

Analisis Kesalahan Konsep Dan Kesalahan Prosedur Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar

Toni Hidayat

Yayasan Surau Alkarim Bengkulu
thony_f4lset@yahoo.com

ABSTRAK

Artikel ini mendeskripsikan tentang letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan memberikan gambaran yang sebenarnya tentang kesalahan konsep dan kesalahan prosedur yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan luas permukaan bangun ruang sisi datar. Dalam penelitian ini siswa diberi tes diagnostik, setelah dilakukan tes diagnostik peneliti melakukan wawancara terbuka kepada siswa yang memiliki nilai rendah yang bertujuan untuk mengungkap faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa. Dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang sisi datar, adapun letak kesalahan siswa adalah sebagai berikut: 1) Letak kesalahan konsep yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan dalam mengaitkan dua konsep), salah menggunakan rumus. 2) Letak kesalahan prosedur yang dilakukan oleh siswa adalah salah menginterpretasi data, salah dalam melakukan operasi, salah dalam menghitung, dan kurang teliti dalam mengerjakan soal.

Kata Kunci: Kesalahan konsep, Kesalahan Prosedur.

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, tidak semua siswa memahami secara keseluruhan materi yang guru ajarkan. Berdasarkan pengalaman penulis menjadi salah seorang guru matematika kelas VIII, ternyata masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar. Kesalahan tersebut bisa berupa kesalahan konsep ataupun kesalahan prosedur penyelesaian.

Kesalahan konsep yang biasa terjadi bisa dilihat dalam kesalahan siswa memberikan definisi, kesalahan menyatakan sifat-sifat bangun ruang sisi datar, dan salah menggunakan rumus. Kesalahan prosedur biasanya dilakukan siswa saat melakukan operasi untuk mencari luas dan keliling bangun ruang sisi datar

Sebuah kesalahan dipandang sebagai tingkah laku yang tidak benar, sehingga perlu adanya perbaikan menjadi tingkah laku yang benar (Lannin, Barker, dan Townsend, 2007). Perlu adanya perbaikan di setiap ada kesalahan. Begitu pula dengan kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. (Lannin, Barker, dan Townsend (2007) mengungkapkan bahwa apabila siswa mau belajar dari kesalahannya, maka pemahamannya terhadap suatu pengetahuan akan lebih baik. Hal ini bertujuan agar siswa tidak mengulangi kesalahan yang sama apabila

dihadapkan kembali pada permasalahan yang sama maupun yang serupa. Kesalahan yang dilakukan siswa ini perlu mendapat perhatian yang lebih, baik dari siswa itu sendiri maupun dari guru.

Hiebert dan Lavefre dalam Van de Walle (2008: 29) menyebutkan “pengetahuan konsep adalah pengetahuan yang berisi banyak hubungan atau jaringan ide”. Berdasarkan pengertian tersebut pengetahuan konsep lebih dari sekedar ide tunggal karena kita bisa menggunakan ide yang kita miliki untuk menemukan ide baru dan mengembangkan hubungan antar ide. Semakin banyak ide yang digunakan akan semakin banyak hubungan yang dibuat dan berarti pula semakin baik kita memahami suatu konsep. Hal serupa ditegaskan secara ringkas oleh Hiebert dan Carpenter dalam Van de Walle (2008:29) “pengetahuan konsep adalah pengetahuan yang dipahami”.

Pengetahuan prosedur tentang matematika adalah pengetahuan tentang aturan atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika. Pengetahuan prosedur mencakup pengetahuan tentang langkah demi langkah melakukan tugas seperti mengalikan 47×68 (Van de walle, 2008:29).

KilPatrick (2001) dalam wijayanti (2011:4) menyatakan “kelancaran prosedural (*procedural fluency*) mengacu pada

pengetahuan tentang prosedur, pengetahuan tentang kapan dan bagaimana menggunakan secara tepat, dan keterampilan melakukan prosedur secara fleksibel, akurat, dan efisien". Bila dihubungkan dengan aturan penyelesaian tugas matematika maka pengetahuan prosedur bisa menghantarkan siswa menemukan aturan terstruktur (sangat terorganisir, penuh dengan pola, dan bisa diprediksi) yang ampuh untuk menyelesaikan tugas-tugas rutin.

