**ARTIKEL**

**ANALISIS KEMAMPUAN DAN KESALAHAN PENGOPERASIAN BILANGAN BULAT SISWA DI SMA NEGERI 16 MAKASSAR**

**SYAHRUL ARIFIN**

****

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

**2016**

**ABSTRACT**

SYAHRUL ARIFIN. 2016 . *Analysis of Abilities and Errors in Operating Integers of Students at SMAN 16 Makassar* (supervised by Asdar and Syafruddin Side)

Integers is one of subject in Mathematics taught from the basic level and it is as a requirement to continue to the next material. As a matter of fact, there are students at the secondary school level have not mastered integers operation. Based on the observation and interview on Mathematics teachers at SMAN 16, it is obtained that there are students who have no ability to operate integers. Thus, the study aims at discovering (i) the description of the students’ abilities in operating integers at SMAN 16 Makassar, (ii) the description of students' errors in operating integers at SMAN 16 Makassar, and (iii) the description of the causes of students who make errors in answering the integer questions.

This study is mixed research that the researcher mixed quantitative research and qualitative research to examine the problem. The design used in this study is sequential explanatory characterized by data collection and data analysis of quantitative data in the first step, followed by data collection and data analysis of qualitative data. Data is collected by employing test and interview.

The study was group into: 1) errors ·in concept, 2) errors in process skills, 3) errors in understanding the questions, 4) errors in modeling. The results of the study reveal that 4 types of errors, namely errors in concept has 50.12% errors, errors in process skills has 21.59% errors, errors in understanding the questions has 17.88% errors, and errors in modeling has 30.53% errors; whereas the results of interview from the four subjects obtain information that the students have yet to understand the definition and the concept of integers. The ability of modeling and relating between the addition concept and other Mathematics concept, it is discovered that the students still need guidance to achieve the desired results.

Keywords: *Analysis, Ability, Error, Operating Integers*.

ANALISIS KEMAMPUAN DAN KESALAHAN PENGOPERASIAN BILANGAN BULAT SISWA DI SMA NEGERI 16 MAKASSAR

Syahru Arifin

ABSTRAK

Bilangan bulat merupakan salah satu pokok bahasan matematika yang diajarkan mulai dari tingkat dasar dan menjadi prasyarat untuk lanjut ke materi selanjutnya. Namun pada kenyataannya, masih ada saja siswa pada tingkat SMA yang tidak menguasai pengoperasian bilangan bulat. Berdasarkan observasi dan wawancara terhadap guru matematika di SMA Negeri 16 diperoleh informasi bahwa masih terdapat beberapa siswa yang sama sekali tidak bisa mengoperasikan bilangan bulat. Olehnya itu, tujuan dari penelitian ini adalah  (i) Untuk mengetahui gambaran kemampuan siswa mengoperasikan bilangan bulat di Makassar 16 Makassar. (ii) Untuk mengetahui gambaran kesalahan siswa mengoperasikan bilangan bulat di Makassar 16 Makassar.(iii) Untuk mengetahui apa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal pengoperasian bilangan bulat.

Jenis penelitian ini adalah penelitian gabungan (*mixed research*) yaitu penelitian yang menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk meneliti suatu masalah. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplanatoris sekuensial (*sequential explanatory*) yang dicirikan dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif pada tahap pertama, dan dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif pada tahap kedua. Teknik pengumpulan data melalui tes dan wawancara.

Dalam penelitan ini dikelompokkan menjadi: 1. Kesalahan konsep, Kesalahan keterampilan proses, 3. Kesalahan memahami soal, 4. Kesalahan memodelkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 4 tipe kesalahan yaitu kesalahan konsep persentase kesalahannya adalah 50,12%, kesalahan keterampilan proses persentase kesalahannya adalah 21,59%, Kesalahan memahami soal persentase kesalahannya 17,88%, dan Kesalahan memodelkan persentase kesalahannya adalah 30,53%. sedangkan untuk hasil wawancara dari 4 subjek diperoleh informasi bahwa siswa belum memahami definisi serta konsep bilangan bulat. Untuk kemampuan memodelkan dan menghubungkan antara konsep penjumlahan dan konsep matematika yang lain terlihat siswa masih perlu arahan untuk menuju pada hasil yang diinginkan.Sehingga penulis berasumsi pembelajaran yang dilakukan guru hanya dengan informasi dan disajikan berupa sederetan langkah-langkah atau prosedur, kemudian  siswa diminta menghafalkan prosedur tersebut serta dilatih menggunakannya untuk menyelesaikan soal.

