

**EFEKTIVITAS *DISTRACTOR* PADA TES PILIHAN GANDA UNTUK  
MENDETEKSI KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
SOAL MATEMATIKA**

**Muhammad Yani**

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Aceh  
Email: muh4mm4d\_y4n139@yahoo.com

***Abstract***

*The aim of this study is to determine the effectiveness of the distractor on multiple choice tests to detect the students' errors and the types of errors students made in solving math problems. This research is a descriptive qualitative study which research subjects were students of class IX MTsN Model Banda Aceh that consisted of 36 students, then three students were selected as subjects to be interviewed about mastery and mistakes made when completing math problems. Data were collected through tests and interviews which validity was used to test the credibility of the data by means of triangulation. Data analysis consisted of the stages of data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that: 1) A good distractor on multiple choice tests had been completed such as a description test question for each answer option chosen by the students was very effective for detecting students' errors in solving mathematics problems, in which 17.1% of students incorrectly applied mathematical concepts, 3.7% of students made mistakes due to lack of accuracy or error, 1.2% of students misunderstood the problem, and 4.7% of students did not make a solution, but only guessed from the ten questions given. 2) Conceptual errors made by the three subjects (MAH, BSR, and PES) were errors in analyzing the combined area of space and errors in algebraic factorization. Errors in understanding and applying the difference formula were only done by the subject MAH, errors in determining the square root of a number were only done by the subject BSR, and errors in squaring a number were only done by the subject PES. While procedural errors due to lack of thoroughness or error in substituting a value were carried out by subject MAH and PES, errors due to the inability to manipulate steps to solve a problem were only carried out by the subject MAH, and errors in writing the final results were only done by the BSR subject.*

***Keywords:*** *Distractor, Multiple Choice Test, Student Error*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *distractor* pada tes pilihan ganda untuk mendeteksi kesalahan siswa dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang subjek penelitiannya adalah siswa kelas IX MTsN Model Banda Aceh yang terdiri dari 36 siswa yang kemudian dipilih tiga siswa sebagai subjek untuk dilakukan wawancara mengenai penguasaan dan kesalahan yang dilakukan ketika menyelesaikan soal matematika. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara yang keabsahannya digunakan uji kredibilitas data dengan cara triangulasi. Analisis data terdiri dari tahap reduksi

data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) *Distractor* yang berfungsi dengan baik pada tes pilihan ganda yang diselesaikan seperti soal tes uraian untuk setiap opsi jawaban yang dipilih sangat efektif untuk mendeteksi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, dimana 17,1% siswa salah dalam menerapkan konsep matematika, 3,7% siswa melakukan kesalahan akibat kurang teliti atau kesilapan, 1,2% siswa salah dalam memahami soal, dan 4,7% siswa tidak melakukan penyelesaian, namun hanya menebak saja dari sepuluh soal yang diberikan. 2) Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh ketiga subjek (MAH, BSR, dan PES) adalah kesalahan dalam menganalisis luas bangun ruang yang dikombinasikan dan kesalahan dalam faktorisasi aljabar. Kesalahan dalam memahami dan menerapkan rumus selisih hanya dilakukan oleh subjek MAH, kesalahan dalam menentukan akar kuadrat dari sebuah bilangan hanya dilakukan oleh subjek BSR, dan kesalahan dalam mengkuadratkan sebuah bilangan hanya dilakukan oleh subjek PES. Sedangkan kesalahan prosedural akibat kurang teliti atau kesilapan dalam mensubstitusikan sebuah nilai dilakukan oleh subjek MAH dan PES, kesalahan akibat ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah hanya dilakukan oleh subjek MAH, dan kesalahan dalam menuliskan hasil akhir hanya dilakukan oleh subjek BSR.

**Kata Kunci:** *Distractor*, Tes Pilihan ganda, Kesalahan Siswa

## PENDAHULUAN

Matematika mempunyai peranan yang sangat sentral dalam memecahkan setiap permasalahan kehidupan sehari-hari dan membentuk pola pikir siswa. Akibatnya, tidak salah jika matematika merupakan salah mata pelajaran pokok yang harus dikuasai oleh siswa sejak dari sekolah dasar sampai sekolah lanjut. Standar kompetensi matematika yang dikeluarkan Depdiknas (BSNP, 2006:140) secara khusus juga menyebutkan bahwa fungsi pembelajaran matematika adalah sebagai salah satu usaha untuk mengembangkan kemampuan berhitung, mengukur, menurunkan sebuah rumus dan menggunakannya untuk hal yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika juga berfungsi untuk mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan melalui model matematika, diagram, grafik, atau tabel.

