

MANIPULATIF BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MEMBANTU PEMAHAMAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN “WORD PROBLEM” DI KELAS 7 SMP

Saefudin Zuchri

SMPN 1 Batujajar, Kabupaten Bandung Barat; saefudinzuchri.71@gmail.com

Abstrak

Seorang anak belajar hal baru sesuai dengan tahap perkembangannya. Apabila anak dipaksa untuk mempelajari sebelum mencapai tahap perkembangannya maka tentu saja tidak akan mencapai tujuan yang diharapkan. Siswa SMP yang menurut Piaget sudah mencapai tahap perkembangan berpikir formal, masih banyak ditemukan yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika yang abstrak. Mereka harus berjuang agar dapat memahami konsep yang abstrak bahkan untuk konsep yang dasar sekalipun. Demikian juga dalam menyelesaikan word Problem, masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikannya adalah dengan menggunakan manipulatif, yang membantu siswa memvisualisasikan sebuah relasi antar variabel. Bentuk manipulatif yang digunakan adalah dengan berbantuan software geogebra. Aplikasi geogebra ini relatif mudah dan bersifat dinamis. Dari tes awal yang dilakukan terhadap siswa kelas 7A ditemukan bahwa tak seorangpun menyelesaikan permasalahan menggunakan aljabar. Siswa yang memahami permasalahan hanya 11,9 %, dan yang menemukan solusi hanya 10,6 %. Seluruh siswa yang menemukan solusi sebagai hasil dari mencoba-coba, tidak menemukannya secara langsung. Sebanyak 83,5 % menganggap aplikasi ini membantu mereka dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan.

Kata Kunci. Geogebra, Manipulatif, Representasi, *Word Problem*

1. Pendahuluan

Keberhasilan sebuah proses pembelajaran dapat terjadi apabila kita memperhatikan karakteristik dari pembelajar. Salah satu karakteristiknya adalah kesiapan dari siswa itu sendiri. Kesiapan yang dimaksud adalah perkembangan kognitif dan

pengetahuan prasyaratnya. Tanpa adanya kesiapan anak, baik itu kesiapan mentalnya berupa sudah tercapainya perkembangan kognitif yang diperlukan atau kesiapan materi prasyarat yang harus dikuasai oleh siswa, tujuan pembelajaran tidak akan tercapai.

Piaget membagi perkembangan kognitif seseorang kedalam beberapa tahap. Menurut Piaget, setiap tahapan menunjukkan sebuah langkah yang mewakili sebuah tahap kemampuan kognitif seseorang (Oakley). Siswa SMP yang berusia antara 12 sampai 15 tahun, menurut Piaget berada pada tahapan Operasional Formal. Pada tahapan ini, siswa sudah mampu menyelesaikan problem yang abstrak. Pada tahap ini juga mereka tidak lagi memerlukan objek yang kongkrit.

Siswa SMP yang seharusnya sudah mencapai tahap operasi formal, tidak memerlukan lagi bentuk kongkrit dalam memahami permasalahan. Akan tetapi kenyataannya masih banyak ditemukan yang mengalami hambatan dalam memahami konsep yang abstrak. Dari tes awal yang dilakukan terhadap siswa kelas 7A diperoleh hasil bahwa tak seorang siswa pun yang menyelesaikan permasalahan berbentuk word problem menggunakan aljabar. Siswa yang menemukan penyelesaian diperoleh dengan mencoba-coba (try and error). Secara keseluruhan hanya terdapat 11,9 % siswa yang dapat memahami permasalahan, hal ini ditunjukkan dengan langkah pengerjaan kearah yang benar. Tetapi yang menemukan solusi yang tepat sekitar 10,6 %.