Kata kunci: Analisis, Kemampuan, Kesalahan, Pengoperasian Bilangan Bulat.

**Pendahuluan**

Pendidikan matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah memiliki tujuan antara lain (dalam Tiro, 2010), (1) mempersiapkan peserta didik agar sanggup menghadapi perubahaan keadaan di dalam kehidupan nyata yang selalu berubah, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, efektif, efisien, dan jujur, (2) mempersiapkan peserta didik agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematis dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

Dalam dunia pembelajaran di sekolah, matematika lebih dikenal sebagai ilmu hitung. Menurut Russefendi (2007), matematika mempunyai kegunaan secara praktis diantaranya: (1) dengan belajar matematika kita mampu berhitung dan mampu melakukan perhitungan-perhitungan lainnya, dan (2) dengan belajar matematika perhitungan menjadi lebih sederhana dan praktis.

Peran matematika sebagai ilmu hitung mejadikan matematika sebagai kebutuhan terutama dalam hal menentukan kadar atau banyaknya sesuatu. Telah diketahui bersama bahwa yang dioperasikan dalam suatu perhitungan adalah bilangan. Bilangan merupakan kebutuhan mendasar yang tak lepas dari kehidupan manusia karena dengan menggunakan bilangan manusia dapat menyebutkan banyak, sedikit, kurang, sama, atau  lebih, serta dapat memberikan  harga atau nilai barang pada transaksi sehari-hari (Setiamihardja & Kusmiyati, 2007). Selain itu, pengetahuan mengenai bilangan dan pengoperasiannya merupakan pengetahuan dasar yang wajib diketahui siswa sebelum melangkah ke materi-materi yang lebih tinggi misalnya aljabar. Apabila siswa belum terampil dalam mengoperasikan bilangan bulat, maka siswa akan sangat kesulitan mengerjakan soal-soal aljabar.

Materi mengenai bilangan bulat telah diajarkan mulai dari tingkat SD sebagaimana dapat dilihat pada salah satu Standar Kompetensi KTSP (Depdiknas, 2006) kelas IV yaitu, “Menjumlahkan dan mengurangkan bilangan bulat”. Selanjutnya pada tingkat SMP, semakin intensif penggunaannya pada materi aljabar. Mencermati hal ini secara rasional, maka ketika berada di tingkat SMA mestinya siswa telah terampil dalam pengoperasian bilangan bulat.

Namun pada kenyataannya, berdasarkan hasil studi awal di SMA Negeri 16 Makassar melalui wawancara dengan beberapa guru matematika di SMA tersebut diketahui bahwa, masih terdapat beberapa siswa yang belum terampil dalam menjumlahkan dan mengurangkan bilangan bulat. Seorang guru matematika di sekolah tersebut mengemukakan bahwa, siswa kebanyakan melakukan kesalahan pada operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Lebih lanjut guru tersebut mengemukakan bahwa pada kelas XI dan XII, siswa yang sering melakukan kesalahan dan bahkan tidak menguasai pengoperasian bilangan bulat kebanyakan berasal dari jurusan IPS. Ketidakmampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal terkait pengoperasian bilangan bulat tersebut membuat siswa kesulitan memahami materi-materi kalkulus yang lebih kompleks misalnya materi integral dan diferensial. Menyikapi kenyataan tersebut, maka perlu dilakukan analisis mengenai bagaimana kemampuan dan kesalahan siswa dalam pengoperasian bilangan bulat.

Analisis adalah penyelidikan sesuatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya) (Depdikbud, 2008). Analisis adalah suatu upaya penyelidikan untuk melihat, mengamati, mengetahui, menemukan, memahami, menelaah, mengklasifikasi, dan mendalami serta menginterpretasikan fenomena yang ada (Atim, 2008).

Kemampuan berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu, sedangkan kemampuan berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan (Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1989). Kemampuan (*ability*) berarti kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan (Robbins & Timontly A, 2009). Dalam penelitian ini, kemampuan pengoperasian bilangan bulat merupakan persentase kesanggupan siswa dalam menjawab soal tes pengoperasian bilangan bulat.

