sebelah kiri. Alasan tersebut sudah sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Walaupun S1 tidak mengalami perubahan kemampuan tetapi S1 pada pos-test mengalami penguatan argumentasi yaitu dengan menambahkan alasan penjumlahan dan pengurangan dikerjakan dari sebelah kiri. Sehingga S1 pada post-test sudah dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 1 (S1) sebagai berikut:

- P : Apa yang ditanyakan soal nomor 1 ini?*  
*S1 : Menyelesaikan perhitungan beserta alasannya.*  
*P : Coba jelaskan alasannya?*  
*S1 : Alasannya adalah perkalian dan pembagian dikerjakan terlebih dahulu daripada penjumlahan dan pengurangan. Ketika sama kuatnya dikerjakan dari sebelah kiri terlebih dahulu*

#### **Wawancara 4. 1 Hasil Wawancara S1 Indikator 1**

Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat menjelaskan alasan yang tepat sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S1 dapat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

#### **B. Kemampuan S2 pre-test A1 dan post-test A4**

Jawaban Subjek 2 (S2) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

$$\begin{aligned} \textcircled{1} & -25 + 8 \times 15 - 100 \div 5 \\ & = -17 \times 95 \div 5 \\ & = \del{-17 \times 19} \\ & = \del{-303} \\ \text{alasan nya} & -25 + 8 = -17 \\ & 100 - 15 = 95 \div 5 \\ \text{Jadi} & -17 \times 19 \\ & = -303. \end{aligned}$$

**Gambar 4.4 Jawaban S2 Pre-test Nomor 1**

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} &= -20 + 5 \times 10 - 60 : 5 \\
 &= -20 + 50 - 12 \\
 &= \overset{*}{70} - 12 \\
 &= 58
 \end{aligned}$$

alasannya perkalian dikerjakan terlebih dahulu lalu sebelah kiri dikerjakan lalu dijumlah

**Gambar 4.5 Jawaban S2 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S2 pada gambar 4.4 alasan yang dijelaskan adalah proses perhitungan. Alasan tersebut kurang tepat seharusnya alasan yang dijelaskan adalah mengapa melakukan perhitungan seperti itu. Sehingga S2 pada pre-test belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Hasil jawaban post-test S2 pada gambar 4.5 alasan yang dijelaskan adalah perkalian dikerjakan terlebih dahulu lalu dikerjakan dari kiri yaitu penjumlahan. Alasan tersebut sudah sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu dapat menjawab alasan dengan tepat. Sehingga S2 pada post-test sudah dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

- P : Apa yang ditanyakan soal nomor 1 ini?*  
*S2 : Menyelesaikan perhitungan dan alasannya.*  
*P : Coba jelaskan alasannya?*  
*S2 : Perkalian dan pembagian dikerjakan terlebih dahulu lalu dikerjakan dari sebelah kiri.*

**Wawancara 4. 2 Hasil Wawancara S2 Indikator 1**



Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat menjelaskan alasan yang tepat sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S2 dapat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

C. Kemampuan S3 pre-test A0 dan post-test A4

Jawaban Subjek 3 (S3) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

$$\begin{aligned}
 1.) & -25 + 8 \times 15 - 100 : 5 \\
 & = -25 + 120 - 100 : 5 \\
 & = -25 + 120 - 20 \\
 & = 95 - 20 \\
 & = 75
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.6 Jawaban S3 Pre-test Nomor 1**

$$\begin{aligned}
 1. & -20 + 5 \times 10 - 60 : 5 \\
 & = -20 + 50 - 12 \\
 & = 30 - 12 \\
 & = 18
 \end{aligned}$$

alasan = pertama yang dikerjakan perkalian  
kemudian pembagian  
lalu penjumlahan  
dan pengurangan

yang pertama dikerjakan yang berada  
di paling kiri /

**Gambar 4.7 Jawaban S3 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S3 pada gambar 4.6 tidak menjelaskan alasannya atau jawaban kosong. S3 belum dapat memberikan alasan terkait aturan operasi hitung campuran. Sehingga S3 pada pre-test belum dapat menyatakan ulang konsep.

Hasil jawaban post-test S3 pada gambar 4.7 alasan yang dijelaskan adalah pertama yang dikerjakan perkalian kemudian pembagian lalu penjumlahan dan pengurangan. Alasan tersebut sudah sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. S3 pada pos-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu dapat menjawab alasan dengan tepat. Sehingga S3 pada post-test sudah dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 3 (S3) sebagai berikut:

- P : Apa yang ditanyakan soal nomor 1 ini?*  
*S3 : Mencari hasil dari perhitungan dan memberikan alasannya.*  
*P : Coba jelaskan alasannya?*  
*S3 : Alasannya perkalian dan pembagian lebih kuat daripada penjumlahan dan pengurangan. Dan dikerjakan dari bagian kiri terlebih dahulu*

#### **Wawancara 4.3 Hasil Wawancara S3 Indikator 1**

Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat menjelaskan alasan yang tepat sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S3 dapat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

#### **D. Kemampuan S4 pre-test A0 dan post-test A1**

Jawaban Subjek 4 (S4) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

Handwritten solution for pre-test question 1:

$$1. -25 + 8 \times 15 - 100 \div 5 = 923$$

$$8 \times 15 = 923$$

$$100 \div 5 = 7$$

$$-25 = 7$$

$$= 156$$

**Gambar 4.8 Jawaban S4 Pre-test Nomor 1**

Handwritten solution for post-test question 1:

$$1. -20 + 120 + 20$$

$$= -20 + 5 \times -60 \div 5$$

$$= -20 + 5 \times 10 = 120$$

$$20 + 5 = 120$$

$$= 25$$

alasan  
 pertama = dikali  
 setelah itu = dibagi  
 alasan  
 pertama = dikali 170  
 setelah itu = dikali  
 setelah itu = dibagi

**Gambar 4.9 Jawaban S4 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.8 tidak menjelaskan alasannya atau jawaban kosong. S4 belum dapat memberikan alasan terkait aturan operasi hitung campuran. Sehingga S4 pada pre-test belum dapat menyatakan ulang konsep.

Hasil jawaban post-test S4 pada gambar 4.9 alasan yang dijelaskan adalah pertama dikurangi setelah itu dikali setelah itu dibagi. Alasan tersebut belum sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. S4 pada post-test mengalami peningkatan jawaban yaitu mampu memberikan argumentasi alasan walaupun masih belum tepat. Sehingga S4 pada post-test belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 4 (S4) sebagai berikut:

- P : Apa yang ditanyakan soal nomor 1 ini?*  
*S4 : Disuruh menghitung dan memberikan alasannya.*  
*P : Coba jelaskan alasannya?*  
*S4 : Tidak tahu.*

#### **Wawancara 4. 4 Hasil Wawancara S4 Indikator 1**

Berdasarkan hasil wawancara, S4 belum dapat menjelaskan alasan yang tepat sesuai dengan teori yang berlaku. Sehingga S4 belum dapat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

#### **E. Kemampuan S5 pre-test A0 dan post-test A0**

Jawaban Subjek 5 (S5) dalam menyelesaikan soal nomor 1

$$\begin{aligned}
 1. & -20 + 5 \times 10 - 60 \div 5 \\
 & = -20 + 50 - \cancel{60} \div 5 = 20 \\
 & = 30 - 20 \\
 & = 10
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.10 Jawaban S5 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S5 tidak menjelaskan alasannya atau jawaban kosong. S5 belum dapat memberikan alasan terkait aturan operasi hitung campuran. Sehingga S5 pada pre-test belum dapat menyatakan ulang konsep.

Hasil jawaban post-test S5 pada gambar 4.10 tidak menjelaskan alasannya atau jawaban kosong. S5 belum dapat memberikan alasan terkait aturan operasi hitung campuran. Sehingga S5 pada pre-test belum dapat menyatakan ulang konsep. S5 pada post-test memiliki kemampuan yang sama yaitu tidak dapat menjelaskan alasan yang sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S5 pada post-test belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat.

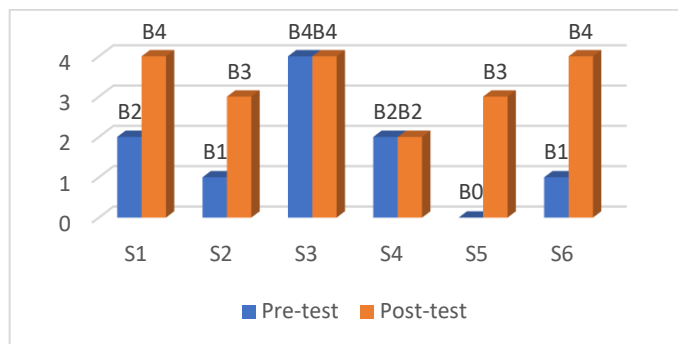
Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 5 (S5) sebagai berikut:

- P : Apa yang ditanyakan soal nomor 1 ini?*  
*S5 : Disuruh menghitung.*  
*P : Apakah pada soal nomor 1 tidak disuruh memberikan alasannya?*  
*S5 : Tidak tahu.*

#### **Wawancara 4. 5 Hasil Wawancara S5 Indikator 1**

Berdasarkan hasil wawancara, S5 tidak mengetahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1. Sehingga S5 tidak menjelaskan alasan yang tepat sesuai dengan aturan operasi hitung campuran. Sehingga S5 belum dapat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

2. Mengklasifikasikan Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidaknya Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tersebut



**Gambar 4.11 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Mengklasifikasikan Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidaknya Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tersebut**

- A. Kemampuan S1 pre-test B2 dan post-test B4

Hasil jawaban pre-test S1 pada gambar 4.2 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $15 \times 8 = 120$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $100 \div 5 = 25$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan hasil dari perkalian dan pembagian  $120 - 25 = 95$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $95 + (-25) = 120$ .

Jawaban pre-test S1 pada gambar 4.2 terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu menghitung hasil dari pembagian  $100 \div 5 = 25$  dimana hasil yang tepat adalah 20. Kesalahan yang kedua yaitu menghitung dari penjumlahan  $95 + (-25) = 120$  dimana hasil yang tepat adalah 70. Sehingga S1 pada pre-test dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S1 pada gambar 4.3 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $5 \times 10 = 50$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $60 \div 5 = 12$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $-20 + 50 = 30$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $30 - 12 = 18$ . Berdasarkan jawaban post-test S1 pada gambar 4.3 tahapan dan hasil perhitungan yang dikerjakan sudah tepat. S1 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu menghitung dengan tepat. Sehingga S1 pada post-tes dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 1 (S1) sebagai berikut:

*P : Bagaimana tahapan yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1?*

*S1 : Pertama  $5 \times 10$  kedua  $60 \div 5$  ketiga  $-20 + 50$  dan yang terakhir  $30 - 12$  hasilnya 18*

#### **Wawancara 4. 6 Hasil Wawancara S1 Indikator 2**

Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengerjakan dan hasil dengan tepat. Sehingga S1 dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

#### **B. Kemampuan S2 pre-test B1 dan post-test B3**

Hasil jawaban pre-test S2 pada gambar 4.4 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi

penjumlahan  $-25 + 8 = -17$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $15 - 100 = 95$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $95 \div 5 = 19$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi perkalian  $-17 \times 19 = -303$ .