Namun demikian, tidak sedikit siswa yang masih mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika. Akibatnya masih terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan matematika. Hasil penelitian Sari dan Valentino (2016:97) tentang *An Analysis of Students Error in Solving PISA 2012 and Its Scaffolding* menyimpulkan bahwa ada lima

jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa, yaitu kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan proses dan pengkodean. Kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan pengkodean dengan 26%, kesalahan membaca adalah kesalahan paling sedikit (12%), sedangkan kesalahan transformasi dan keterampilan proses memiliki persentase yang sama 24%, dan 14% adalah kesalahan dalam memahami masalah PISA. Hasil penelitian Rohmah dan Sutiarso (2017:680) tentang *Analysis Problem Solving in Mathematical Using Theory Newman* pada siswa SMP juga menyimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam membaca soal sebesar 4,35%, kesalahan pemahaman sebesar 17,39%, kesalahan transformasi sebesar 34,78%, kesalahan keterampilan proses sebesar 23,91%, dan kesalahan pengkodean 19,57%. Adapun faktor kesalahannya adalah siswa tidak menyerap informasi dengan baik, tidak memahami transformasi masalah, tidak mengikuti materi secara menyeluruh, dan lemahnya dalam memahami konsep matematika. Hasil penelitian di atas memberi gambaran bahwa kemungkinan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika masih ada.

Masalah yang terjadi di sekolah adalah jika ada siswa yang belum tuntas dalam memahami satu pokok pembahasan, biasanya guru memberikan remedial sehingga siswa tuntas. Adapun faktor penyebab siswa melakukan kesalahan sering terabaikan untuk diselidiki. Disinilah peran guru sangat penting dalam mengoptimalkan kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengaplikasikan setiap konsep matematika yang diberikan guru secara benar. Salah satu contoh peran serta guru adalah dengan menanyakan kembali jawaban yang telah diperoleh siswa sesuai dengan apa yang ada dipikirkannya. Dengan demikian guru akan mengetahui sampai dimana pemahaman siswa terhadap materi yang sedang diajarkan, serta guru dapat mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa tersebut dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut dapat dijadikan sumber informasi belajar dan pemahaman bagi siswa, selain itu guru juga dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan struktur mental siswa, sebagaimana yang dikatakan Bonner (2009:126) bahwa *“In order to interpret student work accurately, teachers need to be skilled at identifying a range of causes that may*

*contribute to student errors. Furthermore, teachers need to plan and implement actions based on the results of their assessments”.*

Banyak cara untuk mendeteksi kesulitan dan kesalahan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal matematika, salah satunya dengan diadakan tes kepada siswa kemudian hasil jawaban siswa ditindaklanjuti melalui proses wawancara. Salah satu tes yang dapat digunakan adalah tes pilihan ganda yang diselesaikan seperti soal tes uraian dengan pengecoh/*distractor* sangat berfungsi dengan baik. Nitko (Sumantri & Satriani, 2016:511) menyatakan bahwa *distractor* dalam tes pilihan ganda dapat dijadikan sebagai salah satu alat ukur tingkat relevansi pemahaman siswa. Nasoetion (2007:3.23) menyatakan bahwa tes pilihan ganda adalah jenis tes objektif yang paling banyak digunakan di sekolah yang konstruksinya terdiri dari soal dan alternatif jawaban dengan satu di antara alternatif jawaban tersebut adalah kunci jawaban dan yang lainnya berfungsi sebagai *distractor*.

Karena tes pilihan ganda sering dan paling banyak digunakan di sekolah serta banyak siswa lebih menyukainya disebabkan pilihan jawaban telah tersedia, maka efektivitas *distractor* sangat penting diperhatikan. Probabilitas siswa untuk menebak jawaban juga semakin kecil jika alternatif jawaban yang dibuat semakin banyak. Sebagian besar ahli tes mengatakan bahwa tes pilihan ganda dikatakan baik jika probabilitas menebaknya berkisar antara 20%-25% (Nasoetion, 2007:3.23). Akibatnya, *distractor* yang berfungsi dengan baik diasumsikan sangat efektif untuk mendeteksi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pilihan ganda yang diselesaikan seperti tes uraian untuk setiap pilihan jawaban yang dipilih siswa. Hasil jawaban siswa tersebut menjadi alat ukur efektivitas dari *distractor* dan kesalahan yang dilakukan oleh siswa, baik kesalahan secara konseptual ataupun prosedural.

Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan suatu konsep atau salah dalam menggunakan konsep. Indikator kesalahan konseptual menurut Kastolan (1992:6) adalah: (1) Salah dalam menentukan rumus atau teorema atau definisi untuk menyelesaikan suatu masalah; (2) Aplikasi rumus, teorema, atau definisi tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakuknya rumus, teorema, atau definisi tersebut; dan (3) Tidak

menuliskan rumus, teorema, atau definisi untuk menjawab suatu masalah. Kesalahan prosedural adalah kesalahan atau ketidakmampuan dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis dalam menyelesaikan suatu masalah. Indikator kesalahan prosedural menurut Kastolan (1992:7) adalah: (1) Tidak hirarkisnya langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah; dan (2) Ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan uraian di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Apakah *distractor* pada tes pilihan ganda efektif untuk mendeteksi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika?; (2) Jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika?.