Kesalahan adalah penyimpangan dari yang benar atau penyimpangan dari yang telah ditetapkan sebelumnya. Rosyidi (2005) mendefinisikan kesalahan sebagai suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang dianggap benar atau prosedur yang ditetapkan sebelumnya. Sementara itu, Kurniasari (2007) mengemukakan bahwa kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan.

Jenis-jenis kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika menurut Clement (1980) antara lain sebagai berikut.

1. Kesalahan dalam keterampilan proses, siswa melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian atau urutan pengerjaaan soal
2. Kesalahan karena kecerobohan/kurang cermat, siswa dalam menggunakan kaedah atau aturan sudah benar tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.
3. Kesalahan memahami soal, siswa sebenarnya sudah dapat memahami soal tetapi belum dapat informasi yang tarkandung dalam pertanyaan, sehingga siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dalam permasalahan.
4. Kesalahan dalam penggunaan notasi, dalam hal ini siswa dapat melakukan kesalahan dalam menggunakan notalis yang benar.
5. Kesalahan konsep, dalam hal ini siswa melakukan kesalahan karena kurang memahami konsep yang benar dalam hal ini yaitu sifat-sifat dari operasi hitung bilangan bulat.

Dalam penelitian ini kesalahan siswa dalam pengoperasian bilangan bulat ditinjau dari 4 tipe kesalahan yaitu:

1. Kesalahan konsep, indikatornya:
2. salah dalam menuliskan contoh bilangan bulat positif
3. salah dalam menuliskan contoh bilangan bulat negatif
4. salah dalam menuliskan contoh yang bukan bilangan positif dan bukan bilangan bulat negatif
5. salah dalam menuliskan contoh yang bukan bilangan bulat
6. Kesalahan keterampilan proses, indikatornya:
7. salah dalam proses perhitungan
8. salah dalam menuliskan hasil perhitungan.
9. Kesalahan memahami soal, indikatornya:
10. salah atau tidak menuliskan apa yang diketahui pada soal
11. salah atau tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal.
12. Kesalahan membuat model matematika, indikatornya:
13. salah atau tidak menuliskan pemisalan variabel
14. salah atau tidak menuliskan model matematika.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) gambaran hasil analisis kemampuan siswa mengoperasikan bilangan bulat di Makassar 16 Makassar, (2) gambaran hasil analisis kesalahan siswa mengoperasikan bilangan bulat di Makassar 16 Makassar, (3) apa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal pengoperasian bilangan bulat.

**Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian gabungan (*mixed research*) yaitu penelitian yang menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk meneliti suatu masalah. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplanatoris sekuensial (*sequential explanatory*).

Sesuai dengan desain eksplanatoris sekuensial, pada tahap pertama dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan dan analisis data kuantitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama mengenai kemampuan pengoperasian bilangan bulat, kemudian pada tahap kedua dilakukan analisis data secara kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua dan ketiga. Pada tahap kedua ini dilakukan reduksi data guna memilih subjek penelitian yang mewakili 4 tipe kesalahan dalam pengoperasian bilangan bulat.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 16 Makassar tahun pelajaran 2015/2016 sebanyak 1057 orang. Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik *stratified random sampling.* Adapun rincian sampel penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Rincian Sampel Penelitian

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kelas | Banyaknya Kelas | Sampel | Banyaknya Siswa |
| 1 | X | 10 Kelas Paralel | 2 Kelas | 65 orang |
| 2 | XI | 7 Kelas IPA3 Kelas IPS  | 1 Kelas IPA1 Kelas IPS | 73 orang |
| 3 | XII | 7 Kelas IPA3 Kelas IPS | 1 Kelas IPA1 Kelas IPS | 70 orang |
| Jumlah | 208 orang |

Prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pertama: kuantitatif
	1. Menentukan setting penelitian: setting penelitian yang penulis lakukan kepada siswa SMA Negeri 16 Makassar ialah melakukan tes kemampuan pengoperasian bilangan bulat yang telah di bagi menjadi 4 tipe yaitu :

Tipe 1 : kesalahan konsep,

Tipe 2 : kesalahan keterampilan proses,

Tipe 3 : kesalahan memodelkan, dan

Tipe 4 : kesalahan memahami soal.