Jawaban pre-test S2 pada gambar 4.4 terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu dalam menerapkan konsep mendahulukan operasi penjumlahan dan pengurangan dimana aturan operasi hitung campuran yang tepat adalah mendahulukan operasi perkalian dan pembagian. Kesalahan yang kedua yaitu perhitungan  $15 - 100 = 95$  dimana hasil yang tepat adalah  $-85$  dan  $-17 \times 19 = -303$  dimana hasil yang tepat adalah  $-323$ . Sehingga S2 pada pre-test tidak dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya.

Hasil jawaban post-test S2 pada gambar 4.5 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $5 \times 10 = 50$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $60 \div 5 = 12$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $-20 + 50 = 70$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $70 - 12 = 58$ .

Jawaban post-test S2 pada gambar 4.5 hasil perhitungan yang kerjakan masih terdapat kesalahan perhitungan  $-20 + 50 = 70$  dimana yang tepat hasilnya adalah 30. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengerjakan sesuai dengan tahapan yang tepat. Sehingga S2 pada post-tes dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

*P : Bagaimana tahapan yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1?*

*S2 :  $5 \times 10$  dan  $60 \div 5$  terlebih dahulu. Lalu  $-20 + 50$  terus  $70 - 12$  hasilnya 58*

#### **Wawancara 4. 7 Hasil Wawancara S2 Indikator 2**

Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengerjakan dengan tepat tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan. Sehingga S2 dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

#### **C. Kemampuan S3 pre-test B4 dan post-test B4**

Hasil jawaban pre-test S3 pada gambar 4.6 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $15 \times 8 = 120$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $100 \div 5 = 20$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan hasil dari perkalian dan pembagian  $-25 + 120 = 95$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $95 - 20 = 75$ . Berdasarkan jawaban pre-test S3 pada gambar 4.6 hasil perhitungan yang dikerjakan sudah tepat. Sehingga S3 pada pre-tes dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan tepat.

Hasil jawaban post-test S3 pada gambar 4.7 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $5 \times 10 = 50$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan



operasi pembagian  $60 \div 5 = 12$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $-20 + 50 = 30$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $30 - 12 = 18$ . Berdasarkan jawaban post-test S3 pada gambar 4.7 hasil perhitungan yang dikerjakan sudah tepat. S3 pada post-test memiliki kemampuan yang sama yaitu mampu mengerjakan sesuai tahapan dan perhitungan dengan tepat. Sehingga S3 pada post-test dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 3 (S3) sebagai berikut:

*P : Bagaimana tahapan yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1?*

*S3 : Pertama yang dikerjakan perkalian kemudian pembagian lalu penjumlahan dan pengurangan.*

#### **Wawancara 4. 8 Hasil Wawancara S3 Indikator 2**

Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengerjakan dan hasil dengan tepat. Sehingga S3 dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

#### **D. Kemampuan S4 pre-test B2 dan post-test B2**

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.8 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $8 \times 15 = 923$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $100 \div 5 = 74$ . Langkah selanjutnya jawaban tidak dapat dianalisis karena jawaban tidak jelas.

Jawaban pre-test S4 pada gambar 4.8 terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama adalah tidak menuntaskan jawaban. Kesalahan yang kedua adalah masalah perhitungan  $8 \times 15 = 923$  dimana yang tepat hasilnya adalah 90 dan  $100 \div 5 = 74$  dimana yang tepat hasilnya adalah 20. Sehingga S4 pada pre-test dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S4 pada gambar 4.9 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi pembagian  $60 \div 5 = 120$ . Langkah selanjutnya jawaban tidak dapat dianalisis karena jawaban tidak jelas.

Jawaban post-test S4 pada gambar 4.9 terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama adalah tidak menuntaskan jawaban. Kesalahan yang kedua adalah masalah perhitungan  $60 \div 5 = 120$  dimana yang tepat hasilnya adalah 12. S4 pada post-test memiliki kemampuan yang sama yaitu tidak menuntaskan jawaban dan tidak tepat dalam menghitung. Sehingga S4 pada post-test dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi masih banyak kesalahan.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Berdasarkan hasil wawancara, S4 tidak dapat memberikan penjelasan tahapan-tahapan mengerjakan. Sehingga S4 tidak dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

#### E. Kemampuan S5 pre-test B0 dan post-test B3

Hasil jawaban pre-test S5 soal nomor 1 tidak dikerjakan atau jawaban kosong. S5 tidak dapat mengerjakan perhitungan dengan tahapan yang tepat. Sehingga S5 pada pre-test tidak dapat mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.

Hasil jawaban post-test S5 pada gambar 4.10 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $5 \times 10 = 50$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $60 \div 5 = 20$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $-20 + 50 = 30$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $30 - 20 = 10$ .

Jawaban post-test S5 pada gambar 4.10 hasil perhitungan yang dikerjakan masih terdapat kesalahan perhitungan  $60 \div 5 = 20$  dimana yang tepat hasilnya adalah 12. S5 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengerjakan sesuai dengan tahapan yang tepat. Sehingga S5 pada post-test dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya tetapi belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 5 (S5) sebagai berikut:

*P : Bagaimana tahapan yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1?  
S5 :  $5 \times 10$  dan  $60 \div 5$  terlebih dahulu. Lalu  $-20 + 50$  terus  $30 - 20$  hasilnya 10*

#### **Wawancara 4. 9 Hasil Wawancara S5 Indikator 2**

Berdasarkan hasil wawancara, S5 dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengerjakan dengan tepat tetapi masih terdapat kesalahan perhitungan. Sehingga

S5 dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

#### F. Kemampuan S6 pre-test B1 dan post-test B4

Jawaban Subjek 6 (S6) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

1)  $-25 + 8 \times 15 - 100 : 5$   
 $\frac{100}{5} = 20 \times 15 = -210 + 8 - 25$   
 $= 75$   
 Karena yang harus dikerjakan yaitu di bagi & harus dibagi langsung di kali dan ditambah.

**Gambar 4.12 Jawaban S6 Pre-test Nomor 1**

1)  $-20 + 5 \times 10 - 60 : 5$   
 $= -20 + 50 - 12$   
 $= 30 - 12$   
 $= 18$   
 karena Perkalian dan Pembagian dikerjakan terlebih dahulu. Setelah dikerjakan

**Gambar 4.13 Jawaban S6 Post-test Nomor 1**

Hasil jawaban pre-test S6 pada gambar 4.12 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi pembagian  $100 \div 5 = 20$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi perkalian  $-20 \times 15 = -210$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan dan pengurangan  $-210 + 8 - 25 = 75$ .

Jawaban pre-test S6 pada gambar 4.12 terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu melakukan operasi hitung setelah langkah pertama  $-20 \times 15$  dimana yang tepat adalah  $8 \times 15$  setelah itu  $-25 + 120 - 20 = 75$ . Kesalahan yang kedua adalah perhitungan  $-20 \times 15 = -210$  dimana yang tepat hasilnya adalah  $-300$  dan perhitungan  $-210 + 8 - 25 = 75$  dimana yang tepat hasilnya adalah  $-227$ . Sehingga S6 pada pre-test Tidak dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya.

Hasil jawaban post-test S6 pada gambar 4.13 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 1 yang dilakukan pertama adalah mengerjakan operasi perkalian  $5 \times 10 = 50$ . Langkah kedua yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pembagian  $60 \div 5 = 12$ . Langkah ketiga yang dilakukan adalah mengerjakan operasi penjumlahan  $-20 + 50 = 30$ . Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengerjakan operasi pengurangan  $30 - 12 = 18$ . Berdasarkan jawaban post-test S6 pada gambar 4.13 hasil perhitungan yang kerjakan sudah tepat. S6 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengerjakan dengan tahapan dan hasil yang tepat. Sehingga S6 pada post-tes dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan konsepnya dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 6 (S6) sebagai berikut:

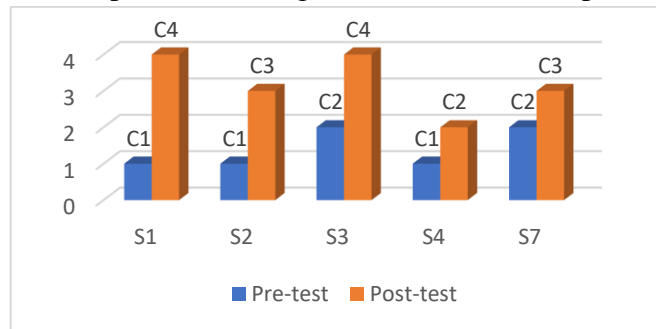
*P : Bagaimana tahapan yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1?*

*S6 :  $5 \times 10$  dan  $60 \div 5$  terlebih dahulu. Lalu  $-20 + 50$  yang terakhir  $30 - 12$  hasilnya 18*

#### **Wawancara 4. 10 Hasil Wawancara S6 Indikator 2**

Berdasarkan hasil wawancara, S6 dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengerjakan dan hasil dengan tepat. Sehingga S6 dapat memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

### 3. Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika



**Gambar 4.14 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika**

#### A. Kemampuan S1 pre-test C1 dan post-test C4

Jawaban Subjek 1 (S1) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2

$$\begin{aligned}
 2. \text{ A) } & 15 \div 2 = 7,5^\circ\text{C} \\
 \text{ B) } & 20 \div 4 = 5^\circ\text{C} \\
 \text{ C) } & 26 \div 5 = 5,5^\circ\text{C} \\
 \text{ D) } & 30 \div 3 = 10^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.15 Jawaban S1 Pre-test Nomor 2**

2. ruang	A	B	C	D
	17°	23°	24°	20°
	4°	5°	3°	6°
	20°	25°	15°	30°
	-3°	-2°	9°	0°

setelah di bag

$$\begin{aligned}
 \text{A} - \text{B} & \Rightarrow 10^\circ \\
 \text{A} - \text{C} & \Rightarrow 12^\circ \\
 \text{A} - \text{D} & \Rightarrow 3^\circ \\
 \text{B} - \text{C} & \Rightarrow 11^\circ \\
 \text{B} - \text{D} & \Rightarrow 2^\circ \\
 \text{C} - \text{D} & \Rightarrow 9^\circ
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.16 Jawaban S1 Post-test Nomor 2**

