



ALTERNATIF PENYUSUNAN MATERI EKSPRESI ALJABAR UNTUK SISWA SMP/MTS DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK

Sugama Maskar

Universitas Teknokrat Indonesia
sugama_maskar@teknokrat.ac.id

Penerimaan: 19 April 2018	Diterima: 12 Juni 2018
----------------------------------	-------------------------------

ABSTRAK

Hasil skor literasi PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada bidang matematika siswa Indonesia pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan 2015 berturut-turut adalah 367, 360, 391, 371, 375, dan 386. Berdasarkan data tersebut, dengan rata-rata skor literasi internasional adalah 500, dapat disimpulkan bahwa hasil literasi matematika siswa Indonesia signifikan di bawah rata-rata internasional. Dengan kata lain, kemampuan siswa Indonesia untuk mengidentifikasi, memahami, serta menggunakan dasar-dasar matematika dalam menghadapi kehidupan sehari-hari masih jauh di bawah standar Internasional. Pendekatan pendidikan matematika realistik merupakan salah satu solusi untuk permasalahan tersebut. Pada makalah ini dituliskan kontribusi penulis pada penyusunan materi tentang aljabar untuk siswa SMP/MTs dengan pendekatan pendidikan matematika realistik. Penyajian materi tersebut diawali dengan contoh atau ilustrasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan penjelasan materi dikemas dengan prinsip penemuan kembali. Selain itu, soal-soal yang disajikan pada materi ajar tersebut mayoritas adalah soal-soal bermakna yang menyangkut kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, untuk membentuk karakter siswa, materi ajar tersebut dibuat dengan bahasa Indonesia yang baik, sopan, dan mendidik. Di samping itu, materi tersebut juga disusun dengan mengedepankan kearifan lokal.

Kata Kunci: aljabar, pendidikan matematika realistik, PISA.

PENDAHULUAN

Wolfram (2010) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu yang sangat penting, bahkan setiap pemerintah percaya bahwa matematika menjadi solusi untuk kemajuan ekonomi negara mereka. Hanya saja, terdapat permasalahan yakni terdapat jurang pemisah antara pembelajaran matematika di sekolah dengan penerapannya pada kehidupan nyata. Perbedaan ini yang menyebabkan matematika yang dipelajari di sekolah sering tidak berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari setelah siswa menyelesaikan studinya.

Hal tersebut juga terjadi pada pembelajaran matematika di Indonesia. Salah satu hal yang menunjukkan hal ini dapat dicermati dari hasil PISA (*Programme for International*

Student Assessment). PISA adalah studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun. Skor literasi matematika dalam PISA tersebut menyatakan sejauh mana siswa dapat mengidentifikasi, memahami, serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan seseorang dalam menghadapi kehidupan sehari-hari. Dikutip dari situs resmi OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) organisasi yang menaungi tes PISA, bahwa hasil skor PISA pada bidang matematika siswa Indonesia pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan 2015 berturut-turut adalah 367, 360, 391, 371, 375, dan 386. Berdasarkan data tersebut, dengan rata-rata skor literasi internasional adalah 500, dapat disimpulkan bahwa hasil literasi matematika siswa Indonesia signifikan dibawah rata-rata internasional.

Hasil PISA tersebut seharusnya menjadi perhatian semua pihak, terutama yang bersinggungan langsung dengan bidang pengembangan pendidikan di Indonesia. Pranoto (2011) menyatakan bahwa hasil buruk yang konsisten dari anak-anak Indonesia dalam peringkat negara-negara yang ikut PISA bukan sesuatu yang perlu ditangisi berkepanjangan, hal utama yang harus diselidiki adalah permasalahan atau kelemahan apa dalam program pembelajaran matematika yang dimiliki siswa Indonesia.

Sampai saat ini matematika masih dianggap hanya ilmu berhitung di Indonesia. Berdasarkan pengalaman dan pengamatan penulis, sekolah-sekolah di Indonseisa saat ini kebanyakan masih mempelajari matematika hanya menekankan perhitungan dan hapalan saja. Akibatnya matematika dianggap ilmu yang sulit dipelajari, rumit, tidak menyenangkan, bahkan dianggap tidak mempunyai manfaat langsung dalam kehidupan nyata.

Sembiring (2010) menyatakan bahwa di Indonesia umumnya bahan ajar matematika yang tersedia di pasaran lebih menekankan prosedur dan sedikit sekali memberi peluang bagi siswa untuk mengembangkan kreativitasnya. Oleh karena itu, siswa di Indonesia mengalami kesulitan dalam hal mengembangkan kreativitasnya dalam mata pelajaran matematika. Akibatnya, secara umum siswa-siswa di Indonesia hanya belajar matematika dengan menghafal.

Lebih lanjut, menurut Kilpatrick (2001) menyatakan bahwa setidaknya terdapat lima hal yang perlu diperhatikan oleh guru terhadap siswanya dalam hal mengajarkan matematika, agar matematika tersebut dapat benar-benar bermanfaat. Lima hal tersebut adalah: (1). Pemahaman konsep, yaitu tentang konsep dalam matematika, operasi dan relasi; (2).