* 1. Mengumpulkan dan menganalisis data: penulis mengumpulkan data sejalan dengan tahapan-tahapan penelitian kuantitatif dan instrumen penelitian yang telah dibuat. Setelah data terkumpul, selanjutnya penulis menganalisis data tersebut dengan mengolompokkan jawaban siswa yang dianggap paling banyak mengalami kesalahan dalam mengoperasikan bilangan bulat.
	2. Menentukan subjek penelitian yang akan diwawancarai: setelah data terkumpul dan dianalisis oleh penulis, maka selanjutnya hasil analisis tersebut penulis gunakan untuk menemukan siapa yang akan menjadi subjek penelitian. Subjek yang terpilih adalah siswa yang dianggap oleh penulis dapat mewakili masalah dalam hal mengoperasikan bilangan bulat.
1. Tahap Kedua: kualitatif
2. Menentukan subjek/responden penelitian: penentuan subjek pada penelitian kualitatif yang penulis lakukan berkelanjutan dengan penentuan setting penelitian kuantitatif sebelumnya yaitu diambil dari jawaban yang dianggap akan mewakili dari siswa yang dianggap paling banyak mengalami kesalahan dalam mengoperasikan bilangan bulat.
3. Pengumpulan dan analisis data kualitatif: pengumpulan data penelitian dilakukan berdasarkan teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian yang telah ditentukan dan dibuat penulis.
4. Pelaporan: setelah langkah-langkah di atas selesai dilakukan penulis selanjutnya penulis melaporkan hasil penelitian ini berupa tesis dengan menyajikan data-data beserta analisisnya dan kesimpulan penelitian beserta saran yang ditujukan pada pihak-pihak tertentu.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode tes, wawancara dan dokumentasi. Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif yaitu persentase siswa yang menjawab benar dan yang menjawab salah untuk melihat gambaran kemampuan pengoperasian bilangan bulat siswa SMA Negeri 16 Makassar. Wawancara yang digunakan adalah jenis wawancara mendalam (*in-depth interviewing*) yaitu jenis wawancara yang tidak terstruktur. Wawancara dilakukan dengan pertanyaan *open-ended* dan mengarah pada kedalaman informasi dan tidak dilakukan secara formal terstruktur guna menggali informasi mengenai letak kesalahan siswa SMA Negeri 16 Makassar dalam mengoperasikan bilangan bulat dan penyebab kesalahannya. Metode dokumentasi dilakukan dengan melihat arsip di SMA Negeri 16 Makassar untuk memperoleh data mengenai jumlah siswa di sekolah tersebut.

**Hasil Penelitian**

Deskripsi hasil tes pengoperasian bilangan bulat dipaparkan dengan distribusi frekuensi dan persentase siswa yang menjawab benar, menjawab salah, dan tidak menjawab berdasarkan indikator tipe kesalahan. Deskripsi hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Gambaran Kemampuan Siswa SMA Negeri 16 Makassar dalam Pengoperasian Bilangan Bulat