Akhir-akhir ini perkembangan media teknologi berjalan begitu cepat. Hampir semua siswa sudah mengenal dan menggunakan PC atau Laptop, bahkan dalam kurikulum 2006 TIK atau teknologi Informatika menjadi salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari siswa. Sedangkan pada kurikulum 2013, TI ini diharapkan sudah terintegrasi pada setiap mata pelajaran, termasuk didalamnya mata pelajaran matematika. Perkembangan teknologi bukan hanya pada perangkat kerasnya saja, tetapi juga berupa perangkat lunak atau software. Geogebra merupakan salah satu software yang tidak saja mudah untuk diperoleh tetapi juga mudah untuk dan digunakan oleh guru yang dapat dimanfaatkan sebagai media dalam pembelajaran matematika di kelas.

Dengan memperhatikan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan word problem dan semakin mudahnya penggunaan TI bagi siswa atau guru, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul Manipulatif Berbantuan Geogebra untuk Membantu Pemahaman Siswa dalam Menyelesaikan Word Problem di Kelas 7 SMP. Aplikasi yang dikembangkan dengan bantuan software geogebra membuat pemanipulasian

variabel dalam permasalahan kedalam bentuk bar atau persegi panjang. Adapun rumusan permasalahan yang dikembangkan adalah “ Bagaimanakah manipulatif berbantuan geogebra ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam menyelesaikan word problem di kelas 7 SMPN 1 Batujajar?”

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat baik untuk guru maupun untuk siswa. Manfaat bagi guru adalah: (1) Menjadi sebuah alternatif pembelajaran mengenai penyelesaian word problem, (2) Meningkatkan kompetensi akan teknologi informasi dengan mengembangkan sebuah aplikasi berbantuan Geogebra, (3) meningkatkan kemampuan guru dalam membuat sebuah karya tulis. Sedangkan manfaat bagi siswa adalah, (1) memberikan alternatif penyelesaian word problem yang lebih mudah untuk dipahami, (2) memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dengan menggunakan IT di kelas.

2. Kajian Teori

2.1. Teori Perkembangan Kognitif

Salah seorang yang sangat berpengaruh dalam teori perkembangan kognitif adalah Piaget. Piaget menyatakan bahwa anak-anak bukanlah bentuk mini dari orang dewasa. Mereka mempunyai cara berpikir yang berbeda dari orang dewasa. Lebih lanjut Piaget menyebutkan anak-anak yang berada dalam tahapan perkembangan kognitif yang berbeda, akan berpikir dan menginterpretasikan sesuatu dengan cara yang berbeda pula (Oakley;2004). Tahapan perkembangan kognitif dibagi kedalam beberapa tahap, yaitu (1) tahap sensori motorik, berusia antara 0 – 2 tahun, anak mulai belajar mengembangkan dan menyelaraskan gerak jasmaninya dengan perbuatan mentalnya menjadi gerakan yang teratur dan pasti (Schemata), (2) tahap pra operasional, antara 2 – 6 tahun, anak menganggap benda berbeda apabila kelihatannya seperti berbeda, (3) tahap operasional kongkrit, berusia antara 7 – 12 tahun, mereka sudah mampu memahami kekekalan banyak, kekekalan materi, kekekalan panjang, kekekalan luas dan kekekalan berat. Bahkan pada akhir tahap ini ada yang sudah dapat memahami kekekalan volume, dan (4) tahap operasional formal berusia lebih dari 12 tahun, mereka tidak memerlukan lagi perantara operasi kongkrit untuk menyajikan abstrak mental secara verbal.

2.2. Manipulatif dalam pembelajaran Matematika

Konsep matematika yang abstrak sangat esensial untuk dipahami siswa. Ketidakmampuan untuk memahami sebuah konsep akan mengakibatkan ketidakmampuan siswa memahami materi berikutnya yang didasarkan pada konsep tersebut. Menilik kesiapan siswa dalam memahami konsep matematika

yang abstrak, tidak sedikit siswa yang frustrasi karena kesulitan dalam memahaminya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan manipulatif untuk membantu siswa memvisualisasikan sebuah variabel atau relasi.