## **METODE PENELITIAN**

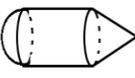
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang subjek penelitiannya adalah siswa kelas IX MTsN Model Banda Aceh yang terdiri dari 36 siswa. Dari jumlah tersebut dipilih tiga siswa sebagai subjek untuk dilakukan wawancara mengenai penguasaan dan kesalahan yang dilakukan ketika menyelesaikan soal matematika. Pemilihan subjek yang diwawancarai didasarkan pada banyaknya kesalahan yang dilakukan pada lembar jawaban soal.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti sendiri sebagai instrumen utama kepada setiap subjek. Untuk memeriksa keabsahan data yang diperoleh maka digunakan uji kredibilitas data dengan cara triangulasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif yang terdiri dari tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap penarikan kesimpulan.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis data dari 36 siswa yang menjawab soal tes pilihan ganda yang diselesaikan secara uraian untuk setiap opsi/pilihan jawaban yang dipilih, mengidentifikasikan secara jelas setiap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini tidak terlepas dari *distractor* yang berfungsi sangat baik, karena sedikit saja siswa salah memahami soal, mengalami kesilapan atau kurang teliti, dan salah dalam menerapkan konsep maka akan ada opsi jawaban yang tersedia yang dapat dipilih oleh siswa, namun merupakan opsi jawaban yang salah. Uraian jawaban siswa dari setiap opsi yang dipilih dapat

menjadi gambaran dan ukuran tingkat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Adapun hasil rekapitulasi tingkat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 1.1 berikut.

No	Butir Soal	Persentase Kesalahan yang Dilakukan Siswa			Persentase Siswa tidak Menjawab/ Menebak
		Kesalahan Memahami Soal	Kesalahan Menerapkan Konsep Matematika	Kurang Teliti/ Kesilapan	
1	Diketahui segitiga ABC siku-siku di C, dengan AC = (x - 7) cm, BC = (x - 14) cm, dan AB = x cm. Panjang sisi AC adalah ... a. 21 cm      b. 28 cm      c. 35 cm      d. 42 cm	0%	13,9%	5,6%	0%
2	Luas sebuah persegi panjang adalah $(2x^2 + 3x - 9) \text{ cm}^2$ dan panjang sisinya $(4x - 6) \text{ cm}$ . Lebar persegi panjang itu adalah ... a. $2(x + 3)$ b. $x^2$ c. $\frac{1}{2}(x - 3)$ d. $\frac{1}{2}(x + 3)$	0%	14,7%	2,9%	5,6%
3	Sebuah lempengan logam berbentuk persegi dengan sisi x cm, di tengah-tengah lempeng logam itu terdapat lubang yang berbentuk persegi dengan sisi y cm. Jika x = 8 cm dan y = 3 cm, maka luas lempengan logam tersebut adalah ... a. $73 \text{ cm}^2$ b. $55 \text{ cm}^2$ c. $25 \text{ cm}^2$ d. $22 \text{ cm}^2$	2,8%	18,2%	3,0%	8,3%
4	Suatu persegi mempunyai luas $(y^2 - 6y + 9) \text{ cm}^2$ dengan y bilangan asli tertentu. Panjang sisi persegi tersebut dalam variabel y adalah ... a. $(y + 9)$ b. $(y + 3)$ c. $(y - 3)$ d. $(y - 6)$	0%	8,6%	0%	2,7%
5	 Sebuah peluru seperti pada gambar disamping terdiri dari tabung, belahan bola, dan kerucut. Jika panjang peluru 17 cm, diameter 6 cm, dan tinggi kerucut 4 cm, maka luas permukaan peluru adalah... $\text{cm}^2$ . a. $93\pi$ b. $111\pi$ c. $120\pi$ d. $162\pi$	2,8%	29,4%	8,3%	5,6%
6	Jika hasil dari $3(5x - \frac{1}{6})^2 = ax^2 + bx + c$ , maka nilai a + b + 12c adalah ... a. 71      b. 73      c. 81      d. 92	0%	22,8%	11,4%	2,7%
7	Apabila $2x = \sqrt{1 + 3(x^2 + 5)}$ , maka nilai $(x - 5)^2 + (x + 5)^2$ adalah ... a. 32      b. 82      c. 512      d. 562	0%	15,2%	3,0%	8,3%
8	Bentuk sederhana dari $\frac{2x^2 - 7x - 15}{2x^2 + 7x + 6}$ adalah ... a. $\frac{x+5}{2x-2}$ b. $\frac{x-5}{2x+2}$ c. $\frac{x-5}{x+2}$ d. $\frac{x+5}{x-2}$	0%	11,1%	0%	0%
9	Pemfaktoran dari $r^2 - 10$ adalah ... a. $(r + 10)(r - 1)$ c. $(r + 2)(r - 5)$ b. $(r + 5)(r - 2)$ d. $(r + \sqrt{10})(r - \sqrt{10})$	0%	8,3%	0%	0%
10	Andi dan Budi masing-masing mempunyai angka keberuntungan ( <i>lucky number</i> ). <i>Lucky number</i> Andi 3 lebihnya dari <i>lucky number</i> Budi. Jika selisih kuadrat dari <i>lucky number</i> keduanya sama dengan 45, maka <i>lucky number</i> Budi adalah ... a. 12      b. 9      c. 6      d. 3	6,4%	29,0%	3,2%	13,9%
<b>Rata-Rata</b>		<b>1,2%</b>	<b>17,1%</b>	<b>3,7%</b>	<b>4,7%</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi Tabel 1.1 di atas menunjukkan bahwa kesalahan dalam menerapkan konsep matematika paling besar dilakukan oleh siswa, yaitu sebesar 17,1%. Sedangkan kesalahan akibat kurang teliti atau kesilapan hanya sebesar 3,7%, kesalahan dalam memahami soal hanya terjadi sebesar 1,2%, dan sebesar 4,7% siswa tidak melakukan penyelesaian, namun hanya menebak saja. Diperolehnya data kesalahan siswa dalam menerapkan konsep matematika tidak terlepas dari efektifnya *distractor* yang digunakan dalam tes pilihan ganda. Dimana siswa yang tidak dapat menerapkan konsep matematika dengan baik dalam menyelesaikan soal tes akan terjerumus pada opsi jawaban yang salah, meskipun siswa berasumsi cara yang digunakan sudah benar karena ia dapat menemukan salah satu pilihan jawabannya. Namun, siswa baru tersadar akan kesalahannya ketika hasil jawabannya dikaji ulang dengan proses wawancara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nitko (Sumantri & Satriani, 2016:511) bahwa *distractor* dalam tes pilihan ganda dapat dijadikan sebagai salah satu alat ukur tingkat relevansi pemahaman siswa.