| Tipe Kesalahan | Indikator | Kemunculan pada Soal | Menjawab Benar | Rata-rata | Menjawab Salah | Rata-rata | Tidak Menjawab | Rata-rata |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F | % | F | % | F | % |
| I | 1.1 | No. 1a | 134 | 64,42 | 48,80 | 73 | 35,10 | 50,12 | 1 | 0,48 | 1,08 |
| 1.2 | No. 1b | 78 | 37.50 | 129 | 62,02 | 1 | 0,48 |
| 1.3 | No. 1c | 123 | 59.13 | 80 | 38,46 | 5 | 2,40 |
| 1.4 | No. 1d | 71 | 34.13 | 135 | 64,90 | 2 | 0,96 |
| II | 2.1 | No. 2 langkah I  | 128 | 61,54 | 75,28 | 80 | 38,46 | 21,59 | 0 | 0,00 | 3,13 |
|  | No. 3 langkah III  | 199 | 95,67 | 6 | 2,88 | 3 | 1,44 |
|  | No. 4 langkah III  | 193 | 92,79 | 9 | 4,33 | 6 | 2,88 |
|  | No. 5 langkah III  | 196 | 94,23 | 9 | 4,33 | 3 | 1,44 |
|  | No. 6 langkah V | 193 | 92,79 | 12 | 5,77 | 3 | 1,44 |
|  | No. 7 langkah III | 130 | 62,50 | 74 | 35,58 | 4 | 1,92 |
| 2.2 | No. 2 langkah II | 141 | 67,79 | 67 | 32,21 | 0 | 0,00 |
|  | No. 3 langkah IV  | 135 | 64,90 | 48 | 23,08 | 25 | 12,02 |
|  | No. 4 langkah IV  | 194 | 93,27 | 11 | 5,29 | 3 | 1,44 |
|  | No. 5 langkah IV  | 123 | 59,13 | 80 | 38,46 | 5 | 2,40 |
|  | No. 6 langkah VI | 130 | 62,50 | 59 | 28,37 | 19 | 9,13 |
|  | No. 7 langkah IV | 117 | 56,25 | 84 | 40,38 | 7 | 3,37 |
| III | 3.1 | No. 3 langkah I  | 133 | 63,94 | 82,12 | 75 | 36,06 | 17,88 | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | No. 4 langkah I  | 155 | 74,52 | 53 | 25,48 | 0 | 0,00 |
|  | No. 5 langkah I  | 193 | 92,79 | 15 | 7,21 | 0 | 0,00 |
|  | No. 6 langkah I | 191 | 91,83 | 17 | 8,17 | 0 | 0,00 |
|  | No. 7 langkah I | 197 | 94,71 | 11 | 5,29 | 0 | 0,00 |
| 3.2 | No. 3 langkah II  | 121 | 58,17 | 87 | 41,83 | 0 | 0,00 |
|  | No. 4 langkah II  | 152 | 73,08 | 56 | 26,92 | 0 | 0,00 |
|  | No. 5 langkah II  | 187 | 89,90 | 21 | 10,10 | 0 | 0,00 |
|  | No. 6 langkah II | 184 | 88,46 | 24 | 11,54 | 0 | 0,00 |
|  | No. 7 langkah II | 195 | 93,75 | 13 | 6,25 | 0 | 0,00 |
| IV | 4.1 | No. 6 langkah III | 113 | 54,33 | 51,68 | 64 | 30,77 | 30,53 | 31 | 14,90 | 17,79 |
| 4.2 | No. 6 langkah IV | 102 | 49,04 | 63 | 30,29 | 43 | 20,67 |
|  |  |  | Rata-rata | 64,47 | Rata-rata | 30,03 | Rata-rata | 5,50 |

Keterangan:

Tipe kesalahan I : kesalahan konsep

Tipe kesalahan II : kesalahan keterampilan proses

Tipe kesalahan III : kesalahan memahami soal

Tipe kesalahan IV : kesalahan memodelkan

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa adalah adalah tipe kesalahan I yaitu kesalahan konsep dengan persentase sebesar 50,12%. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa tentang bilangan bulat masih rendah. Rata-rata kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh siswa adalah tipe kesalahan III yaitu kesalahan memahami soal dengan persentase 17,88%.

Dari hasi tes yang diberikan siswa tersebut selanjutnya dipilih 4 orang sesuai kriteria untuk dijadikan subjek penelitian yang selanjutnya diwawancarai. Deskripsi hasil wawancara terhadap keempat subjek tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Hasil wawancara terhadap subjek-1

Subjek-1 melakukan kesalahan dalam menunjukkan bilangan bulat positif, negatif dan juga salah dalam mengidentifikasi yang mana bilangan bulat dan yang bukan bilangan bulat serta salah dalam melakukan operasi hitung bilangan bulat. Ini berarti bahwa subjek-1 tidak memahami konsep bilangan bulat dan operasi hitung bilangan bulat. Tidak hanya itu, subjek-1 pun melakukan kesalahan dalam memahami soal serta memodelkannya, hal ini terjadi karena subjek-1 sama sekali tidak memahami soal.

1. Hasil wawancara terhadap subjek-2

Subjek-2 melakukan kesalahan yang hampir sama dengan subjek-1 yaitu dalam hal kesalahan konsep bilangan bulat dan operasinya serta kesalahan dalam memahami soal dan memodelkannya. Namun, subjek-2 menunjukkan pemahaman konsep bilangan bulat yang sedikit lebih baik jika dibandingkan dengan subjek-1. Hal ini ditunjukkan dari hasil wawancara bahwa subjek-2 telah menjawab dengan benar dalam menunjukkan bilangan bulat positif.