Hasil jawaban pre-test S1 pada gambar 4.15 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah membagi suhu awal cairan dengan penurunan suhu tiap menit A)  $15 \div 2 = 7,5^\circ\text{C}$ , B)  $20 \div 4 = 5^\circ\text{C}$ , C)  $26 \div 5 = 5,5^\circ\text{C}$ , dan D)  $30 \div 3 = 10^\circ\text{C}$ . Jawaban tersebut terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu menghitung hasil dari pembagian  $26 \div 5 = 5,5^\circ\text{C}$  dimana hasil yang tepat adalah  $5,2^\circ\text{C}$ . Kesalahan yang kedua yaitu membagi suhu awal cairan dengan penurunan suhu tiap menit. Representasi matematika yang disajikan kurang tepat. Pertama untuk mencari suhu akhir setiap cairan salah satu

bentuk representasi matematika yang tepat adalah suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 6 menit A)  $15 - (2 \times 6) = 3$ . Sehingga S1 pada pre-test tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Hasil jawaban post-test S1 pada gambar 4.16 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir dengan cara disusun dalam bentuk tabel. Baris pertama menunjukkan jenis ruang. Baris kedua menunjukkan suhu awal cairan. Baris ketiga menunjukkan penurunan suhu selama satu menit. Baris keempat menunjukkan penurunan suhu selama lima menit. Penurunan suhu selama lima menit didapat dari penurunan suhu selama satu menit dikali lima A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Baris kelima menunjukkan suhu akhir yang didapat dari suhu awal setiap cairan dikurangi penurunan suhu setiap ruangan selama lima menit A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -2$ , C)  $24 - 15 = 9$ , dan D)  $30 - 30 = 0$  Langkah selanjutnya S1 menggunakan garis bilangan untuk mencari selisih suhu cairan antar ruangan. Selisih cairan ruang  $A - B = 1^\circ\text{C}$ ,  $A - C = 12^\circ\text{C}$ ,  $A - D = 3^\circ\text{C}$ ,  $B - C = 11^\circ\text{C}$ ,  $B - D = 2^\circ\text{C}$ , dan  $C - D = 9^\circ\text{C}$ . Hasil akhirnya adalah jawaban yang dilingkari ruang  $A - C = 12^\circ\text{C}$ .

Jawaban post-test S1 representasi matematika yang diterapkan sudah tepat. S1 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu dapat merepresentasikan matematika dengan tepat. Sehingga S1 pada post-tes dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 1 (S1) sebagai berikut:

P : Apakah kamu dapat memahami soal nomor 2 ini?

S1 : Lumayan memahami.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S1 : Pertama saya mencari suhu akhir cairan setiap ruangan dengan menata dalam bentuk tabel. Untuk baris pertama sampai ketiga berisi yang diketahui pada soal. Untuk baris keempat saya isi penurunan suhu cairan selama 5 menit. Untuk baris kelima saya isi suhu akhir cairan. Untuk mengetahui selisih antar ruangan saya menggunakan garis bilangan.

P : Mengapa kamu memilih membuat tabel dan garis bilangan pada soal ini?

S1 : Menggunakan tabel supaya lebih rapi dan menggunakan garis bilangan untuk mempermudah

#### Wawancara 4. 11 Hasil Wawancara S1 Indikator 3

Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. Sehingga S1 dapat memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

#### B. Kemampuan S2 pre-test C1 dan post-test C3

Jawaban Subjek 2 (S2) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2

2. A.  $15^{\circ}\text{C} \rightarrow 2^{\circ}\text{C} = 13^{\circ}\text{C}$  |  
 B.  $20^{\circ}\text{C} \rightarrow 4^{\circ}\text{C} = 16^{\circ}\text{C}$  |  
 C.  $26^{\circ}\text{C} \rightarrow 5^{\circ}\text{C} = 21^{\circ}\text{C}$  |  
 D.  $30^{\circ}\text{C} \rightarrow 3^{\circ}\text{C} = 27^{\circ}\text{C}$  |  
 Jadi selisih suhu cairan terbesar adalah  
 Tuang  $\rightarrow$  D.  $27^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.17 Jawaban S2 Pre-test Nomor 2

2. Tuang
 

	A	B	C	D
17°C	23°C	24°C	30°C	
4°C	5°C	3°C	6°C	
20	25	15	30	
-3°	-2°	6°	0°	

  
 A - B = 1°  
 A - C = -3°  
 A - D = -3°  
 B - C = -4°  
 B - D = -2°  
 C - D = 6°  
 Jadi frangan selisih antara:  
 Tuang  $C - D = 6^{\circ}$

Gambar 4.18 Jawaban S2 Post-test Nomor 2



Hasil jawaban pre-test S2 pada gambar 4.17 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mengurangi suhu awal setiap cairan dengan penurunan suhu setiap ruangan setelah 1 menit A)  $15 - 2 = 13^{\circ}\text{C}$ , B)  $20 - 4 = 16^{\circ}\text{C}$ , C)  $26 - 5 = 21^{\circ}\text{C}$ , dan D)  $30 - 3 = 27^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhir jawaban adalah ruang D sebesar  $27^{\circ}\text{C}$ .

Jawaban pre-test S2 pada gambar 4.17 masih terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah satu menit. Representasi matematika yang disajikan belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S2 pada pre-test tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Hasil jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir setiap cairan dengan cara disusun dalam bentuk tabel. Baris pertama menunjukkan jenis ruang. Baris kedua menunjukkan suhu awal cairan. Baris ketiga menunjukkan penurunan suhu cairan selama satu menit. Baris keempat menunjukkan penurunan suhu cairan selama lima menit. Penurunan suhu selama lima menit diperoleh dari penurunan suhu selama satu menit dikali lima A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Baris kelima menunjukkan suhu akhir cairan yang diperoleh dari suhu awal setiap cairan dikurangi penurunan suhu selama lima menit A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -2$ , C)  $24 - 15 = 6$ , dan D)  $30 - 30 = 0$ . Langkah selanjutnya S2 menggunakan operasi pengurangan untuk mencari

selisih suhu cairan antara ruangan. Selisih cairan ruangan  $A - B = 1^{\circ}\text{C}$ ,  $A - C = -3^{\circ}\text{C}$ ,  $A - D = -3^{\circ}\text{C}$ ,  $B - C = -4^{\circ}\text{C}$ ,  $B - D = -2^{\circ}\text{C}$ , dan  $C - D = 6^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhirnya adalah selisih antara ruang  $C - D = 6^{\circ}\text{C}$ .

Jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama adalah perhitungan  $24 - 15 = 6$  dimana jawaban yang tepat 9. Kesalahan yang kedua dalam merepresentasikan kata selisih sudah tepat menggunakan operasi pengurangan tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu merepresentasikan matematika dengan tuntas mencari selisih suhu cairan antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S2 dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu dapat memahami soal nomor 2 ini?*  
*S2 : Masih bingung dengan selisih.*  
*P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?*  
*S2 : Pertama saya tulis ulang apa yang diketahui dalam bentuk tabel. Setelah itu untuk mencari penurunan suhu cairan setiap ruangan selama 5 menit. Setelah itu mencari suhu akhir setiap cairan. Penurunan suhu cairan dan suhu akhir cairan saya taruh pada tabel baris keempat dan kelima. Untuk mengetahui selesai saya menggunakan operasi pengurangan.*  
*P : Mengapa kamu memilih cara dalam bentuk tabel dan operasi pengurangan untuk mencari selisih?*  
*S2 : Menggunakan tabel karena mengikuti apa yang sudah diketahui pada soal dan menggunakan operasi pengurangan karena bisa digunakan untuk mencari selisih.*

#### **Wawancara 4. 12 Hasil Wawancara S2 Indikator 3**

Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika. Sehingga S2 dapat memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

C. Kemampuan S3 pre-test C2 dan post-test C4

Jawaban Subjek 3 (S3) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2

2.)  $A = 15 - 12 = 3$   
 $B = 20 - 24 = -4$   
 $C = 26 - 30 = -4$   
 $D = 30 - 18 = 12$

Selisih suhu cairan terbesar adalah D

**Gambar 4.19 Jawaban S3 Pre-test Nomor 2**

2.  $A = 17^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = -3$   
 $B = 23^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = -2$   
 $C = 24^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 9$   
 $D = 30^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} = 0$

$A - B = 1^{\circ}$   
 $A - C = 12^{\circ}$   
 $A - D = 3^{\circ}$   
 $B - C = 11^{\circ}$   
 $B - D = 2^{\circ}$   
 $C - D = 9^{\circ}$

Selisih paling besar ada di ruang A - C

**Gambar 4.20 Jawaban S3 Post-test Nomor 2**

Hasil jawaban pre-test S3 pada gambar 4.19 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan adalah langsung mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 6 menit dalam bentuk ekspresi matematis  $A) = 15 - 12 = 3$ ,  $B = 20 - 24 = -4$ ,  $C = 26 - 30 = -4$ ,  $D = 30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 6 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 6  $A) 2 \times 6 = 12$ ,  $B) 4 \times 6 = 24$ ,  $C) 5 \times 6 = 30$ , dan  $D) 3 \times 6 = 18$  atau penjumlahan berulang sebanyak 6 kali  $A) 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$ ,  $B) 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$ ,  $C) 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ , dan  $D) 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ . Hasil akhirnya selisih suhu cairan terbesar adalah D.

Jawaban pre-test S3 pada gambar 4.19 terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 6 menit. Representasi matematika yang disajikan belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S3 pada pre-test dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S3 pada gambar 4.20 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah langsung mencari suhu akhir cairan setiap ruang setelah 5 menit dalam bentuk ekspresi matematis  $A = 17 - 20 = -3$ ,  $B = 23 - 25 = -2$ ,  $C = 24 - 15 = 9$ ,  $C = 30 - 30 = 0$ . Penurunan suhu selama 5 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 5  
 A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Langkah selanjutnya S3 menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih suhu cairan antar ruangan. Selisih ruangan  $A - B = 1^\circ\text{C}$ ,  $A - C = 12^\circ\text{C}$ ,  $A - D = 3^\circ\text{C}$ ,  $B - C = 11^\circ\text{C}$ ,  $B - D = 2^\circ\text{C}$ , dan  $C - D = 9^\circ\text{C}$  Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruang  $A - C$ .

Jawaban post-test S3 pada gambar 4.20 representasi matematika yang diterapkan sudah tepat. S3 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu merepresentasikan matematika dengan tuntas dan tepat mencari selisih suhu cairan antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S3 pada post-tes dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 3 (S3) sebagai berikut:

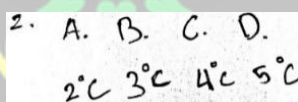
- P* : Apakah kamu dapat memahami soal nomor 2 ini?  
*S3* : Iya saya paham.  
*P* : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?  
*S3* : Saya langsung mencari suhu akhir setiap cairan setelah 5 menit dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit. Untuk mencari selisih saya menggunakan operasi pengurangan.  
*P* : Mengapa kamu memilih cara langsung mencari suhu akhir dan menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih?  
*S3* : Saya memilih cara langsung supaya lebih ringkas dan menggunakan operasi pengurangan bisa digunakan untuk mencari selisih.