*Distractor* yang efektif juga disebabkan oleh rancangan soal tes pilihan ganda yang dibuat berdasarkan teknik membuat soal tes pilihan ganda dan pertimbangan kemungkinan-kemungkinan kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tes matematika, sehingga *distractor* dapat berfungsi dengan baik sebagaimana yang diharapkan. Diperolehnya 4,7% saja siswa yang menebak jawaban juga menunjukkan tes pilihan ganda yang dirancang sudah sangat baik.

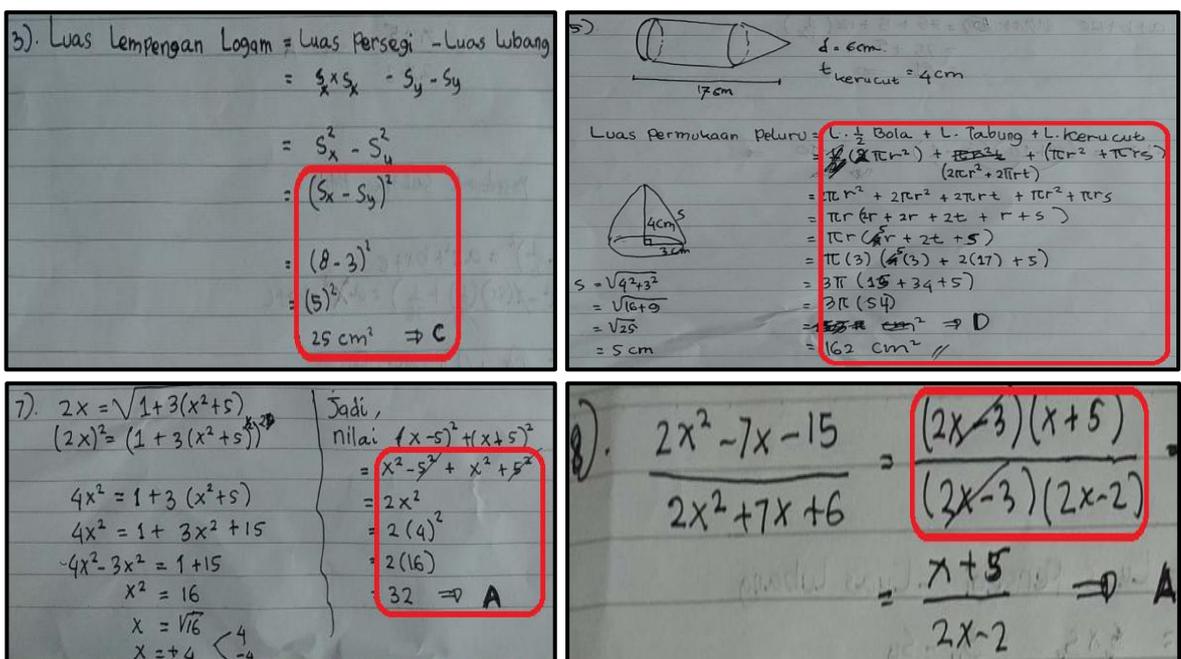
Hasil jawaban siswa pada tes pilihan ganda yang setiap pilihan jawaban diselesaikan seperti tes uraian juga mengidentifikasi kesalahan siswa baik secara konseptual maupun prosedural ketika menyelesaikan soal tes matematika yang diberikan. Pada tahap wawancara dipilih tiga siswa, yaitu MAH, BSR, dan PES dengan pertimbangan ketiga siswa tersebut banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal tes. Dari tiga siswa yang dipilih digali informasi berkenaan dengan jenis kesalahan yang dilakukan secara lebih mendalam.