1. Hasil wawancara terhadap subjek-3

Subjek-3 melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi yang mana bilangan bulat dan yang bukan bilangan bulat. Subjek-3 mengira bahwa $-\frac{14}{2}$ bukan bilangan bulat. Kesalahan ini juga dilakukan oleh subjek-1 dan subjek-2 dan hal ini menunjukkan bahwa mereka belum memahami konsep bilangan bulat. Terkait tentang operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, subjek-3 telah memberikan jawaban yang benar namun ia tidak dapat menyebutkan sifat apa yang ia gunakan dalam proses penjumlahan yang dilakukannya. Subjek-3 juga melakukan kesalahan dalam memahami soal dan memodelkan permasalahan ke dalam bentuk matematika. Hal ini terindikasi dari ketidakmampuan subjek-3 dalam menyampaikan secara jelas apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

1. Hasil wawancara terhadap subjek-4

Subjek-4 melakukan kesalahan yang relatif sama dengan subjek-2 dimana ia dapat mengidentifikasi dengan benar bilangan bulat positif. Namun, sama halnya dengan subjek-1, subjek-2, dan subjek-3 yang menganggap bahwa $-\frac{14}{2}$ adalah bukan bilangan bulat. Hal ini dikarenakan mereka belum memahami betul mengenai konsep bilangan bulat. Subjek-4 pun melakukan kesalahan dalam hal operasi bilangan bulat dan juga kesalahan dalam hal keterampilan proses. Terkait operasi penjumlahan, subjek-4 memahami konsep yang keliru. Dalam pemahaman soal, subjek-4 juga melakukan kesalahan dimana ia tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

**Pembahasan**

Dalam hal tipe kesalahan I yaitu kesalahan konsep, diperoleh persentase sebesar 50,12%. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa tentang bilangan bulat masih rendah. Rata-rata kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh siswa adalah tipe kesalahan III yaitu kesalahan memahami soal dengan persentase 17,88%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memahami soal yang diberikan. Dari hasil analisis juga diketahui bahwa persentase rata-rata siswa yang menjawab benar sebesar 64,47%, yang menjawab salah sebesar 30,03%, dan tidak menjawab sebesar 5,50%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SMA Negeri 16 Makassar telah mampu dalam mengoperasikan bilangan bulat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram berikut.

*Deskripsi Kemampuan Pengoperasian Bilangan Bulat Siswa*

*Berdasarkan Hasil Tes*

Berdasarkan hasil wawancara dari 4 siswa sebagai subjek/informan, diperoleh informasi bahwa keempat siswa tersebut melakukan kesalahan tipe I yaitu kesalahan konsep sehingga, dapat dikatakan bahwa mereka belum sepenuhnya memahami konsep bilangan bulat. Mereka mengira bahwa $-\frac{14}{2}$ adalah bukan bilangan bulat, padahal $-\frac{14}{2}=-7$, dan $-7$ termasuk bilangan bulat. Hal ini menunjukkan bahwa mereka tidak mengetahui definisi bilangan bulat yaitu bilangan yang bukan pecahan dan juga mereka tidak mampu menyebutkan sifat yang digunakan dalam penjumlahan bilangan bulat. Clement (1980) mengemukakan bahwa salah satu kesalahan yang sering dilakukan siwa adalah kesalahan konsep yang terjadi karena kurangnya pemahaman konsep mengenai sifat-sifat dari operasi hitung bilangan bulat.

Untuk kesalahan tipe II (kesalahan keterampilan proses), dari keempat siswa yang menjadi subjek, semuanya melakukan kesalahan dalam keterampilan proses. Mereka kurang cermat dalam melakukan proses perhitungan terutama dalam penjumlahan yang melibatkan bilangan negatif. Secara umum, penyebab terjadinya kesalahan ini adalah ketidakpahaman mereka dengan konsep penjumlahan bilangan bulat. Namun secara khusus salah satu subjek mengungkapkan bahwa kesalahannya karena kurang cermat dan kurang teliti saat mengerjakan soal.

Untuk kesalahan tipe III (kesalahan memahami soal), keempat subjek yang diteliti pun tidak luput dari kesalahan ini. Hal ini terindikasi dari jawaban mereka yang tidak menuliskan secara benar/lengkap (bahkan ada yang tidak menuliskan sama sekali) apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Mereka langsung menuliskan proses perhitungan sehingga informasi dari soal menjadi tidak terpahami dengan baik. Ketidakpahaman mengenai informasi yang terkandung dari soal merupakan indikator dari kesalahan memahami soal sebagaimana yang dikemukakan oleh Clement (1980).