Pada umumnya disepakati bahwa aturan yang bersifat prosedural seharusnya jangan diajarkan tanpa disertai konsep, meskipun pada kenyataannya sangat sering dilakukan. Prosedur-prosedur tanpa dasar konsep ini hanyalah merupakan aturan tanpa alasan yang akan membawa kesalahan dan ketidaksukaan terhadap matematika. Semua prosedur matematika dapat dan harus dikaitkan dengan ide-ide konseptual yang menjelaskan mengapa prosedur itu berlaku.

Kesalahan yang terjadi bukan hanya karena siswa tidak memahami konsep bangun ruang sisi datar, adakalanya siswa memahami konsep tetapi mengalami kesalahan dalam prosedur penyelesaian. Bisa juga siswa benar dalam menjalankan prosedur penyelesaian soal tetapi tidak memahami konsep atau bahkan tidak memahami konsep dan prosedur.

Berdasarkan kondisi di atas penulis memandang perlu untuk melakukan analisis

lebih lanjut tentang kesalahan konsep dan kesalahan prosedur dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar tersebut. Penulis juga ingin menemukan penyebab permasalahan sehingga dapat digunakan sebagai salah satu solusi dalam rangka perbaikan terhadap cara belajar siswa.

Lerner dalam Mulyono (2003:262) mengemukakan berbagai kesalahan umum yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan tugas-tugas matematika, yaitu kurangnya pengetahuan tentang simbol, kurangnya pemahaman tentang nilai tempat, penggunaan proses yang keliru, kesalahan perhitungan, dan tulisan yang tidak dapat dibaca sehingga siswa melakukan kekeliruan karena tidak mampu lagi membaca tulisannya sendiri. Sedangkan menurut Arti Sriati (1994:4) kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika adalah:

1. Kesalahan terjemahan

Adalah kesalahan mengubah informasi ke ungkapan matematika atau kesalahan dalam memberi makna

2. Kesalahan konsep

Adalah kesalahan memahami gagasan abstrak

3. Kesalahan strategi

Adalah kesalahan yang terjadi jika siswa memilih jalan yang tidak tepat yang mengarah ke jalan buntu

4. Kesalahan sistematis

Adalah kesalahan yang berkenaan dengan pemilihan yang salah atas teknik ekstrapolasi

5. Kesalahan tanda

Adalah kesalahan dalam memberikan atau menulis tanda atau notasi matematika

6. Kesalahan hitung

Adalah kesalahan menghitung dalam operasi matematika

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu penelitian yang memberikan gambaran mengenai situasi dan keadaan. Menurut Sunarto (1994:56) penelitian deskriptif adalah untuk mendeskripsikan fakta-fakta atau karakteristik suatu populasi secara sistematis dan akurat.

Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat (Sukardi, 2009:57), dengan demikian data yang telah dikumpulkan, dirangkum dan dianalisis sehingga menjadi informasi yang berarti (Hudiono, 1991:36)). Pada penelitian ini akan dilihat gambaran yang sebenarnya tentang kesalahan konsep dan kesalahan prosedur yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan luas permukaan bangun ruang sisi datar. Disamping itu, juga

akan diungkap faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa .

Indikator yang dilihat pada kelancaran prosedur dalam penelitian ini mengikuti Kilpatrick (2001) dalam widjajanti (2011:4) yaitu apakah siswa mapu: (1) menggunakan prosedur (2) memanfaatkan prosedur (3) memilih prosedur (4) memperkirakan hasil suatu prosedur, (5) memodifikasi atau memperhalus, (6) mengembangkan prosedur.

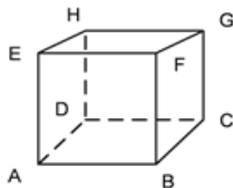
Sesuai dengan masalah penelitian, subjek penelitian ini adalah siswa SMP ALKARIM kota Bengkulu yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar yang telah diajarkan di Sekolah Menengah Pertama. Sebagai subjek penelitian untuk melihat kesalahan dalam menguasai konsep, dan untuk mengetahui keesalahan prosedur di ambil siswa kelas IX Sekolah Menengah Pertama (SMP) Alkarim kota Bengkulu.