### **1. Kesalahan Konseptual**

Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan konsep atau salah dalam menerapkan konsep pada soal. Adapun

indikator kesalahan secara konseptual adalah; 1) Salah dalam menentukan rumus atau teorema atau definisi untuk menyelesaikan suatu masalah; 2) Aplikasi rumus, teorema, atau definisi tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus, teorema, atau definisi tersebut; dan 3) Tidak menuliskan rumus, teorema, atau definisi untuk menjawab suatu masalah. Dari tiga subjek yang dipilih untuk dilanjutkan wawancara, semuanya ada melakukan kesalahan secara konseptual.

Subjek MAH melakukan kesalahan secara konseptual pada soal nomor 3, 5, 7, dan 8. Adapun hasil jawaban subjek MAH pada soal nomor 3, 5, 7, dan 8 sebagai berikut.

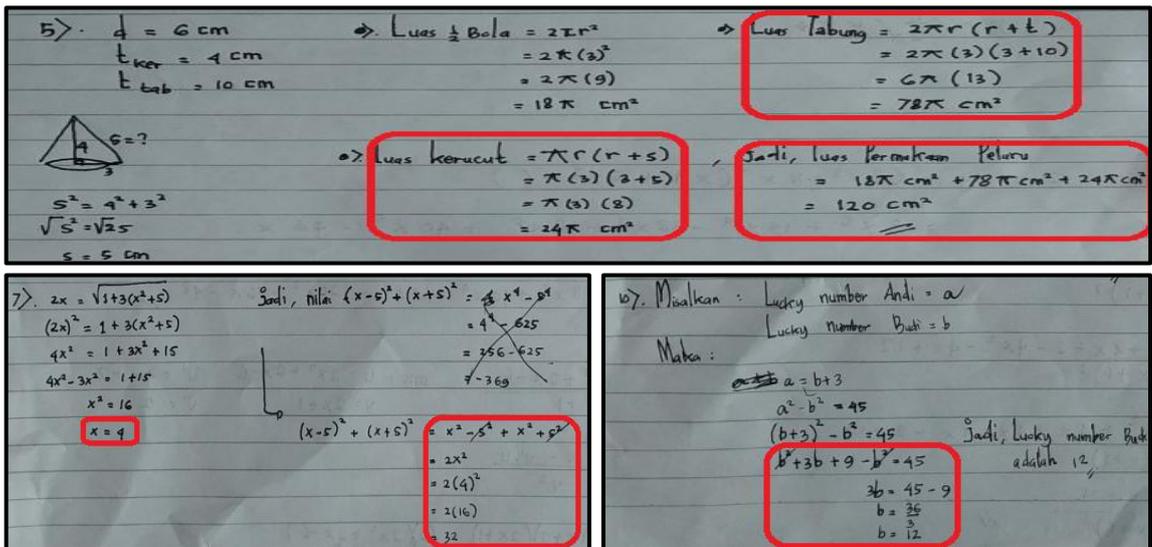


Gambar 1.1 Kesalahan Konseptual Subjek MAH

Berdasarkan gambar 1.1 di atas dan hasil wawancara, subjek MAH melakukan kesalahan secara konseptual pada soal nomor 3, yaitu salah dalam memahami dan menerapkan rumus selisih. Kesalahan ini terjadi karena subjek MAH berpikir bahwa  $a^2 - b^2 = (a - b)^2$ , ketika diberikan contoh bilangan sederhana pada saat wawancara, subjek MAH dapat menyadari akan kesalahan yang ia pikirkan sebelumnya. Pada soal nomor 5 kesalahan secara konseptual yang dilakukan adalah kesalahan dalam menganalisis luas bangun ruang yang dikombinasikan. Hal ini terjadi karena subjek MAH masih kurang mampu menganalisis bangun ruang yang dikombinasikan, bahkan subjek MAH belum dapat mengidentifikasi secara jelas konsep luas permukaan yang sebenarnya.

Sedangkan pada soal nomor 7 subjek MAH salah dalam menjabarkan konsep kuadrat sempurna dan pada soal nomor 8 kesalahan dalam faktorisasi aljabar. Kesalahan tersebut terjadi karena subjek MAH masih kurang memahami dengan baik konsep pangkat dan faktorisasi aljabar.