#### **Wawancara 4.13 Hasil Wawancara S3 Indikator 3**

Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. Sehingga S3 dapat memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

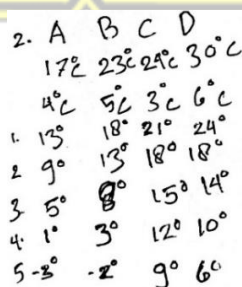
#### **D. Kemampuan S4 pre-test C1 dan post-test C2**

Jawaban Subjek 4 (S4) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2



2. A. B. C. D.  
 2°C 3°C 4°C 5°C

**Gambar 4.21 Jawaban S4 Pre-test Nomor 2**



	A	B	C	D
1.	13°	18°	21°	24°
2.	9°	13°	18°	18°
3.	5°	8°	15°	14°
4.	1°	3°	12°	10°
5.	-2°	-2°	9°	6°

**Gambar 4.22 Jawaban S4 Post-test Nomor 2**

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.21 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan hanya menuliskan jawaban baris pertama A B C D. Baris kedua 2°C 3°C 4°C 5°C. Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu

keterangannya masih belum jelas dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2. Representasi matematika yang disajikan kurang tepat. Pertama untuk menyelesaikan masalah yang dicari suhu akhir setiap cairan salah satu bentuk representasi matematika yang tepat adalah menyajikan dalam bentuk tabel. Baris pertama menunjukkan jenis ruang. Baris kedua menunjukkan suhu awal cairan. Baris ketiga menunjukkan penurunan suhu cairan selama satu menit. Baris keempat menunjukkan penurunan suhu cairan selama 6 menit. Baris ke lima menunjukkan suhu cairan setelah 6 menit. Sehingga S4 pada pre-test tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Hasil jawaban post-test S4 pada gambar 4.22 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan adalah mencari suhu akhir cairan setiap ruangan dengan cara disusun dalam bentuk tabel. Baris pertama menunjukkan jenis ruang. Baris kedua menunjukkan suhu awal cairan. Baris ketiga menunjukkan penurunan suhu cairan selama satu menit. Baris keempat menunjukkan suhu cairan setelah 1 menit. Baris kelima menunjukkan suhu cairan setelah 2 menit. Baris keenam menunjukkan suhu cairan setelah 3 menit. Baris ketujuh menunjukkan suhu cairan setelah 4 menit. Baris kedelapan menunjukkan suhu cairan setelah 5 menit. Untuk mencari suhu akhir dengan cara suhu awal dikurangi penurunan setiap 1 menit sebanyak 5 kali. Ruang A =  $17 - 4 = 13 - 4 = 9 - 4 = 5 - 4 = 1 - 4 = -3$ . Ruang B =  $23 - 5 = 18 - 5 = 13 - 5 = 8 - 5 = 3 - 5 = -2$ . Ruang C =  $24 - 3 = 21 - 3 = 18 - 3 = 15 - 3 = 12 - 3 = 9$ . Ruang D =  $30 - 6 = 24 - 6 = 18 - 6 = 12 - 6 = 6$ .

Jawaban post-test S4 pada gambar 4.22 terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 5 menit. Representasi matematika yang disajikan belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 5 menit. S4 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu merepresentasikan matematika sampai tahap mencari suhu cairan setelah 5 menit. Sehingga S4 pada post-test dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 4 (S4) sebagai berikut:

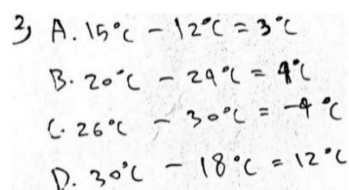
- P : Apakah kamu dapat memahami soal nomor 2 ini?*  
*S4 : Tidak paham.*  
*P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?*  
*S4 : Suhu awal cairan setiap ruangan dikurangi penurunan tiap menit sebanyak lima kali dan saya susun dalam bentuk tabel.*  
*P : Mengapa kamu memilih cara seperti itu untuk menyelesaikan soal ini?*  
*S4 : Karena lebih mudah.*

#### **Wawancara 4. 14 Hasil Wawancara S4 Indikator 3**

Berdasarkan hasil wawancara, S4 dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan. Sehingga S4 tidak dapat memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

#### **E. Kemampuan S7 pre-test C2 dan post-test C3**

Jawaban Subjek 7 (S7) dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2



3) A.  $15^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}\text{C}$   
 B.  $20^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 4^{\circ}\text{C}$   
 C.  $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} = -4^{\circ}\text{C}$   
 D.  $30^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C} = 12^{\circ}\text{C}$

**Gambar 4.23 Jawaban S7 Pre-test Nomor 2**

$$\begin{aligned} 3) \quad & A = 17 - 20 = -3 \\ & B = 23 - 25 = -2 \\ & C = 24 - 15 = 9 \\ & D = 30 - 30 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A - B &= -3 - (-2) = -1 \\ A - C &= -3 - 9 = -12 \\ A - D &= -3 - 0 = -3 \\ B - C &= -2 - 9 = -11 \\ B - D &= -2 - 0 = -2 \\ C - D &= 9 - 0 = 9 \end{aligned}$$

selisih yg paling banyak =  $(C - D) = 9 - 0 = 9$

**Gambar 4.24 Jawaban S7 Post-test Nomor 2**

Hasil jawaban pre-test S7 pada gambar 4.23 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan adalah langsung mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 6 menit dalam bentuk ekspresi matematis A.  $15 - 12 = 3$ , B.  $20 - 24 = -4$ , C.  $26 - 30 = -4$ , D.  $30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 6 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 6 A)  $2 \times 6 = 12$ , B)  $4 \times 6 = 24$ , C)  $5 \times 6 = 30$ , dan D)  $3 \times 6 = 18$  atau penjumlahan berulang sebanyak 6 kali A)  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$ , B)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$ , C)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ , dan D)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ .

Jawaban pre-test S7 pada gambar 4.23 terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 6 menit. Representasi matematika yang disajikan belum selesai karena yang ditanyakan selisih terbesar suhu cairan antar ruangan setelah 6 menit. Sehingga S7 pada pre-test dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah langsung mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 5 menit dalam bentuk ekspresi matematis A =  $17 - 20 = -3$ , B =  $23 - 25 = -2$ , C =  $24 - 15 = 9$ , D =  $30 - 30 = 0$ . Penurunan suhu selama 5 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 5



A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ .

Langkah selanjutnya S7 menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih suhu cairan antar ruangan. Selisih suhu cairan ruangan  $A - B = -3 + 3 = 0$ ,  $A - C = -3 - 9 = 6$ ,  $A - D = -3 - 0 = -3$ ,  $B - C = -3 - 9 = 6$ ,  $B - D = -3 - 0 = -3$ , dan  $C - D = 9 - 0 = 9$ . Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruang  $C - D = 9 - 0 = 9$ .

Jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama adalah perhitungan  $23 - 25 = -3$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-2$ ,  $A - C = -3 - 9 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ , dan  $B - C = -3 - 9 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ . Kesalahan yang kedua adalah dalam merepresentasikan kata selisih sudah tepat menggunakan operasi pengurangan tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S7 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu merepresentasikan matematika dengan tuntas mencari selisih suhu cairan antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S7 dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih belum tepat.

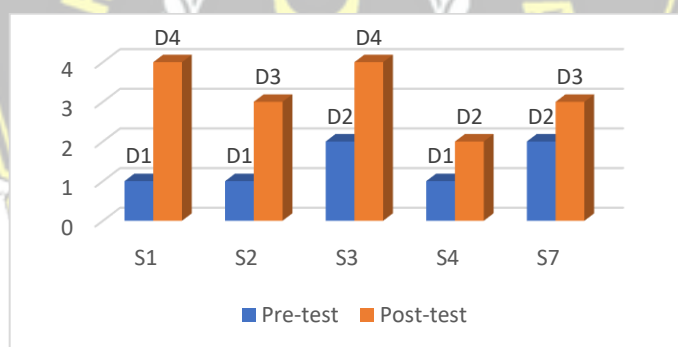
Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 7 (S7) sebagai berikut:

- P* : Apakah kamu dapat memahami soal nomor 2 ini?  
*S7* : Kurang paham terkait selisih.  
*P* : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?  
*S7* : Saya langsung mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 5 menit dengan cara penurunan suhu masing-masing ruangan dikali 5 terlebih dahulu untuk mengurangi suhu awal. Lalu dicari selisih suhu cairan terbesar antara ruangan. Untuk mencari selisih saya menggunakan operasi pengurangan.  
*P* : Mengapa kamu memilih cara langsung mencari suhu akhir dan menggunakan operasi pengurangan untuk mencari selisih?  
*S7* : Karena lebih singkat dan operasi pengurangan bisa digunakan untuk mencari selisih.

#### **Wawancara 4. 15 Hasil Wawancara S7 Indikator 3**

Berdasarkan hasil wawancara, S7 dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. Sehingga S7 dapat memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

#### 4. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)



**Gambar 4.25 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Mengaitkan Berbagai Konsep (Internal dan Eksternal Matematika)**

#### A. Kemampuan S1 pre-test D1 dan post-test D4

Hasil jawaban pre-test S1 pada gambar 4.15 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan pertama adalah pembagian. Membagi suhu awal setiap cairan dengan penurunan suhu setiap ruangan selama 1 menit A)  $15 \div 2 = 7,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ , B)  $20 \div 4 = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ , C)  $26 \div 5 = 5,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ , dan D)  $30 \div 3 = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Jawaban tersebut terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu

menghitung hasil dari pembagian  $26 \div 5 = 5,2^{\circ}\text{C}$  dimana hasil yang tepat adalah  $5,2^{\circ}\text{C}$ . Kesalahan yang kedua yaitu membagi suhu awal cairan dengan penurunan suhu tiap menit. Dalam mengaitkan operasi pembagian dengan prosedur permasalahan kurang tepat. Yang tepat pertama untuk mencari suhu akhir setiap cairan selama 6 menit salah satu bentuk konsep yang dapat digunakan adalah operasi pengurangan dan perkalian A)  $15 - (2 \times 6) = 3$ . Sehingga S1 pada pre-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Hasil jawaban post-test S1 pada gambar 4.16 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir cairan dengan cara menerapkan konsep operasi perkalian atau penjumlahan dan pengurangan. Operasi perkalian atau penjumlahan untuk mencari penurunan suhu setiap ruangan selama 5 menit A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Operasi pengurangan untuk mencari suhu akhir cairan selama 5 menit  $17 - 20 = -3$ ,  $23 - 25 = -2$ ,  $24 - 15 = 9$ , dan  $30 - 30 = 0$ . Langkah selanjutnya S1 menerapkan konsep garis bilangan untuk mencari selisih suhu cairan antara ruangan A - B, A - C, A - D, B - C, B - D, dan C - D. Hasil akhirnya adalah jawaban yang dilingkari.