Kelas IX SMP Alkarim kota Bengkulu tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 23 siswa yang terdiri dari 4 siswi perempuan dan 19 siswa laki-laki. Rata-rata hasil tes 23 siswa kelas IX adalah 54,87. Untuk mengetahui secara akurat bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam memahami konsep-konsep operasi dan mengetahui bentuk kesalahan prosedur maka subjeknya dari siswa yang memiliki kesalahan terbanyak dari hasil tes yang diberikan sebanyak 5 siswa.

Penulis melakukan tes diagnostik untuk mengungkapkan kesalahan konsep dan kesalahan prosedur yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian perlakuan yang tepat. Pada penelitian ini diberikan tes diagnostik dalam bentuk essay sebanyak 5 soal. Adapun soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Keliling alas suatu prisma yang berbentuk persegi adalah 24 cm. Jika tinggi prisma 20 cm, luas seluruh sisi prisma adalah?

Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut ini



Jika Panjang AC pada kubus adalah $6\sqrt{2}$ cm. Tentukanlah luas permukaan kubus tersebut

2. Seorang ilmuwan menemukan bangunan prasejarah berbentuk balok dengan ukuran panjang 9 meter, lebar 6 meter, dan tinggi 5 m. bangunan tersebut tidak memiliki pintu dan ruang udara. Ilmuwan tersebut ingin mengecat dinding bagian luarnya dengan

biaya Rp50.000,00/m². Seluruh biaya pengecatan bangunan adalah ?

3. Kamar anto berbentuk kubus dengan panjang dinding 5 meter. Sedangkan kamar indra berbentuk balok dengan ukuran panjang 4 m, lebar 3 m dan tinggi 5 meter. Tentukan luas masing-masing kamar anto dan indra, kamar siapakah yang paling luas antara kamar anto dan indra?
4. Keliling alas sebuah limas persegi adalah 40 cm. Jika tinggi limas 12 cm, luas seluruh permukaan limas adalah.

Tes diagnostik dalam penelitian ini mengikuti aturan yang disampaikan oleh Grootlong dalam nasution (1992) yaitu:

1. Setiap tes diagnostik mencerminkan pengukuran kemampuan dalam bidang tertentu, guru harus melihat tes mana yang sesuai dengan keperluan
2. Setiap tes diagnostik mencerminkan pengukuran kemampuan dalam bidang tertentu, guru harus melihat tes mana yang sesuai dengan keperluan
3. Tes diagnostik dirancang untuk anak yang kemampuannya dibawah rata-rata
4. Tes diagnostik dapat menunjukkan kesalahan yang dialami murid, tetapi tidak dapat memberikan keterangan tentang penyebabnya.
5. Tes diagnostik hanya memberikan keterangan tentang salah satu bagian kesulitan yang dialami murid

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan berpedoman pada analisis data kualitatif yang disampaikan oleh Creswell (20012:26) yaitu : (1) semua data disiapkan dan dikumpulkan untuk di analisis (2) mengembangkan dan menkode semua data untuk dianalisis (3) membuat kode berdasarkan deskripsi-deskripsi (4) hasil yang sudah ditemukan disajikan untuk dilaporkan (5) hasil yang sudah ditemukan di validasi keakuratannya.

Setelah dilakukan tes diagnostik peneliti melakukan wawancara terbuka kepada siswa yang memiliki nilai rendah yang bertujuan untuk mengungkap faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa. Wawancara yang dilakukan pada siswa berisi tentang pokok bahasan dimana siswa mengalami kesalahan. Hal ini bertujuan untuk mengungkap jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan soal-soal tes.