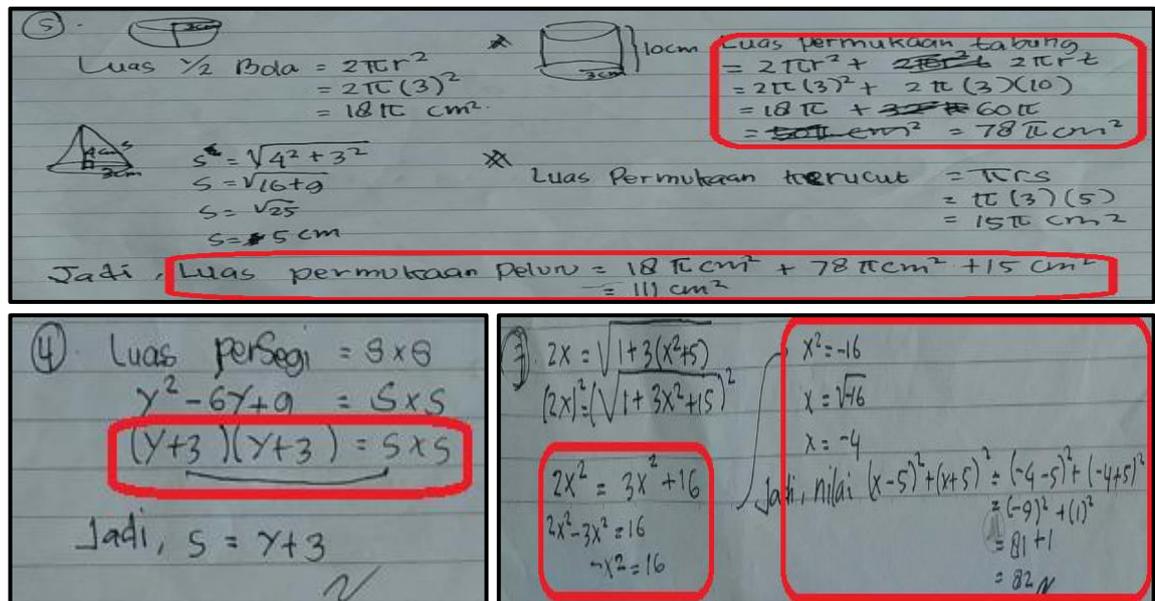
Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh subjek BSR terjadi pada soal nomor 5, 7, dan 10. Adapun hasil jawaban subjek BSR pada soal nomor 5, 7, dan 10 sebagai berikut.



Gambar 1.2 Kesalahan Konseptual Subjek BSR

Berdasarkan gambar 1.2 di atas dan hasil wawancara, kesalahan secara konseptual yang dilakukan oleh subjek BSR pada soal nomor 5 adalah kesalahan dalam menganalisis luas bangun ruang yang dikombinasikan, padahal luas permukaan peluru tersebut sama dengan luas permukaan setengah bola + luas selimut tabung + luas selimut kerucut. Berdasarkan hasil wawancara, ternyata subjek BSR belum dapat memahami dengan baik konsep dari luas permukaan yang sebenarnya. Sedangkan pada soal nomor 7 subjek BSR melakukan kesalahan dalam menentukan akar kuadrat dari sebuah bilangan dan salah dalam menjabarkan konsep kuadrat sempurna. Kesalahan ini disebabkan subjek BSR belum dapat memahami dan membedakan akar kuadrat dari sebuah bilangan untuk kasus aljabar dan geometri, sedangkan kesalahan dalam menjabarkan konsep kuadrat sempurna disebabkan ia lupa konsepnya. Hal yang sama juga berulang terjadi kesalahan pada soal nomor 10, dimana subjek BSR salah dalam menjabarkan konsep kuadrat sempurna dari  $(b + 3)^2$ .

Subjek PES juga melakukan kesalahan secara konseptual pada soal nomor 4, 5, dan 7. Adapun hasil jawaban subjek PES pada soal nomor 4, 5, dan 7 sebagai berikut.



Gambar 1.3 Kesalahan Konseptual Subjek PES

Berdasarkan gambar 1.3 di atas dan hasil wawancara, kesalahan secara konseptual yang dilakukan oleh subjek PES pada soal nomor 4 adalah kesalahan dalam memfaktorkan, kesalahan ini disebabkan subjek PES kurang teliti pada saat menyelesaikannya. Sedangkan kesalahan konseptual yang terjadi pada soal nomor 5 adalah kesalahan dalam menganalisis luas bangun ruang yang dikombinasikan. Sebenarnya subjek PES memahami konsep luas permukaan yang sebenarnya pada saat wawancara, namun karena salah menganalisis dan kurang teliti sehingga salah mengaplikasikan rumus bangun ruang sisi lengkung. Kesalahan konseptual yang dilakukan subjek PES pada soal nomor 7 adalah kesalahan dalam mengkuadratkan  $(2x)^2$  yang akhirnya berefek kesalahan pada langkah penyelesaian selanjutnya, bahkan subjek PES menyimpulkan  $\sqrt{-16} = -4$ . Berdasarkan hasil wawancara, ternyata subjek PES terlalu bersemangat menyelesaikan soal yang diberikan yang berakibat terjadinya kecerobohan dan kurang ketelitian, bahkan ada konsep yang dipaksakan yang menurut subjek PES itu logis.