Pemanipulatif dibuat sebagai bentuk representasi kongkrit dari konsep abstrak yang dipelajari siswa di kelas, yang dikaitkan dengan pengetahuan sebelumnya (prior knowledge). Walaupun manipulatif ini banyak digunakan di sekolah dasar, tetapi untuk kelas atas pun ternyata masih diperlukan.

2.2.1. Kongkrit Manipulatif

Kongkrit manipulatif adalah sebuah objek yang kongkrit dimana siswa dapat meraba atau memegangnya selama pembelajaran. Hampir setiap benda dapat digunakan sebagai manipulatif, seperti kertas, kerikil, blok kubus, tutup botol, paper clips dan sebagainya. Guru menggunakan manipulatif untuk membantu siswa memahami matematika. Material manipulatif memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menggali ide dan mereka bekerja secara hands-on. Material manipulatif memungkinkan siswa untuk mengkoneksikan ide matematika ke dalam objek fisik. Dengan kata kata lain penggunaan manipulatif memberikan pemahaman yang lebih baik kepada siswa.

Setidaknya ada tiga fungsi dari penggunaan manipulatif; (1) mengenalkan konsep matematika, (2) berlatih fakta dan konsep matematika, (3) memperbaiki konsep matematika. Manipulatif dapat dianggap sebagai sebuah jembatan antara matematika informal dengan matematika formal. Manipulatif juga sebagai perantara antara dunia nyata dengan matematika. Manipulatif meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.

2.2.2. Virtual Manipulatif

Virtual Manipulatif bersifat interaktif, berbentuk representasi visual yang berbasis web dan memberi kesempatan untuk mengkonstruksi pemahaman matematika. Nama lain dari visual manipulatif adalah komputer manipulatif karena umumnya berbentuk digital. Virtual manipulatif sebagai bentuk permodelan dari kongkrit manipulatif dan biasanya berbasis java atau flash.

Terdapat dua jenis virtual manipulatif; Model Statik dan Model Dinamik. Model Statik bukan virtual manipulatif sejati. Bentuknya masih seperti kongkrit manipulatif, yaitu berupa gambar dan kita tidak benar-benar memanipulasinya.

Model dinamik memiliki karakteristik berupa gambar saja, kombinasi gambar dan numerik, simulasi.

2.3. Geogebra

Geogebra adalah perangkat lunak matematika yang dinamis, bebas, dan multi-platform yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel grafik, statistik dan kalkulus dalam satu paket yang mudah dan bisa digunakan untuk semua jenjang pendidikan (Hidayat;2015). Geogebra memiliki sifat dinamis, maksudnya pengguna dapat membuat aplikasi yang interaktif. Sifat bebas artinya Geogebra termasuk perangkat lunak open source, dapat diunduh dan digunakan tanpa membayar. Dalam pembelajaran matematika Geogebra digunakan untuk: (1) demonstrasi, simulasi dan visualisasi, media pembelajaran untuk memvisualisasikan konsep matematika menjadi bentuk yang nyata agar mudah dipahami oleh siswa. (2) membuat konstruksi, melukis bentuk geometris, (3) untuk eksplorasi dan penemuan matematika, dengan GeoGebra dapat dibuat lembar kerja siswa yang dinamis sehingga siswa dapat melakukan eksplorasi dan memahami konsep, relasi dan prinsip tertentu dalam matematika, (4) membuat bahan ajar digital dalam bentuk web yang interaktif atau gambar beranimasi. , (5) menyelesaikan atau memverifikasi permasalahan matematika.

3. Metode Penelitian

3.1. Proses Pembuatan Produk

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan media yang dapat membantu siswa dalam memahami word problem dengan cara memanipulatifkan variabel.