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada saran Novak dan gowin dalam Fachruddin (1998:2) yaitu sebagai berikut:

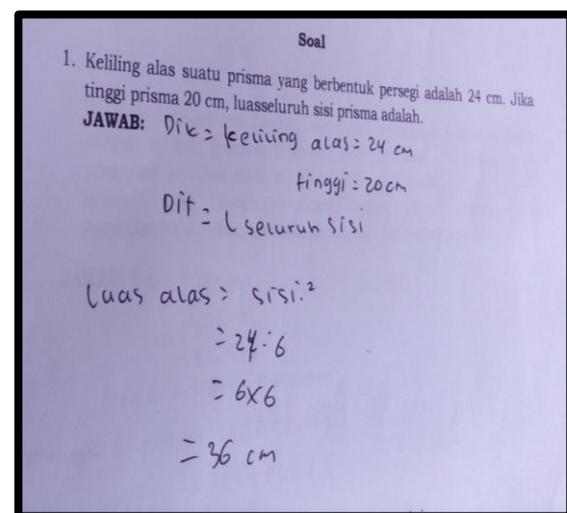
1. wawancara dapat dilakukan 15 sampai 30 menit
2. pertanyaan yang baik adalah berbentuk terbuka dan tidak menghasilkan jawaban "ya" atau "tidak"
3. perhatikan kesiapan siswa dengan pembuatan jadwal terlebih dahulu
4. pelaksanaan wawancara diupayakan tidak mengganggu pelajaran di sekolah

Toni Hidayat
Analisis Kesalahan Konsep...

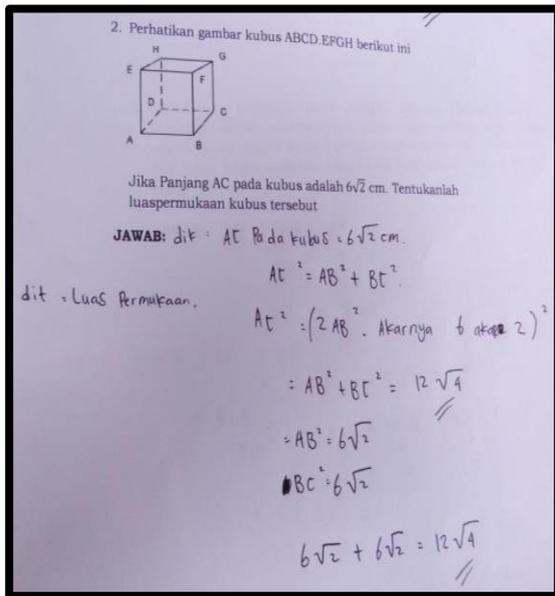
5. pelaksanaan dilakukan secara individu
6. bahan-bahan untuk mencatat hasil wawancara perlu di siapkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pekerjaan siswa setelah diberikan tes

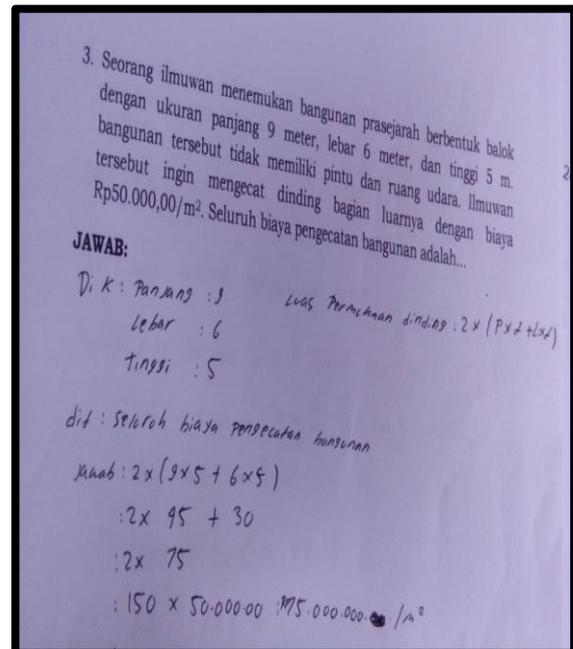


Gambar 1. Hasil pekerjaan RH Soal Nomor 1
Berdasarkan jawaban siswa diatas, terlihat bahwa siswa memahami informasi apa yang diketahui dari soal, namun siswa tidak bisa menyelesaikan soal dengan benar. Hasil wawancara dengan RH menyatakan bahwa dia tidak memahami konsep luas prisma, hanya saja dia bisa mencari panjang sisi alas yang berbentuk persegi, sehingga prosedur pengerjaan soalpun tidak bisa dia lanjutkan. Berikut hasil pekerjaan soal nomor 2 yang dikerjakan oleh IH.