Berdasarkan uraian di atas, pada umumnya penyebab kesalahan secara konseptual dilakukan oleh subjek MAH, BSR, dan PES karena masih ada konsep yang kurang dipahami dengan baik dan benar serta lupa konsep dan kurang teliti ketika menyelesaikan masalah yang diberikan. Kesalahan ini merupakan salah satu bentuk kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Davis dan McKillip (Suryanto, 2001) mengatakan bahwa kesalahan dalam memecahkan masalah soal matematika ada yang disebabkan oleh kecerobohan, ada juga yang disebabkan oleh masalah belajar. Kesalahan karena belajar terdiri dari dua macam yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan dalam hal komputasi. Widdiharto (2008:15) juga menyatakan bahwa kesulitan dalam matematika ditandai oleh tidak mengingat satu syarat atau lebih dari suatu konsep.

## 2. Kesalahan Prosedural

Kesalahan prosedural adalah kesalahan atau ketidakmampuan dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis dalam menyelesaikan suatu masalah yang indikatornya meliputi: 1) Tidak hirarkisnya langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah; dan 2) Ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah. Dari tiga subjek yang dipilih untuk dilanjutkan wawancara, semuanya ada melakukan kesalahan secara prosedural.

Subjek MAH melakukan kesalahan secara prosedural pada soal nomor 6 dan 9, serta soal nomor 2 dan 10 tidak ada penyelesaian, ia hanya menebak salah satu pilihan yang tersedia. Adapun kesalahan secara prosedural subjek MAH pada soal nomor 6 adalah tidak hirarkisnya langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah. Hasil jawaban subjek MAH pada soal nomor 6 seperti berikut.

6).  $3(5x - \frac{1}{6})^2 = ax^2 + bx + c$   
 $3(25x^2 - 2(5x)(\frac{1}{6}) + \frac{1}{36}) = ax^2 + bx + c$   
 $(75x^2 - 5x + \frac{1}{12}) = ax^2 + bx + c$   
jadi,  
nilai  $a+b+c$  ~~4125 + 125 + 1~~ =  $75 + 5 + 12(\frac{1}{12})$   
=  $75 + 5 + 1$   
=  $81 \rightarrow c$

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek MAH melakukan kesalahan secara prosedural karena terjadi kesilapan dalam mensubstitusikan nilai b, akibatnya langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah kurang tepat dan subjek MAH memilih pilihan yang salah. Sedangkan kesalahan secara prosedural subjek MAH pada soal nomor 9 disebabkan oleh

ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah. Hasil jawaban subjek MAH pada soal nomor 9 seperti berikut.

Handwritten equation: 9).  $r^2 - 10 = (r + 10)$

Hasil wawancara menunjukkan, penyebab subjek MAH melakukan kesalahan secara prosedural karena lupa konsep ketika menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga penyelesaiannya hanya diselesaikan sebagian kecil saja dan tidak dilanjutkan penyelesaian. Akibatnya jawaban yang dipilih berdasarkan hasil prediksi saja.

Kesalahan secara prosedural yang dilakukan oleh subjek BSR hanya terdapat pada soal nomor 3, dimana subjek BSR salah dalam menuliskan hasil akhir. Hasil jawaban subjek BSR pada soal nomor 3 seperti berikut.

Handwritten calculation for the area of a metal plate with a hole:

$$\begin{aligned} \text{Luas Persegi} &= x \cdot x \\ &= x^2, \quad x=8 \\ \text{Luas Lubang} &= y \cdot y \\ &= y^2, \quad y=3 \\ \text{Luas Lempengan Logam} &= x^2 - y^2 \\ &= 8^2 - 3^2 \\ &= 64 - 9 \\ &= 73 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil wawancara, subjek BSR salah dalam menuliskan hasil akhir karena kurang teliti dalam mengerjakan soal yang seharusnya hasilnya dikurang, namun dijumlahkan. Akibatnya tidak akurat hasil jawaban yang ditulis dan dipilih. Sedangkan kesalahan secara prosedural yang dilakukan oleh subjek PES juga terjadi pada soal nomor 6, dimana subjek PES salah dalam mensubstitusikan nilai a, b, dan c dari soal yang diberikan dan soal nomor 10 tidak disertai penyelesaiannya. Hasil jawaban subjek PES pada soal nomor 6 seperti berikut.