3.1.1. Tahap Preliminary Study

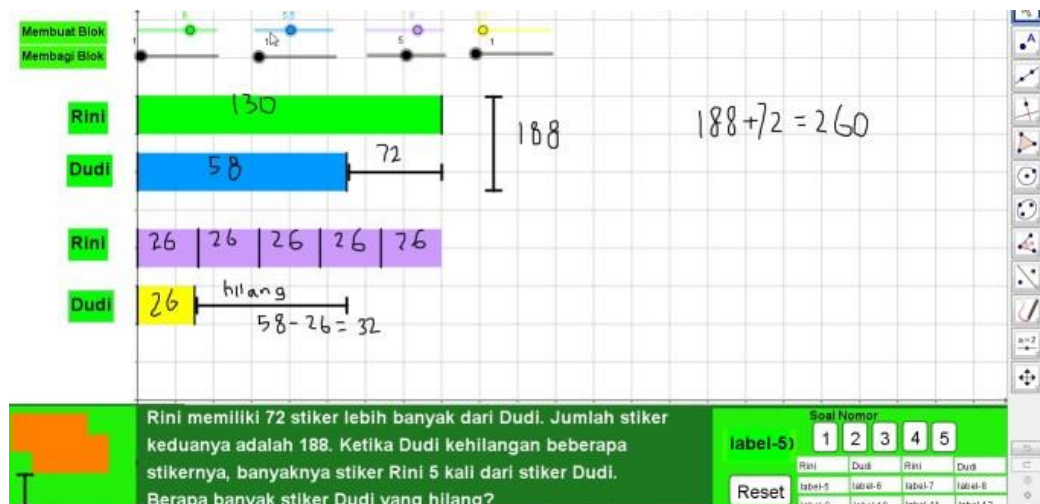
Ada dua langkah pada tahap ini, yaitu persiapan dan pendesainan. Pada bagian persiapan dilakukan pengkajian literatur terkait dengan pemanipulatifan masalah abstrak khususnya dalam word problem, kajian tentang teknis penggunaan fitur pada aplikasi geogebra dan diskusi dengan rekan sejawat. Setelah persiapan, langkah berikutnya adalah membuat desain dan mengembangkan media. Pada langkah ini juga dikembangkan instrumen berupa instrumen tes, lembar kerja siswa dan angket untuk siswa.

3.1.2. Tahap Formative Study

Pada tahap *formative study* dilakukan *self evaluation*, *expert review*, dan *field tes*. Pada *self evaluation* penulis mengevaluasi sendiri media manipulatif, agar dapat sejalan dengan tujuan yang diharapkan yaitu membantu siswa dalam menyelesaikan *word problem*. *Expert review* dilakukan oleh rekan sejawat, melihat kepraktisan media dan juga memeriksa lembar kerja siswa.

Media memuat lima buah soal sebagai bahan berlatih. Empat buah persegi panjang yang dapat diperpanjang sebagai manipulatif dari besaran variabel. Beberapa label yang berfungsi untuk menuliskan keterangan, sebuah pena untuk menulis atau mencatat perhitungan, dan sebuah tombol reset, untuk mengembalikan bentuk persegi panjang ke bentuk awal.

Dari hasil evaluasi baik oleh penulis ataupun rekan sejawat maka diperoleh bentuk manipulatif berbantuan Geogebra seperti tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Manipulatif Berbantuan Geogebra

3.2. Penerapan Pada Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan secara berkelompok mengingat keterbatasan kesediaan laptop. Sebuah laptop digunakan oleh tiga hingga empat siswa. Setiap dua siswa mengerjakan sebuah lembar kerja. Seorang siswa menggunakan aplikasi, sedang siswa lainnya menuliskan dalam Lembar Kerja.

4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilaksanakan di kelas 7 ini, pada tes awal menunjukkan bahwa tak seorang siswapun menyelesaikan permasalahan menggunakan aljabar. Hal itu menunjukkan, mereka belum dapat mengaplikasikan pengetahuan yang baru

dipelajari dalam terhadap situasi baru yang muncul. Dari empat soal yang diberikan hanya beberapa siswa yang dapat mengerjakan tiga permasalahan pertama, dan tak seorangpun berhasil menyelesaikan permasalahan yang keempat. Sebagian besar siswa hanya melakukan operasi aritmetika tanpa tujuan yang jelas, tidak terlihat kemana arah yang akan dituju.