Jawaban post-test S1 pada gambar 4.16 sudah tepat dalam mengaitkan sebuah konsep yang sesuai dengan prosedur permasalahan. S1 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu dapat mengaitkan beberapa operasi dengan tepat. Sehingga S1 pada post-test dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 1 (S1) sebagai berikut:

*P : Operasi hitung apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 2?*

*S1 : Perkalian dan pengurangan.*

*P : Mengapa kamu memilih operasi tersebut?*

*S1 : Untuk perkalian karena yang ditanyakan 5 menit sedangkan yang diketahui masih satu menit. Untuk pengurangan karena terjadi penurunan suhu. Untuk mencari selisih antar ruangan saya menggunakan langkah pada garis bilangan.*

#### **Wawancara 4. 16 Hasil Wawancara S1 Indikator 4**

Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat. Sehingga S1 dapat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

#### **B. Kemampuan S2 pre-test D1 dan post-test D3**

Hasil jawaban pre-test S2 pada gambar 4.17 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan pertama adalah pengurangan. Mengurangi suhu awal setiap cairan dengan penurunan suhu setiap ruangan selama 1 menit A)  $15 - 2 = 13^{\circ}\text{C}$ , B)  $20 - 4 = 16^{\circ}\text{C}$ , C)  $26 - 5 = 21^{\circ}\text{C}$ , dan D)  $30 - 3 = 27^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhir jawaban adalah ruang D sebesar  $27^{\circ}\text{C}$ . Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah satu menit. Dalam mengaitkan konsep matematika belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S2 pada pre-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Hasil jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir setiap

cairan dengan cara menerapkan konsep operasi perkalian atau penjumlahan dan pengurangan. Operasi perkalian untuk mencari penurunan suhu selama 5 menit A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ .

Operasi pengurangan untuk mencari suhu akhir cairan selama 5 menit A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -2$ , C)  $24 - 15 = 6$ , dan D)  $30 - 30 = 0$ . Langkah selanjutnya S2 juga menerapkan konsep operasi pengurangan untuk mencari selisih suhu cairan antara ruangan A  $- B = 1^{\circ}\text{C}$ , A  $- C = -3^{\circ}\text{C}$ , A  $- D = -3^{\circ}\text{C}$ , B  $- C = -4^{\circ}\text{C}$ , B  $- D = -2^{\circ}\text{C}$ , dan C  $- D = 6^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhirnya adalah selisih antara ruang C  $- D = 6^{\circ}\text{C}$ .

Jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu perhitungan  $24 - 15 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah 9. Kesalahan yang kedua dalam mengaitkan kata selisih dengan operasi pengurangan sudah tepat tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengaitkan konsep matematika dengan tuntas mencari selisih suhu cairan antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S2 pada post-tes dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal tetapi belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara Peneliti (P) dengan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

*P : Operasi hitung apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 2?*

*S2 : Perkalian dan pengurangan.*

*P : Mengapa kamu memilih operasi tersebut?*

*S2 : Perkalian karena yang diketahui penurunan permenit sedangkan yang ditanyakan 5 menit dan pengurangan karena mencari suhu akhir yang mengalami penurunan dan mencari selisih terbesar.*

#### **Wawancara 4. 17 Hasil Wawancara S2 Indikator 4**

Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat. Sehingga S2 dapat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

#### **C. Kemampuan S3 pre-test D2 dan post-test D4**

Hasil jawaban pre-test S3 pada gambar 4.19 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan pertama adalah pengurangan dan perkalian atau penjumlahan. Untuk mencari suhu akhir dengan cara mengurangi suhu awal dengan penurunan suhu selama 6 menit A)  $15 - 12 = 3$ , B)  $20 - 24 = -4$ , C)  $26 - 30 = -4$ , D)  $30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 6 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 6 A)  $2 \times 6 = 12$ , B)  $4 \times 6 = 24$ , C)  $5 \times 6 = 30$ , dan D)  $3 \times 6 = 18$  atau penjumlahan berulang sebanyak 6 kali A)  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$ , B)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$ , C)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ , dan D)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ . Hasil akhirnya selisih suhu cairan terbesar adalah D.

Jawaban pre-test S3 pada gambar 4.19 terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 6 menit. Dalam mengaitkan konsep matematika belum tuntas karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S3 pada pre-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Hasil jawaban post-test S3 pada gambar 4.20 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir dengan cara menerapkan konsep operasi pengurangan dan perkalian atau penjumlahan. Operasi perkalian atau penjumlahan berulang untuk mencari penurunan suhu selama 5 menit A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Operasi pengurangan untuk mencari suhu akhir cairan selama 5 menit dan selisih antar ruang. Pengurangan untuk mencari suhu akhir A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -2$ , C)  $24 - 15 = 9$ , D)  $30 - 30 = 0$ . Pengurangan untuk mencari selisih antara ruangan A)  $A - B = 1$ , B)  $A - C = 12$ , C)  $A - D = 3$ , D)  $B - C = 11$ , E)  $B - D = 2$ , dan F)  $C - D = 9$ . Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruangan A - C.

Jawaban S3 sudah tepat dalam mengaitkan sebuah konsep yang sesuai dengan prosedur permasalahan. S3 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengaitkan konsep matematika dengan tuntas dan tepat mencari selisih suhu cairan terbesar antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S3 pada post-test dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 3 (S3) sebagai berikut:

*P : Operasi hitung apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 2?*

*S3 : Perkalian dan pengurangan.*

*P : Mengapa kamu memilih operasi tersebut?*

*S3 : Untuk perkalian karena penurunan suhu sebanyak 5 kali. untuk pengurangan karena mengalami penurunan dan untuk mencari selisih.*

#### **Wawancara 4. 18 Hasil Wawancara S3 Indikator 4**

Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat. Sehingga S3 dapat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

#### **D. Kemampuan S4 pre-test D1 dan post-test D2**

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.21 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan hanya menuliskan jawaban baris pertama A B C D. Baris kedua 2°C 3°C 4°C 5°C. Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu keterangannya masih belum jelas dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2. Dalam mengaitkan sebuah konsep dengan prosedur permasalahan tidak tepat. Yang tepat pertama adalah pertama untuk mencari suhu akhir setiap cairan selama 6 menit salah satu bentuk konsep yang dapat digunakan adalah operasi pengurangan dan perkalian  $A) 15 - (2 \times 6) = 3$ . Sehingga S4 pada pre-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.22 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan pertama adalah pengurangan. Untuk mencari suhu akhir cairan dengan cara suhu awal dikurangi penurunan setiap 1 menit sebanyak 5 kali. Ruang A =  $17 - 4 = 13 - 4 = 9 - 4 = 5 - 4 = 1 - 4 = -3$ . Ruang B =  $23 - 5 = 18 - 5 = 13 - 5 = 8 - 5 = 3 - 5 = -2$ . Ruang C =



$$24 - 3 = 21 - 3 = 18 - 3 = 15 - 3 = 12 - 3 = 9. \text{ Ruang D} = 30 - 6 = 24 - 6 = 18 - 6 = 12 - 6 = 6.$$

Jawaban pre-test S4 pada gambar 4.22 terdapat kesalahan yaitu hanya mencari sampai suhu masing-masing cairan setelah 5 menit. Dalam mengaitkan konsep matematika belum tuntas karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 5 menit. S4 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengaitkan berbagai konsep matematika sampai tahap mencari suhu cairan setelah 5 menit. Sehingga S4 pada post-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 4 (S4) sebagai berikut:

*P : Operasi hitung apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 2?*

*S4 : Pengurangan.*

*P : Mengapa kamu memilih operasi tersebut?*

*S4 : Karena terjadi penurunan suhu setiap menit.*

#### **Wawancara 4. 19 Hasil Wawancara S4 Indikator 4**

Berdasarkan hasil wawancara, S4 belum tepat dalam mengaitkan sebuah konsep yang sesuai dengan prosedur permasalahan. Sehingga S4 tidak dapat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

#### **E. Kemampuan S7 pre-test D2 dan post-test D3**

Berdasarkan jawaban pre-test S7 pada gambar 4.23 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 konsep yang dilakukan pertama adalah pengurangan dan perkalian atau penjumlahan. Untuk mencari suhu akhir dengan cara mengurangi

suhu awal dengan penurunan suhu selama 6 menit A.  $15 - 12 = 3$ , B.  $20 - 24 = -4$ , C.  $26 - 30 = -4$ , D.  $30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 5 menit bisa dicari dengan penurunan suhu selama satu menit dikali 5 A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 6 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ .

Jawaban pre-test S7 pada gambar 4.23 terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 6 menit. Dalam mengaitkan konsep matematika belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S7 pada pre-test tidak dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal.

Hasil jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 dalam menyelesaikan permasalahan nomor 2 yang dilakukan pertama adalah mencari suhu akhir cairan dengan cara menerapkan konsep operasi pengurangan dan perkalian atau penjumlahan. Operasi perkalian atau penjumlahan berulang untuk mencari penurunan suhu selama 5 menit A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Operasi pengurangan untuk mencari suhu akhir cairan selama 5 menit dan selisih suhu cairan antar ruangan. Pengurangan untuk mencari suhu akhir A =  $17 - 20 = -3$ , B =  $23 - 25 = -3$ , C =  $24 - 15 = 9$ , C =  $30 - 30 = 0$ . Operasi pengurangan juga untuk mencari selisih antara ruangan A - B =  $-3 + 3 = 0$ , A - C =  $-3 - 9 = 6$ , A - D =  $-3 - 0 = -3$ , B - C =  $-3 - 9 = 6$ , B - D =  $-3 - 0 = -3$ ,

dan  $C - D = 9 - 0 = 9$ . Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruang  $C - D = 9 - 0 = 9$ .

Jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama adalah perhitungan  $23 - 25 = -3$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-2$ ,  $A - C = -3 - 9 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ , dan  $B - C = -3 - 9 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ . Kesalahan yang kedua dalam mengaitkan kata selisih dengan operasi pengurangan sudah tepat tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S7 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu mengaitkan konsep matematika dengan tuntas mencari selisih suhu cairan antar ruangan setelah 5 menit. Sehingga S7 pada post-tes dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal tetapi belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 7 (S7) sebagai berikut:

*P : Operasi hitung apa saja yang harus gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 2?*

*S7 : Perkalian dan pengurangan.*

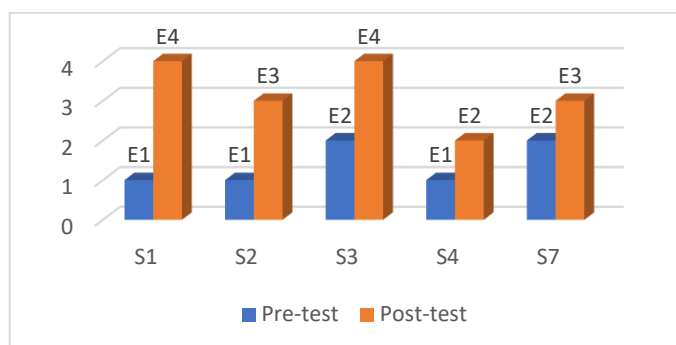
*P : Mengapa kamu memilih operasi tersebut?*

*S7 : Karena yang ditanyakan 5 menit sedangkan yang diketahui masih satu menit. Untuk pengurangan karena terjadi penurunan suhu dan yang ditanyakan adalah selisih.*

#### **Wawancara 4. 20 Hasil Wawancara S7 Indikator 4**

Berdasarkan hasil wawancara, S7 dapat mengaitkan konsep matematika secara internal atau eksternal dengan tepat. Sehingga S7 dapat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

## 5. Menerapkan konsep secara algoritma



**Gambar 4.26 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Menerapkan Konsep Secara Algoritma**

### A. Kemampuan S1 pre-test E1 dan post-test E4

Hasil jawaban pre-test S1 pada gambar 4.15 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya menggunakan operasi pembagian. Membagi suhu awal setiap cairan dengan penurunan suhu setiap ruangan selama 1 menit  $15 \div 2 = 7,5^{\circ}\text{C}$ ,  $20 \div 4 = 5^{\circ}\text{C}$ ,  $26 \div 5 = 5,5^{\circ}\text{C}$ , dan  $30 \div 3 = 10^{\circ}\text{C}$ . Jawaban tersebut terdapat dua kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu menghitung hasil dari pembagian  $26 \div 5 = 5,5^{\circ}\text{C}$  dimana hasil yang tepat adalah  $5,2^{\circ}\text{C}$ . Kesalahan yang kedua adalah memilih langkah membagi suhu awal cairan dengan penurunan suhu tiap menit. Langkah yang tepat adalah pertama mencari suhu akhir setiap cairan selama 6 menit. Langkah berikutnya mencari selisih terbesar cairan antar ruangan. Sehingga S1 pada pre-test tidak dapat menerapkan konsep secara algoritma.

Hasil jawaban post-test S1 pada gambar 4.16 dalam dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih adalah mencari suhu akhir setelah itu mencari selisih suhu cairan terbesar antar ruangan. Pertama yang dilakukan adalah mencari penurunan suhu selama 5 menit dengan cara penurunan suhu selama 1

menit dikali lima atau dijumlahkan berulang sebanyak 5 kali. Setelah itu mencari suhu akhir dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit. yang terakhir mencari selisih suhu cairan antar ruangan dengan cara menghitung langkah jarak dari garis bilangan. Hasil akhirnya adalah jawaban yang dilingkari.

Jawaban post-test S1 pada gambar 4.16 urutan langkah yang disusun untuk memecahkan masalah sudah tepat. S1 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu dapat memilih langkah dengan tepat. Sehingga S1 pada post-tes dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 1 (S1) sebagai berikut:

*P : Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam mengerjakan soal nomor 2?*

*S1 : Pertama untuk mencari suhu akhir setiap cairan yang saya lakukan adalah penurunan suhu masing-masing ruangan dikali 5 terlebih dahulu untuk mengurangi suhu awal setiap cairan. Untuk mengetahui selisih saya menggunakan garis bilangan. Kemudian dapat diketahui selisih suhu cairan terbesar antar ruangan.*

#### **Wawancara 4. 21 Hasil Wawancara S1 Indikator 5**

Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat. Sehingga S1 dapat memenuhi indikator Menerapkan konsep secara algoritma.

#### **B. Kemampuan S2 pre-test E1 dan post-test E3**

Hasil jawaban pre-test S2 pada gambar 4.17 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya menggunakan operasi pengurangan. Mengurangi suhu awal setiap cairan dengan penurunan suhu setiap ruangan selama 1 menit A)  $15 - 2 = 13^{\circ}\text{C}$ , B)  $20 - 4 = 16^{\circ}\text{C}$ , C)  $26 - 5 = 21^{\circ}\text{C}$ , dan D)  $30 -$

$3 = 27^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhir jawaban adalah ruang D sebesar  $27^{\circ}\text{C}$ . Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah satu menit. Dalam memilih langkah untuk memecahkan masalah belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S2 pada pre-test tidak dapat menerapkan konsep secara algoritma.

Hasil jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih adalah mencari suhu akhir setiap cairan setelah itu mencari selisih suhu terbesar antar ruangan. Pertama yang dilakukan adalah mencari penurunan suhu cairan setiap ruangan selama 5 menit dengan cara penurunan suhu selama 1 menit dikali lima A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Setelah itu mencari suhu akhir dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -2$ , C)  $24 - 15 = 6$ , dan D)  $30 - 30 = 0$ . Yang terakhir mencari selisih suhu cairan antar ruangan dengan cara mengurangi suhu akhir antar cairan setiap ruangan  $A - B = 1^{\circ}\text{C}$ ,  $A - C = -3^{\circ}\text{C}$ ,  $A - D = -3^{\circ}\text{C}$ ,  $B - C = -4^{\circ}\text{C}$ ,  $B - D = -2^{\circ}\text{C}$ , dan  $C - D = 6^{\circ}\text{C}$ . Hasil akhirnya adalah selisih antara ruang C - D =  $6^{\circ}\text{C}$ .

Jawaban post-test S2 pada gambar 4.18 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu perhitungan  $24 - 15 = 6$  dimana jawaban yang tepat adalah 9. Kesalahan yang kedua yaitu memilih operasi pengurangan untuk mencari selisih sudah tepat tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu memilih langkah

sampai tuntas mencari selisih antar cairan setelah 5 menit. Sehingga S2 pada post-test dapat menerapkan konsep secara algoritma tetapi belum tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara Peneliti (P) dengan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

*P : Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam mengerjakan soal nomor 2?*

*S2 : Pertama mencari suhu akhir dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu yang dikali 5. Untuk mengetahui selisih saya menggunakan operasi pengurangan. Kemudian dapat diketahui selisih suhu cairan terbesar antar ruangan.*

#### **Wawancara 4. 22 Hasil Wawancara S2 Indikator 5**

Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat. Sehingga S2 dapat memenuhi indikator Menerapkan konsep secara algoritma.

#### **C. Kemampuan S3 pre-test E2 dan post-test E4**

Berdasarkan jawaban pre-test S3 pada gambar 4.19 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya sampai pada mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 6 menit. Untuk mencari suhu akhir cairan dengan mengurangi suhu awal cairan dengan penurunan suhu selama 6 menit A) =  $15 - 12 = 3$ , B) =  $20 - 24 = -4$ , C) =  $26 - 30 = -4$ , D) =  $30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 6 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 6 A)  $2 \times 6 = 12$ , B)  $4 \times 6 = 24$ , C)  $5 \times 6 = 30$ , dan D)  $3 \times 6 = 18$  atau penjumlahan berulang sebanyak 6 kali A)  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$ , B)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$ , C)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ , dan D)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ . Hasil akhirnya selisih suhu cairan terbesar adalah D. Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan

setelah 6 menit. Dalam memilih langkah untuk memecahkan masalah belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S3 pada pre-test dapat menerapkan konsep secara algoritma tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S3 pada gambar 4.20 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih adalah langsung mencari suhu akhir cairan setelah itu mencari selisih suhu cairan terbesar antar ruangan. Pertama yang dilakukan adalah mencari penurunan suhu selama 5 menit dengan cara penurunan suhu selama 1 menit dikali 5 atau dijumlahkan berulang sebanyak 5 kali. Setelah itu mencari suhu akhir dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit. yang terakhir mencari selisih suhu cairan antar ruangan dengan cara mengurangi suhu cairan antar ruangan dengan hasil positif. Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruangan A – C. Berdasarkan jawaban S3 urutan langkah yang disusun untuk memecahkan masalah sudah tepat. S2 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu memilih langkah memecahkan masalah dengan tuntas dan tepat untuk mencari selisih antar cairan setelah 5 menit. Sehingga S3 pada post-test dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 3 (S3) sebagai berikut:

- P : Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam mengerjakan soal nomor 2?*  
*S3 : Mencari suhu akhir masing-masing ruangan terlebih dahulu dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit. Lalu dicari selisih suhu cairan terbesar antar ruangan dengan cara mengurangi suhu akhir setiap ruangan dengan hasil positif.*

#### **Wawancara 4. 23 Hasil Wawancara S3 Indikator 5**



Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat. Sehingga S3 dapat memenuhi indikator Menerapkan konsep secara algoritma.

#### D. Kemampuan S4 pre-test E1 dan post-test E2

Hasil jawaban pre-test S4 pada gambar 4.21 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya menuliskan jawaban baris pertama A B C D dan baris kedua 2°C 3°C 4°C 5°C. Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu memilih langkah yang masih belum jelas dalam memecahkan masalah nomor 2. Langkah yang tepat adalah pertama mencari suhu akhir setiap cairan selama 6 menit. Langkah berikutnya mencari selisih terbesar cairan antar ruangan. Sehingga S4 pada pre-test tidak dapat menerapkan konsep secara algoritma.

Hasil jawaban post-test S4 pada gambar 4.22 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya sampai pada mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 5 menit. Untuk mencari suhu akhir cairan dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu setiap 1 menit sebanyak 5 kali. Ruang A =  $17 - 4 = 13 - 4 = 9 - 4 = 5 - 4 = 1 - 4 = -3$ . Ruang B =  $23 - 5 = 18 - 5 = 13 - 5 = 8 - 5 = 3 - 5 = -2$ . Ruang C =  $24 - 3 = 21 - 3 = 18 - 3 = 15 - 3 = 12 - 3 = 9$ . Ruang D =  $30 - 6 = 24 - 6 = 18 - 6 = 12 - 6 = 6$ . Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah 5 menit. Dalam memilih langkah untuk memecahkan masalah belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu cairan terbesar setelah 6 menit. S4 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu memilih langkah memecahkan masalah sampai tahap mencari suhu cairan setelah

5 menit. Sehingga S4 pada post-test dapat menerapkan konsep secara algoritma tetapi masih banyak kesalahan.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 4 (S4) sebagai berikut:

*P : Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam mengerjakan soal nomor 2?*

*S4 : Pertama mencari suhu cairan setiap ruangan setelah 1 menit. Kedua mencari suhu cairan setiap ruangan setelah 2 menit dan sampai seterusnya setelah 5 menit.*

#### **Wawancara 4. 24 Hasil Wawancara S4 Indikator 5**

Berdasarkan hasil wawancara, S4 tidak dapat menerapkan konsep secara algoritma. Sehingga S4 tidak dapat memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

#### **E. Kemampuan S7 pre-test E2 dan post-test E3**

Hasil jawaban pre-test S7 pada gambar 4.23 dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih hanya sampai pada mencari suhu akhir cairan setiap ruangan setelah 6 menit. Mengurangi suhu awal cairan dengan penurunan suhu selama 6 menit A.  $15 - 12 = 3$ , B.  $20 - 24 = -4$ , C.  $26 - 30 = -4$ , D.  $30 - 18 = 12$ . Penurunan suhu selama 5 menit diperoleh dari penurunan suhu selama 1 menit dikali 5 A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau penjumlahan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ .

Jawaban tersebut terdapat kesalahan yaitu mencari hanya sampai suhu masing-masing cairan setelah satu menit. Dalam memilih langkah untuk memecahkan masalah belum selesai karena yang ditanyakan antara ruangan apa selisih suhu

cairan terbesar setelah 6 menit. Sehingga S3 pada pre-test dapat menerapkan konsep secara algoritma tetapi masih banyak kesalahan.

Hasil jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 dalam dalam memecahkan masalah nomor 2 langkah yang dipilih adalah mencari suhu akhir setelah itu mencari selisih suhu cairan terbesar antar ruangan. Pertama yang dilakukan adalah mencari penurunan suhu selama 5 menit dengan cara penurunan suhu selama 1 menit dikali 5 A)  $4 \times 5 = 20$ , B)  $5 \times 5 = 25$ , C)  $3 \times 5 = 15$ , dan D)  $6 \times 5 = 30$  atau dijumlahkan berulang sebanyak 5 kali A)  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$ , B)  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ , C)  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ , dan D)  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$ . Setelah itu mencari suhu akhir cairan dengan cara suhu awal dikurangi penurunan suhu selama 5 menit A)  $17 - 20 = -3$ , B)  $23 - 25 = -3$ , C)  $24 - 15 = 9$ , D)  $30 - 30 = 0$ . Yang terakhir mencari selisih suhu cairan antar ruangan dengan cara mengurangi suhu akhir antar ruangan A)  $-3 - 3 = -6$ , B)  $-3 - 9 = -12$ , C)  $-3 - 0 = -3$ , dan D)  $9 - 0 = 9$ . Hasil akhirnya adalah selisih paling besar ada di ruang C)  $9 - 0 = 9$ .

Jawaban post-test S7 pada gambar 4.24 masih terdapat kesalahan. Kesalahan yang pertama yaitu perhitungan  $23 - 25 = -3$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-2$ , A)  $-3 - 9 = -12$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ , dan B)  $-3 - 9 = -12$  dimana jawaban yang tepat adalah  $-12$ . Kesalahan yang kedua yaitu memilih operasi pengurangan untuk mencari selisih sudah tepat tetapi masih terdapat kesalahan dimana selisih harus bernilai positif. S7 pada post-test mengalami peningkatan kemampuan yaitu mampu memilih langkah untuk

memecahkan dengan tuntas mencari selisih antar cairan setelah 5 menit. Sehingga S7 pada post-tes dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat.

Peneliti melakukan wawancara untuk memeriksa kebenaran analisis kemampuan pemahaman konsep. Hasil transkrip wawancara antara Peneliti (P) dengan Subjek 7 (S7) sebagai berikut:

*P : Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam mengerjakan soal nomor 2?*

*S7 : Penurunan suhu masing-masing ruangan dikali 5 terlebih dahulu untuk mengurangi suhu awal. Lalu dicari selisih suhu cairan terbesar antara ruangan. Untuk mengetahui selisih saya menggunakan operasi pengurangan.*

#### **Wawancara 4.25 Hasil Wawancara S7 Indikator 5**

Berdasarkan hasil wawancara, S7 dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan tepat. Sehingga S7 dapat memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

## **4.2 Pembahasan**

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 5 indikator menurut Kilpatrick dkk. (2001) untuk menjawab rumusan masalah terkait kemampuan pemahaman konsep siswa setelah belajar menggunakan video YouTube pada materi operasi bilangan bulat. Berikut pembahasan kemampuan pemahaman konsep siswa dari masing-masing indikator.

### **4.2.1 Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari**

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang pertama adalah menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Pada indikator ini subjek harus bisa menjelaskan kembali aturan operasi campuran bilangan bulat dengan bahasanya sendiri. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh 5 subjek dengan mengalami perubahan dan tidak mengalami perubahan kemampuan.

Hasil dari **pre-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 1 subjek dapat menyatakan ulang aturan operasi campuran bilangan bulat dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 1 subjek tidak dapat menyatakan ulang aturan operasi campuran bilangan bulat. kelompok yang ketiga adalah 3 subjek dengan jawaban kosong.

Hasil dari **post-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 3 subjek dapat menyatakan ulang aturan operasi campuran bilangan bulat dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 1 subjek tidak dapat menyatakan ulang aturan operasi campuran bilangan bulat. Kelompok yang ketiga adalah 1 subjek dengan jawaban kosong.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini pada gambar 4.1 terdapat 3 subjek mengalami peningkatan dan 2 subjek tidak mengalami peningkatan. Dari 3 subjek yang mengalami peningkatan terdiri 2 subjek dengan peningkatan dapat memenuhi indikator dan 1 subjek dengan peningkatan belum memenuhi indikator. Dari 2 subjek yang tidak mengalami peningkatan terdiri 1 subjek memiliki kemampuan dapat memenuhi indikator dari awal dan 1 subjek tidak dapat memenuhi indikator dari awal. Indikator ini menekankan pada kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali dengan bahasanya sendiri teori yang telah dikomunikasikan kepadanya. Hal ini sesuai dengan pernyataan pupuh & sobri (2014) pembelajaran konsep lebih fokus pada hasil pembelajaran yang mencakup pemahaman tentang fakta-fakta dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan materi atau konten pelajaran yang bersifat kognitif.

#### 4.2.2 Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang kedua adalah mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Pada indikator ini subjek harus bisa menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat dengan tahapan yang tepat. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh 6 subjek dengan mengalami perubahan dan tidak mengalami perubahan kemampuan.

Hasil dari **pre-test** terdapat 4 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 1 subjek dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 2 subjek dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat tetapi masih banyak kesalahan. Kelompok yang ketiga adalah 2 subjek tidak dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat. Kelompok yang keempat adalah 1 subjek dengan jawaban kosong.

Hasil dari **post-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 3 subjek dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 2 subjek dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat tetapi masih belum tepat. Kelompok yang ketiga adalah 1 subjek dapat menyelesaikan perhitungan operasi campuran bilangan bulat tetapi masih banyak kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini pada gambar 4.11 terdapat 4 subjek mengalami peningkatan dan 2 subjek tidak mengalami peningkatan. Dari 4 subjek

yang mengalami peningkatan semua dapat memenuhi indikator. Dari 2 subjek yang tidak mengalami peningkatan terdiri 1 subjek memiliki kemampuan dapat memenuhi indikator dari awal dan 1 subjek tidak dapat memenuhi indikator dari awal. Indikator ini menekankan pada kemampuan siswa untuk dapat mengelompokkan objek menurut dipenuhi atau tidaknya persyaratan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tung (2015) menguraikan bahwa pemahaman konsep memiliki peran penting dalam membantu individu untuk merangkum, menyederhanakan, dan mengatur informasi yang tersedia.

#### 4.2.3 Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang ketiga adalah menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika. Pada indikator ini subjek harus bisa mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam bentuk representasi matematika. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh 5 subjek dengan mengalami perubahan kemampuan yang berbeda-beda.

Hasil dari **pre-test** terdapat 2 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan. Kelompok yang kedua adalah 3 subjek tidak dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam bentuk representasi matematika.

Hasil dari **post-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam bentuk representasi matematika dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam

bentuk representasi matematika tetapi masih belum tepat. Kelompok yang ketiga adalah 1 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dalam bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini pada gambar 4.14 terdapat 5 subjek mengalami peningkatan semua. Dari 5 subjek yang mengalami peningkatan terdiri 4 subjek dengan peningkatan dapat memenuhi indikator dan 1 subjek dengan peningkatan belum memenuhi indikator. Indikator ini menekankan pada kemampuan siswa menggambar atau membuat grafik, membuat ekspresi matematis, dan menyusun cerita atau teks tertulis untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anderson (2001) siswa dianggap memiliki kemampuan pemahaman matematis apabila mereka mampu membentuk arti dari informasi yang disampaikan dalam proses pembelajaran, termasuk dalam bentuk komunikasi lisan, tulisan, dan representasi grafis.

#### 4.2.4 Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang keempat adalah mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Pada indikator ini subjek harus bisa mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh 5 subjek dengan mengalami perubahan kemampuan yang berbeda-beda

Hasil dari **pre-test** terdapat 2 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar tetapi masih banyak kesalahan. Kelompok



yang kedua adalah 3 subjek tidak dapat mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar.

Hasil dari **post-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 2 subjek dapat mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar tetapi masih belum tepat. Kelompok yang ketiga adalah 1 subjek dapat mengaitkan konsep matematika untuk mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar tetapi masih banyak kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini pada gambar 4.25 terdapat 5 subjek mengalami peningkatan semua. Dari 5 subjek yang mengalami peningkatan terdiri 4 subjek dengan peningkatan dapat memenuhi indikator dan 1 subjek dengan peningkatan belum memenuhi indikator. Indikator ini menekankan pada kemampuan siswa mengaitkan berbagai konsep matematika untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jbeili (2012) pemahaman konsep mencerminkan kemampuan para pelajar untuk mengaitkan ide-ide baru dalam matematika dengan konsep yang telah mereka pahami, dengan tujuan menggambarkan situasi matematika melalui pendekatan yang beragam.

#### 4.2.5 Menerapkan konsep secara algoritma

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang keempat adalah menerapkan konsep secara algoritma. Pada indikator ini subjek harus bisa mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun

secara sistematis. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh 5 subjek dengan mengalami perubahan kemampuan yang berbeda-beda.

Hasil dari **pre-test** terdapat 2 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis tetapi masih banyak kesalahan. Kelompok yang kedua adalah 3 subjek tidak dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis.