Gambar 2. Hasil pekerjaan IH Soal Nomor 2

Hasil wawancara menyatakan bahwa IH kesulitan dalam mencari panjang sisi kubus, namun berdasarkan hasil pekerjaan IH dapat diketahui bahwa dia memahami rumus untuk mencari panjang sisi kubus, yaitu dengan menggunakan rumus *Pythagoras*, hanya saja dia belum bisa menggunakan rumus tersebut dengan benar. Berdasarkan hasil wawancara dia mengatakan bahwa dia memahami maksud dari soal nomor 2, hanya saja dia kesulitan ketika menggunakan rumus *pythagoras* dengan alasan belum mahir mengalikan bilangan dalam bentuk akar. Berdasarkan hasil pekerjaan IH terlihat bahwa prosedur pengerjaan yang dilakukan oleh siswa belum tepat, hal ini dikarenakan siswa belum paham konsep mencari sisi kubus menggunakan rumus *Pythagoras*



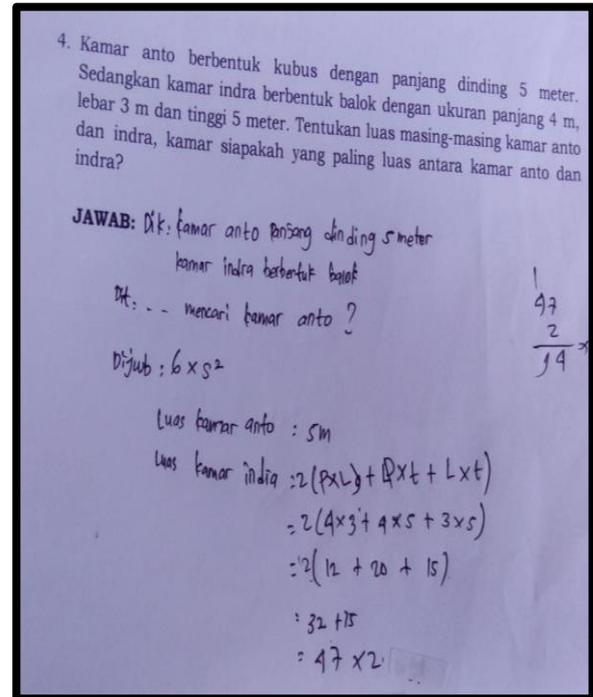
Gambar 3. Hasil Pekerjaan TA Soal Nomor 3

Soal nomor 3 tentang menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan bangun ruang sisi datar berbentuk balok. Berdasarkan jawaban siswa diatas diperoleh informasi bahwa siswa memahami tentang apa yang ditanyakan dari soal dan siswa memahami konsep rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Terlihat bahwa siswa menuliskan semua informasi yang diketahui dari soal nomor 3, bahkan siswa sudah menggunakan prosedur pengerjaan yang hampir benar.

Letak kesalahan yang dikerjakan oleh TA adalah siswa salah dalam mengalikan hasil akhir dari jawaban, yang mana siswa menuliskan " $150 \times 50.000 = 75.000.000$ " padahal hasil yang diharapkan adalah " $75 \times 50.000 = 7.500.000$ ". berdasarkan hasil wawancara dengan TA diperoleh informasi bahwa dia memahami perintah dari soal nomor

3, bahkan dia juga memahami prosedur pengerjaan dari soal tersebut, namun dia mengaku kurang teliti dalam mengalikan jawaban akhirnya sehingga membuat hasil pekerjaannya belum benar.