Mari kita perhatikan permasalahan yang pertama; "Suatu rombongan wisatawan membayar Rp 720.000,00 untuk membeli tiket masuk ke sebuah taman hiburan. Tarif tiket dewasa adalah Rp. 15.000,00 dan tarif tiket anak-anak Rp. 8.000,00. Apabila banyak orang dewasa 25 lebihnya dari anak-anak. Berapa banyak anak-anak dalam rombongan tersebut?"

Permasalahan tersebut diadaptasi dari soal SD di Singapura. Hanya sebagian kecil siswa yang dapat menyelesaikan permasalahan pertama. Penyelesaian dilakukan dengan cara menerka banyaknya wisatawan dewasa dan anak-anak, untuk kemudian di hitung biaya yang diperlukan. Apabila tidak didapat hasil yang sesuai dicoba kembali banyaknya orang dewasa dengan bilangan yang lain. Proses mencoba-coba sampai menemukan jawaban yang benar, membutuhkan waktu yang relatif lama.

Handwritten student work for the problem: "Suatu rombongan wisatawan membayar Rp 720.000,00 untuk membeli tiket masuk ke sebuah taman hiburan. Tarif tiket dewasa adalah Rp. 15.000,00 dan tarif tiket anak-anak Rp. 8.000,00. Apabila banyak orang dewasa 25 lebihnya dari anak-anak. Berapa banyak anak-anak dalam rombongan tersebut?"

The work is divided into three sections by horizontal lines, each showing a different student's attempt:

- Section 1 (Top):** Labeled "Jawaban". It lists four items:
 - 1) $\frac{8000}{25} \times 28 = 23.040$
 - 2) Rp 8000
 - 3) 50 buah
 - 4) Rp 500 = 14,21
- Section 2 (Middle):** Shows calculations for two different trial values:
 - 1 $15.000 \times 25 = 375.000$
 $720.000 - 375.000 = 345.000$
 $345.000 : 8.000 = 43,125.000$
 - 2 20.000
- Section 3 (Bottom):** Shows calculations for three different trial values:
 1. $720 : 8 = 90 : 15 = 6$
 2. 20.000
 - 3.

Gambar 2. Contoh hasil pekerjaan tiga orang siswa

Secara umum, banyak siswa yang menuliskan jawabannya berupa operasi aritmetika tanpa adanya alasan yang mendasarinya. Hal itu menunjukkan bahwa siswa belum memahami permasalahan dan kebingungan dalam merepresentasikan permasalahan kedalam lambang-lambang matematika, seperti tampak pada gambar

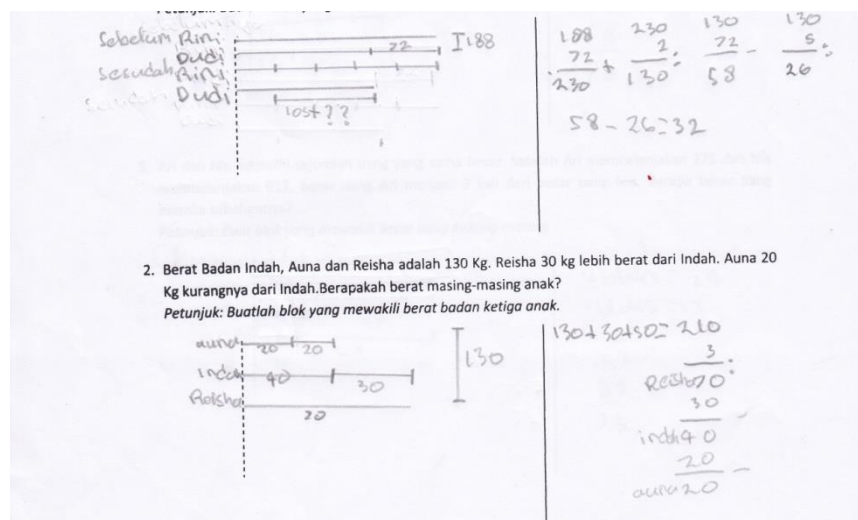
2. Oleh karenanya perlu suatu media pembelajaran sebagai bentuk manipulatif dari sebuah permasalahan, agar siswa dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan tersebut.