Hasil dari **post-test** terdapat 3 kelompok kemampuan. Kelompok yang pertama adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis dengan tepat. Kelompok yang kedua adalah 2 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis tetapi masih belum tepat. Kelompok yang ketiga adalah 1 subjek dapat mencari antara ruangan apa selisih suhu cariran terbesar dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis tetapi masih banyak kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini pada gambar 4.26 terdapat 5 subjek mengalami peningkatan semua. Dari 5 subjek yang mengalami peningkatan terdiri 4 subjek dengan peningkatan dapat memenuhi indikator dan 1 subjek dengan peningkatan belum memenuhi indikator. Indikator ini menekankan pada kemampuan siswa menerapkan konsep dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alan & Afriansyah (2017) kemampuan pemahaman matematis merujuk pada

pemahaman siswa terhadap konsep-konsep, prinsip-prinsip, prosedur, serta ketrampilan dalam menerapkan strategi penyelesaian terhadap masalah yang diberikan.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa media youtube dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep materi operasi bilangan bulat, yaitu dengan diketahui dari peningkatan hasil post-test. Hal tersebut sesuai dengan Amalia (2021) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa media YouTube dapat memberikan pemahaman konsep pada materi bilangan bulat dengan sangat baik. Adapun yang membedakan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan Amalia (2021) adalah penggunaan indikator pemahaman konsep. Amalia (2021) dalam penelitiannya menggunakan indikator translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi untuk menganalisis. Selain itu, Moghavvemi dkk. (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa YouTube dapat meningkatkan pengalaman belajar jika konten videonya relevan dengan materi yang sedang dibahas.

Berdasarkan hasil post-test dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa sudah memiliki kemampuan pemahaman konsep bilangan bulat dengan baik dan masih terdapat sebagian kecil siswa yang belum memahami konsep bilangan bulat. Kurangnya kemampuan pemahaman konsep operasi bilangan bulat diantaranya siswa tidak memahami sifat-sifat operasi bilangan bulat, siswa lemah dalam berhitung, siswa kurang teliti, dan siswa masih kesulitan memahami perintah soal. Faktor-faktor yang mempengaruhi kurangnya pemahaman konsep operasi bilangan bulat siswa tersebut adalah kurangnya minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Pada penelitian ini secara teknis peneliti tidak mengalami kendala. Peneliti mempersiapkan media video dengan cara mendownload melalui fitur yang disediakan oleh youtube. Sehingga faktor jaringan tidak berpengaruh pada saat proses pembelajaran. Alat-alat pendukung seperti sound dan proyektor yang difasilitasi sekolah dapat digunakan dengan baik. Peneliti dibantu salah satu guru mapel matematika untuk mengondisikan siswa agar proses penelitian berjalan dengan baik.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan dapat menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari setelah belajar menggunakan video YouTube. Kemampuan tersebut ditandai dengan siswa mampu menjelaskan aturan operasi campuran bilangan bulat dengan bahasanya sendiri.
2. Mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut setelah belajar menggunakan video YouTube. Kemampuan tersebut ditandai dengan siswa mampu mengerjakan operasi campuran bilangan bulat dengan cara yang tepat.
3. Mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan dapat menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika setelah belajar menggunakan video YouTube. Kemampuan tersebut ditandai dengan siswa mampu membuat tabel, garis bilangan, ekspresi matematis untuk menyelesaikan masalah.
4. Mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan dapat mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika) setelah belajar menggunakan video YouTube. Kemampuan tersebut ditandai dengan siswa

mampu mengaitkan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan garis bilangan untuk menyelesaikan masalah.

5. Mayoritas siswa mengalami peningkatan kemampuan dapat menerapkan konsep secara algoritma setelah belajar menggunakan video YouTube. Kemampuan tersebut ditandai dengan siswa mampu menyelesaikan masalah dengan menerapkan konsep dengan urutan langkah logis yang disusun secara sistematis.

## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep sebaiknya memilih media pembelajaran yang menggunakan banyak visual gambar maupun animasi bergerak dibandingkan dengan sebuah kalimat supaya siswa lebih antusias mengikuti proses kegiatan belajar mengajar.
2. Penelitian ini hanya mengambil data wawancara terkait hasil post-test. Untuk penelitian selanjutnya perlunya pengambilan data wawancara terkait hasil pre-test agar bisa lebih mendalam menganalisis perkembangan kemampuan pemahaman konsep siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alan, U. F., & Afriansyah, E. A. (2017). *Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Dan Problem Based Learning*. Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 11.
- Amalia, T. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis pada Materi Bilangan Bulat Berbasis Media YouTube Siswa Kelas VII di SMPIT Insan Madani Banjarmasin. *Skripsi: Universitas Islam Negeri Antasari*
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A reversion of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc
- Arsyad, A. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bandan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2006). *Model Penilaian Kelas*. Jakarta: Depdiknas.
- Basrowi dan suwandi. (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fadhli, M. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 24-29.
- Farid, M. (2013). Peningkatan Hasil Belajar Operasi Hitung Bilangan Bulat Melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Teori Belajar Burner Pada Siswa Kelas IV SD N Kaligayam 02 Kabupaten Tegal. *Skripsi : UNNES*.
- Gulo, W. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Grasindo
- Hadi, S. (2017). *Efektivitas Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Sekolah Dasar*. 96–102. <https://core.ac.uk/download/pdf/267023793.pdf>
- Hardani, Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., Sukmana, D. J., & Auliya, N. H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Humaidi, Qohar, A., & Rahardjo, S. (2022). Respon Siswa terhadap Penggunaan Video YouTube sebagai Media Pembelajaran Daring Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 153–162.
- Indrawan dan Yaniawati. (2014). *Metodologi Penelitian*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Jannah, R., Ahmad, A., & Duscri, M. (2014). *Pemahaman Konsep Operasi Hitung Bilangan Bulat Peserta Didik SMP melalui Brain-Based Learning*. 5158, 22–

33. <https://doi.org/10.24815/jp.v7i2.137>
- Jbeili, I. (2012). The Effect of Cooperative Learning with Metacognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency. *International Journal for Research in Education (IJRE)*, 32.
- Kesumawati, Nila. 2010. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman, Pemecahan Masalah, dan Disposisi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Disertasi Tidak Dipublikasikan. Bandung : Program Pascasarjana UPI
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). *Media Pembelajaran Matematika Konkret Versus Digital : Systematic Literature Review di Era Revolusi Industri 4 . 0*. 3(November), 131–140.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Maharani, H. R., Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2017). Konsepsi awal siswa smp tentang kubus. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2012), 22–29.
- Maruti, A. (2016). Using Realistic Mathematics Education (RME) Approaches For Understanding of The Concept of Geometry. Proceeding of The Second International Conference on Education, Technology, and Sciences: Integrating Technology and Science into Early Childhood and Primary Education. 184–194.
- Mardati, A. (2021). *Media Digital Dalam Pembelajaran Matematika. 1*, 172–178. <https://doi.org/https://doi.org/10.36728/semnasutp.v1i101.25>
- Miles, Matthew B. dan A. Michael Huberman. (1992). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Method*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohidi. Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber tentang Metode-metode Baru. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-PRESS).
- Moghavvemi, S., Sulaiman, A., Jaafar, N. I., & Kasem, N. (2018). Social media as a complementary learning tool for teaching and learning: The case of youtube. *The International Journal of Management Education*, 16(1), 37–42.
- Munir. (2013). *Multimedia: Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan* (Vol. Cetakan ke 2). (R. d. Nurfitriansyah, Penyunt.) Bandung: Alfabeta
- Ningsih, Y Sri. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik di SMP Swasta Tarbiyah Islamiyah. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 3(1).
- Oktoviani, V., Widoyani, W. L., & Ferdianto, F. (2019). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa SMP pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 39–46. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.6346>
- Pasaribu, E. Z., Ritonga, M. W., Watrianthos, R., & Hidayah, M. (2020).



- Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Rantau Selatan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 212–220. <https://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/537>
- Prasetya, F., Embuningtiyas, S. sukma, & Andriyanto, D. (2022). YouTube sebagai media pembelajaran di indonesia. *Junal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.37792/jukanti.v5i2.600>
- Pupuh Fathurrohman dan Sobry Sutikno. 2014. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Refika Aditama.
- Purnomosidi,dkk. (2008). *Matematika 2 untuk SD/MI Kelas 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran di Era Industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <http://journal.uinmataram.ac.id/index.php/tatsqif>
- Putri, N. (2012). Efektifitas Penggunaan Media Video untuk Meningkatkan Pengenalan Alat Musik Daerah Pada Pembelajaran IPS Bagi Anak Tunagrahita Ringan Di SDLB 20 Kota Solok. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*, 1(2), 318–328.
- Rahmah, N., M.Imamuddin, & Rahmat, T. (2020). Aktivitas Belajar dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write di Kelas XI MIPA SMA N 5 Bukittinggi Tahun Pelajaran 2019/2020. *Math Educa Journal*, 4(1), 81–94. <http://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/matheduca>
- Rochim, A., Herawati, T., & Nurwiani, N. (2021). Deskripsi Pembelajaran Matematika Berbantuan Video Geogebra dan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 269–280. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.996>
- Sagala, S. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, R. K. (2019). Analisis Problematika Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Pertama Dan Solusi Alternatifnya. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 2(1), 23–32.
- Selvianiresa, D. (2017). Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Nilai Tempat Mata Pelajaran Matematika Di Kelas I Sd. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 65. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.451>
- Selvianiresa, D. (2017). Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Nilai Tempat Mata Pelajaran Matematika Di Kelas I Sd. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 65. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.451>
- Setiadi, Erik Fahron, Alia Azmi, dan Junaidi Indrawadi. (2019). “YouTube sebagai

Sumber Belajar Generasi Milenial”. *Journal of Civic Education*. 2:4.

- Siregar, K., Muliatik, S., & Harahap, Y. N. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik Berbantuan Youtube. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(3), 443–449. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JP2/index>
- Soenarjo. (2008). *Matematika 5: Untuk SD/MI Kelas V*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Sudjana, Nana. (2010). *Penilaian Hasil proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, h. 24.
- Susilana, R., & Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Suwarto, Ahmad M., & Muhtarom. (2021). Pemanfaatan Media YouTube Sebagai Media Pembelajaran Pada Siswa Kelas XII MIPA Di SMA Negeri 1 Tawang Sari. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 15 (1), 26–30.
- Torres-Ramírez, M., GarcíaDomingo, B., Aguilera, J., and De La Casa, D. (2014) “Video-sharing educational tool applied to the teaching in renewable energy subjects,” *Comput. Educ.*, vol. 73, pp. 160–177, 2014, doi: 10.1016/j.compedu.2013.12.014.
- Trisanti, L. B., Ernawati, W., & Hidayati, W. S. (2021). Penerapan Video Media Pembelajaran Penjumlahan Bilangan Bulat. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(September), 413–424.
- Tung, K. Y. 2015. *Pembelajaran dan Perkembangan Belajar*. Jakarta Barat: PT INDEKS.
- Yudianto, A. (2017). Penerapan video sebagai media pembelajaran. 234-237.
- Yusuf, M., & Agung, L. (2021). “The Effectiveness of YouTube as an Online Learning Media,” *Journal of Education Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 152–158, 2021, [Online].