Hasil wawancara juga menyatakan bahwa siswa ingin menyelesaikan soal dengan cepat sehingga membuat jawaban siswa menjadi salah. Adapun penyebab lain siswa belum teliti tersebut adalah dikarenakan jawaban akhir siswa memiliki kemiripan dengan jawaban sebenarnya, hanya saja siswa tidak berusaha mengoreksi jawaban yang sudah dibuat. Dalam ilmu psikologi, interferensi merupakan lupa karena adanya kemiripan. Hal ini sejalan dengan teori interferensi yang disampaikan oleh Waded dan Travis (2007:87) bahwa terjadinya kehilangan ingatan mengenai interferensi data dikarenakan interferensi dari suatu informasi yang memiliki kemiripan, baik pada proses penyimpanan maupun pada proses pemanggilan kembali.

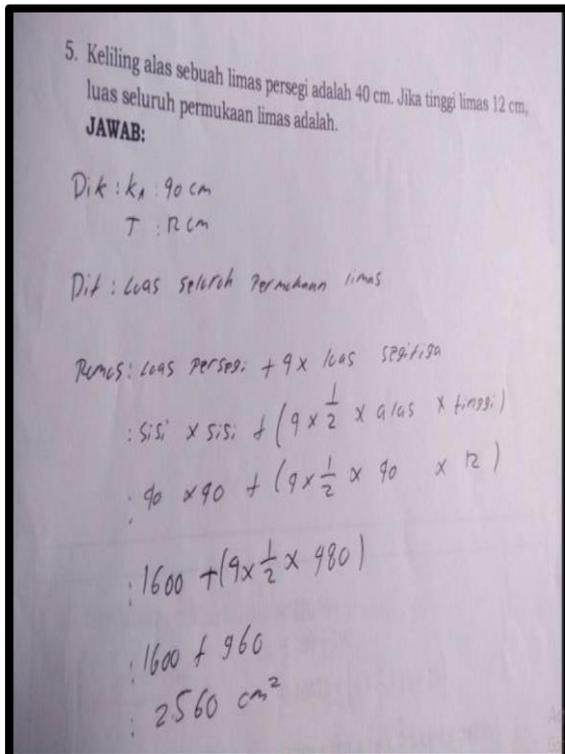


Gambar 4. Hasil Pekerjaan NA Soal Nomor 4

Berdasarkan jawaban siswa diatas, dapat diketahui bahwa siswa memahami informasi apa yang diketahui dari soal nomor 4, bahkan siswa bisa menuliskan rumus luas permukaan kubus dan luas permukaan balok dengan benar tetapi siswa belum bisa menuliskan prosedur pengerjaan dengan benar. Berdasarkan Hasil wawancara dengan NA diperoleh informasi bahwa dia belum begitu memahami konsep luas permukaan balok.

Letak kesalahan yang dikerjakan oleh NA pada soal nomor 4 adalah: pertama, siswa tidak mengalikan hasil " $2(12+20+15)$ ", ketika di wawancara siswa mengatakan bahwa siswa tidak paham cara mengoperasikan perkalian bilangan diluar tanda kurung dengan bilangan dalam tanda kurung seperti pada soal diatas,

sehingga membuat jawaban siswa salah. Hal ini tentu saja berhubungan dengan sifat perkalian bilangan bulat yang sudah dipelajari siswa pada bangku SD dan kelas VII SMP. Bentuk kesalahan kedua yang dilakukan oleh siswa adalah dengan mengubah tanda operasi perkalian menjadi operasi penjumlahan. Hal ini tentu saja bertentangan dengan konsep matematika, karena selain akan memperoleh hasil yang berbeda juga akan membuat pemahaman siswa menjadi salah.



Gambar 5. Hasil Pekerjaan MR Soal Nomor 5 Berdasarkan hasil pekerjaan MR diketahui bahwa siswa memahami informasi apa saja yang diperoleh dari soal nomor 4. Sehingga siswa menuliskannya di lembar jawaban yang sudah disediakan. Terlihat bahwa siswa menuliskan semua informasi yang diketahui

dari soal nomor 5, siswa juga menuliskan tentang apa yang ditanyakan soal nomor 5.