Tabel 1. Hasil Tes Awal

Uraian	Soal No			
	1	2	3	4
Banyak siswa yang menjawab benar	3	11	3	0
Persentase Siswa yang menjawab benar	7,5 %	27,5 %	7,5%	0%

Informasi lain yang diperoleh dari hasil tes awal adalah siswa kurang tepat merepresentasikan simbol "=", seperti tampak pada hasil tes siswa ketiga pada gambar.2. Kekeliruan merepresentasikan simbol "=" masih banyak dilakukan oleh siswa, ini dikarenakan siswa kurang mendapat penguatan mengenai hal itu pada pengalaman belajar sebelumnya.

Secara umum hambatan yang dihadapi oleh setiap siswa dalam menyelesaikan permasalahan soal lainnya hampir serupa. Siswa tidak dapat merepresentasikan permasalahan ke dalam simbol atau lambang. Manipulatif yang diberikan memberikan visualisasi yang membantu siswa melihat relasi antar variabel. Hal tersebut memudahkan siswa untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan.



Gambar 3. Contoh Pengerjaan Lembar Kerja

Ketika siswa bekerja dalam kelompoknya mencoba menyelesaikan word problem dengan menggunakan manipulatif berbantuan GeoGebra, hampir seluruh siswa menuliskan representasi berupa persegi panjang (bar) dalam Lembar Kerjanya. Ada satu kelompok merepresentasikan secara berbeda dari contoh yang diberikan,

representasi yang dibuat kelompok tersebut berupa sebuah garis seperti tampak pada gambar 3.

5. Simpulan dan Saran

5.1. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh adalah, Siswa SMP masih banyak yang mengalami hambatan dalam menyelesaikan permasalahan word problem. Mereka perlu pemanipulatifan sebagai representasi variable dalam permasalahan sehingga dapat memahami permasalahan dan menyelesaikannya. Sebanyak 83,5 % siswa menyatakan merasa terbantu dalam memahami dan menyelesaikan word problem.

5.2. Saran

Secara teknik aplikasi ini masih memerlukan perbaikan. Berupa tambahan soal untuk tutorial dan soal untuk latihan siswa secara mandiri. Tombol reset yang ada hanya dapat mengembalikan bentuk persegi panjang ke keadaan semula, tetapi tidak dapat membersihkan layar dari catatan atau tulisan, tidak juga dapat mengembalikan label yang sudah digunakan. Perbaikan teknis yang lainnya adalah kurang presisi apabila muncul soal mengenai perbandingan antar variabel.

Saran lain adalah perlu dilakukan tes akhir untuk siswa, untuk mengetahui sejauh mana media manipulatif berbantuan GeoGebra ini dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dalam menyelesaikan word problem.

Daftar Pustaka

- Bobby Sajutie, (2012). *Math Genius Primary 4 Word Problems*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Hidayat, N. F., Tamimuddin, M. (2015). *Pemanfaatan Aplikasi Geogebra untuk Pembelajaran Matematika (Dasar)*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan matematika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Karnasih, I. , Rumiati (2013). *Learning Junior Secondary Mathematics Using Phisical and Virtual Manipulative*. Southeast Asian Ministers of Education Organization Seameo Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Oakley, L. (2004). *Cognitive Development*. New York:Routledge Taylor and Francis Group 270 Madison Avenue.

Ruseffendi, E. T. (1988). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.