Handwritten algebraic expansion and substitution:

$$\begin{aligned} \textcircled{6} \quad 3\left(5x - \frac{1}{6}\right)^2 &= ax^2 + bx + c \\ 3\left(25x^2 - 2\left(5x\right)\left(\frac{1}{6}\right) + \frac{1}{36}\right) &= ax^2 + bx + c \\ 75x^2 - \frac{30}{6}x + \frac{1}{12} &= ax^2 + bx + c \\ 75x^2 - 5x + \frac{1}{12} &= ax^2 + bx + c \\ \text{Maka:} \\ \text{Nilai } a + b + 12c &= 75 + 5 + 12 \\ &= 92 \end{aligned}$$

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek PES kurang teliti ketika mensubstitusikan nilai b dan c dari soal yang telah dikerjakan, padahal pemahaman konsep subjek PES sudah baik ketika menyelesaikan soal nomor 6.

Berdasarkan uraian di atas, pada umumnya penyebab kesalahan secara prosedural yang dominan dilakukan oleh ketiga subjek (MAH, BSR, dan PES) karena kurang teliti atau terjadi kesilapan dalam menyelesaikan soal yang diberikan, meskipun terkadang pemahaman konsepnya sudah baik. Utami (2016:91) menyatakan bahwa salah satu jenis kesalahan yang termasuk dalam kategori *process skill* adalah kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika akibat tergesa-gesa dalam melakukan perhitungan serta tidak teliti dalam melakukan proses perhitungan.

Masalah tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tes di atas juga dapat dijadikan sebagai salah satu fokus bagi guru dalam pembelajaran matematika, yaitu mengecek struktur skema atau proses berpikir yang terbentuk dalam pikiran siswa tentang konsep matematika yang telah diajarkan sehingga tidak terjadi kesalahan dalam berpikir yang mengakibatkan miskonsepsi dan guru dapat mengatasinya dengan cara mendesain pembelajaran yang sesuai nantinya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bonner (2009:126) bahwa "*In order to interpret student work accurately, teachers need to be skilled at identifying a range of causes that may contribute to student errors. Furthermore, teachers need to plan and implement actions based on the results of their assessments*".

## **SIMPULAN**

Dari analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut: (1) *Distractor* yang berfungsi dengan baik pada tes pilihan ganda yang diselesaikan seperti soal tes uraian untuk setiap opsi jawaban yang dipilih sangat efektif untuk mendeteksi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, dimana 17,1% siswa salah dalam menerapkan konsep matematika, 3,7% siswa melakukan kesalahan akibat kurang teliti atau kesilapan, 1,2% siswa salah dalam memahami soal, dan 4,7% siswa tidak melakukan penyelesaian, namun hanya menebak saja dari sepuluh soal yang diberikan. (2) Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh ketiga subjek (MAH, BSR, dan PES) adalah kesalahan dalam menganalisis luas bangun ruang yang dikombinasikan dan kesalahan dalam faktorisasi aljabar. Kesalahan dalam memahami dan menerapkan rumus selisih hanya dilakukan oleh subjek MAH,

kesalahan dalam menentukan akar kuadrat dari sebuah bilangan hanya dilakukan oleh subjek BSR, dan kesalahan dalam mengkuadratkan sebuah bilangan hanya dilakukan oleh subjek PES. Sedangkan kesalahan prosedural akibat kurang teliti atau kesilapan dalam mensubstitusikan sebuah nilai dilakukan oleh subjek MAH dan PES, kesalahan akibat ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah hanya dilakukan oleh subjek MAH, dan kesalahan dalam menuliskan hasil akhir hanya dilakukan oleh subjek BSR.

## REFERENSI

- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2006). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: Kemendiknas.
- Bonner, M. S. (2009). Investigating Teacher Use of Practice Tests for Formative Purposes. *Journal of MultiDisciplinary Evaluation*, 6(12), 125-136
- Kastolan. (1992). Identifikasi Jenis–Jenis Kesalahan Menyelesaikan Soal–Soal Matematika yang Dilakukan Peserta Didik kelas II-IPA SMA Negeri Se-Kotamadya Malang. Malang: IKIP Malang.
- Nasoetion, N. (2007). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Rohmah, M. & Sutiarmo, S. (2017). Analysis Problem Solving in Mathematical Using Theory Newman. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 671-681
- Sari, Y. & Valentino, E. (2016). An Analysis of Students Error in Solving PISA 2012 and Its Scaffolding. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 1(2), 90-98
- Sumantri, M. S. & Satriani, R. (2016). The Effect of Formative Testing and Self-Directed Learning on Mathematics Learning Outcomes. *International Electronic Journal of Elementary Education (IEJEE)*, 8(3), 507-524.
- Suryanto. (2001). Diagnosis kesulitan siswa SLTP dalam belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Tahun XXXI, No 1*, 167-190.
- Utami, A. D. (2016). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Geometri Berdasar *Newman's Error Analysis (NEA)*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4 (2), 85-92.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Jakarta: Depdiknas.