Letak kesalahan yang dilakukan oleh MR pertama, siswa tidak mencari tinggi segitiga yang terdapat pada sisi limas. Berdasarkan wawancara dengan siswa diketahui bahwa siswa beranggapan tinggi limas sama dengan tinggi segitiga yang merupakan sisi dari limas tersebut. Tentu saja hal ini terjadi karena salah dalam menganalisis soal sehingga membuat siswa salah dalam menginterpretasi data.

Kesalahan kedua yang dilakukan oleh siswa adalah salah dalam menuliskan panjang sisi alas limas. Berdasarkan hasil wawancara siswa beranggapan bahwa panjang sisi alas limas sama dengan keliling alas limas. Tentu saja ini merupakan pemahaman yang salah, karena untuk mencari panjang sisi alas limas persegi adalah dengan membagi keliling alas dengan 4 sisi, sehingga diperoleh panjang sisi limas sama dengan 10 cm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang sisi datar, adapun letak kesalahan siswa adalah sebagai berikut: 1) Letak kesalahan konsep yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan dalam mengaitkan dua konsep), salah menggunakan rumus. 2) Letak kesalahan prosedur yang dilakukan oleh siswa adalah salah menginterpretasi data, salah dalam

melakukan operasi, salah dalam menghitung, dan kurang teliti dalam mengerjakan soal.

Adapun Faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal- soal operasi hitung dasar adalah sebagai berikut :

- a. Siswa kurang memahami konsep bangun datar segiempat.
- b. Siswa kurang menguasai prinsip atau hubungan konsep antar bangun datar (contoh: penggunaan rumus *Pythagoras*, rumus mencari panjang rusuk persegi jika diketahui kelilingnya).
- c. Siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal terutama dalam perhitungan.
- d. Siswa sering lupa menggunakan rumus atau tertukar menggunakan rumus.

Saran

1. Saran Bagi Guru Mata Pelajaran Matematika

Berdasarkan fakta yang ditemukan dalam penelitian, siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal yang menggabungkan konsep dan prosedur. Oleh karena itu guru sebaiknya banyak memberikan latihan mengenai soal yang menggabungkan konsep dan prosedur. Selain itu siswa banyak yang belum mampu menghubungkan dua konsep. Sebaiknya guru lebih menekankan kembali konsep-konsep dasar tersebut sehingga dalam

pembelajaran guru lebih fokus pada penanaman konsep pada siswa.

2. Saran Untuk Siswa

Untuk memperoleh pemahaman konsep dan prosedur, maka disamping latihan yang cukup siswa harus berani bertanya untuk menghindari ketidak mengertian terhadap setiap konsep yang telah dipelajari ataupun yang sedang dipelajari oleh siswa.

3. Saran Untuk Penelitian Lanjutan

Mengingat penelitian ini masih terbatas pada deskripsi kesalahan siswa dalam memahami konsep dan prosedur bangun ruang sisi datar, maka perlu diteliti lebih lanjut beberapa hal yang terkait dengan masalah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman , Mulyono. 1999. *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arti Sriati. 1994. *Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa SMA (Pengkajian Diagnosa)*. Jurnal Kependidikan Jogjakarta.
- Creswell, John W. (2012). *Research Design: Planing, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. United States of America: Perso
- Fachruddin. 1998. *Bantuan Untuk Mengatasi Kesukaran Siswa Kelas III SDN Percobaan Malang Dalam Memahami Pecahan*. Thesis IKIP Malang.

- Hudiono. 1991. *Penguasaan Konsep-konsep pengukuran Pada Siswa Sekolah Dasar*. Bandung: PPS IKIP Bandung.
- Lannin, J. K., Barker, D. D., & Townsend, B. E.. 2007. How Students View The General Nature of Their Errors. *Educational Studies in Mathematics*, 66:43-59. Springer.
- Nasution.1992. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. DEPDIBUD
- Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van de Walle, John A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Pengembangan Pengajaran Jilid 2* . Jakarta : Erlangga
- Wade, Crole & Tavriss, Carol. Tanpa Tahun. Psikologi Edisi 9. Terjemahan Mursalin, Padang & Dinastuti. 2007. Jakarta: Erlangga
- Widjajanti, Djamilah Bondan. 2011. *Mengembangkan Kecakapan Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah*. (Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, UNY, 14 Mei 2011