Kesalahan tipe IV (kesalahan memodelkan) pada dasarnya berafiliasi (memiliki keterkaitan) dengan kesalahan tipe III. Siswa yang memahami soal dengan baik biasanya mampu membuat model matematika dari soal tersebut. Sebagaimana yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa keempat subjek yang diwawancari menunjukkan kesalahan dalam memahami soal. Ketidakpahaman ini menjadi penyebab siswa-siswa tersebut salah dalam membuat model matematika dari soal yang mengakibatkan mereka tidak menemukan jawaban yang benar. Hal ini biasanya terjadi akibat kurangnya siswa.

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Kemampuan siswa SMA Negeri 16 Makassar dalam pengoperasian bilangan bulat dapat dikategorikan mampu mengoperasikan bilangan bulat. Hal ini dilihat dari rata-rata persentase siswa yang menjawab benar sebesar 64,47%.
2. Kesalahan–kesalahan yang dilakukan siswa pada pengoperasian bilangan bulat di SMA Negeri 16 Makassar dapat dikelompokkan menjadi 4 tipe kesalahan yaitu kesalahan konsep persentase kesalahannya adalah 50,12%, kesalahan kecerobohan persentase kesalahannya adalah 21,59%. Kesalahan keterampilan proses persentase kesalahannya 17,88%. Kesalahan memahami soal persentase kesalahannya adalah 30,53%.
3. Penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pengoperasina bilangan bulat adalah sebagai berikut.
	1. Kesalahan tipe 1 atau kesalahan konsep, penyebabnya, siswa belum memahami definisi bilangan bulat sejak berada di jenjang pendidikan sebelumnya.
	2. Kesalahan tipe 2 atau kesalahan keterampilan proses, penyebabnya, siswa salah dalam menerapkan prosedur yang direncanakan, kesalahan dalam melakukan hitungan, seperti operasi kurang menjadi operasi tambah, dan kesalahan dalam melakukan operasi aljabar. Diketahui bahwa siswa kurang terampil dalam melakukan operasi aljabar sehingga mempengaruhi kesalahan pada kategori berikutnya.
	3. Kesalahan tipe 3 atau kesalahan memahami soal, penyebabnya, siswa tidak utuh dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan siswa tidak tepat dalam mengidentifikasi hal yang ditanyakan. Diketahui bahwa siswa tidak banyak berlatih soal terkait pengoperasian bilangan bulat sehingga siswa kurang terampil dalam memahami kalimat soal dan siswa hanya menuliskan secara tekstual informasi yang ada di dalam soal.
	4. Kesalahan tipe 4 atau kesalahan membuat model matematika, penyebabnya yaitu siswa tidak memahami soal dengan baik dalam artian bahwa kesalahan tipe ini berkaitan dengan kesalahan tipe sebelumnya. Di samping itu, faktor kurangnya latihan soal terutama soal-soal cerita oleh siswa juga menjadi penyebab ketidakmampuan dalam membuat model matematika.

**Daftar Pustaka**

Clement, N. (1980). *Analysing Children’s Error on Mathemathical Task.*

Depdikbud. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.*

Kurniasari, I. (2007). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Nonlinear Dua Variabel. Tesis. Tidak Diterbitkan.* Surabaya: UNESA.

Robbins, S. P., & Timontly A, J. (2009). *Perilaku Organisasi.* Jakarta: Salemba Empat.

Rosyidi, A. H. (2005). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas II MTs Alkhoiriyah dalam Menyelesaikan Soal Cerita yang Terkait dengan Sistem Persamaan Linear Dua Peubah. Tesis. Tidak Diterbitkan.* Surabaya: UNESA.

Russefendi. 2007. *Teori Dasar Belajar Mengajar Matematika.* Jakarta: Erlangga.

Setiamihardja, R., & Kusmiyati. 2007. *Pendekatan Open Ended dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. Jurnal Pendidikan Dasar Nomor 8-Oktober 2007.*

Tiro, M. A. 2010. *Cara Efektif Belajar Matematika.* Makassar: Andira Publisher.