Kelancaran prosedural, yaitu keterampilan dalam melaksanakan prosedur secara fleksibel, akurat, efisien dan tepat; (3). Kompetensi strategi, kemampuan untuk memformulakan, dan memecahkan masalah matematik; (4). Kemampuan adaptasi, yaitu kapasitas berfikir logis, dapat merefleksikan dan menjelaskan kembali; (5). Produktif disposisi, yaitu kebiasaan dalam melihat bahwa matematika itu sebagai sesuatu yang berguna, bermanfaat dan dapat digunakan dalam kehidupan. Kelima aspek ini tidak bisa dipisahkan satu dan yang lainnya, karena saling berkaitan.

Van Den Heuvel (1996) menyatakan bahwa matematika harus terhubung dengan realitas, tetap dekat dengan anak-anak dan relevan dengan nilai-nilai yang terdapat di masyarakat. Hal tersebut menekankan bahwa matematika tidak hanya sebagai sebuah materi ajar. Namun, lebih lanjut matematika adalah bagian dari aktivitas sosial yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

Mayer (2010) menyatakan bahwa siswa sekarang ini seringkali dihadapkan pada soal-soal yang bisa dikatakan rutin, soal-soal matematika dibuat dengan petunjuk-petunjuk prosedur pemecahan masalah yang jelas, sehingga para siswa tinggal menyelesaikan masalah tersebut dengan prosedur yang tepat tanpa harus memformulakannya terlebih dahulu.

Lebih lanjut, Mayer berharap siswa mendapatkan kebebasan dalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Namun, terdapat kendala yang dihadapi oleh guru ketika memberikan suatu masalah untuk diselesaikan oleh siswa, kendalanya bahwa tidak semua siswa mempunyai cukup pemahaman untuk menyelesaikan masalah tersebut, hanya satu atau dua orang siswa yang antusias untuk mencari formula masalah yang diberikan. Mayer memberikan solusi untuk masalah tersebut, yaitu dia menyarankan agar guru lebih berinovasi dalam memberikan suatu masalah kepada siswa. Inovasi yang dimaksudkan adalah dengan membuat masalah yang diberikan dapat diselesaikan dengan logika dan nalar setiap siswa. Oleh karena itu, tanpa pemahaman materi yang tinggi pun sebenarnya para siswa akan dapat menyelesaikan masalah tersebut sehingga setiap siswa akan termotivasi untuk mencari solusinya.

Freudenthal dalam majalah PMRI (2006) menyatakan bahwa ia lebih suka apabila siswa-siswanya menjelajahi penemuan. Prinsipinya adalah belajar matematika paling baik melalui penemuan kembali (*you learn mathematics best by reinventing it*). Lebih lanjut, Freudenthal menyatakan bahwa siswa-siswanya tidak akan diberikan soal-soal matematika

gundul yang abstrak, tetapi soal yang dipilih dari persoalan praktis dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam proses menyelesaikan soal tersebut secara perlahan siswa akan mengembangkan pemahaman matematika. Freundethal juga berkeyakinan dengan soal bermakna tersebut siswa secara otomatis akan lebih tertarik pada matematika.

Selain masalah kognitif, dalam penyusunan sebuah materi ajar beserta bahan evaluasinya, juga perlu memperhatikan pembentukan karakter didalamnya. Berdasarkan Kerangka Acuan Pendidikan Karakter (2010), pendidikan karakter tidak hanya sekedar mengajarkan mana yang benar dan mana yang salah, lebih dari itu pendidikan karakter menanamkan kebiasaan (*habituation*) tentang hal yang baik sehingga siswa menjadi paham (domain kognitif) dan mampu merasakan (domain afektif) nilai yang baik. Kemudian siswa menjadi terbiasa melakukan hal yang baik tersebut (domain perilaku).

Berdasarkan hal tersebut, dapat dimaknai bahwa pendidikan karakter merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran saat ini. Pendidikan karakter menjadi salah satu pondasi siswa untuk dapat melangkah lebih jauh setelah siswa menyelesaikan studinya di sekolah dan berinteraksi dengan masyarakat secara umum. Pendidikan karakter juga menjadi pelengkap dari teori-teori yang telah siswa dapatkan di sekolah dari beberapa mata pelajaran yang disediakan. Seorang siswa yang mempunyai karakter baik biasanya berbanding lurus dengan prestasi siswa tersebut di sekolah, baik dalam bidang akademis ataupun bidang non akademis. Menurut Salman (2011) dalam jurnalnya yang berjudul “Matematika: Dari Definisi dan Aksioma Menuju Cinta” menyatakan bahwa: “Keyakinan bahwa belajar dan mengajar adalah ibadah akan membuat si pengajar dan si pembelajar akan berusaha mempersembahkan yang terbaik kepada Tuhannya. Ini akan mengantarkan mereka ketingkat yang lebih bermakna.”

Semua permasalahan dan solusi tersebut sebaiknya dapat disusun dalam sebuah bahan ajar. Tujuannya adalah agar siswa memiliki sumber belajar yang berkualitas, baik dalam sebuah materi ajar, modul, buku ajar, atau sumber lain yang dapat diakses dengan mudah oleh siswa. Majid (2013) menyatakan bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Valverde dkk. dalam Rezat (2010) percaya bahwa struktur buku teks matematika cenderung memiliki dampak pada tujuan pembelajaran di kelas yang sebenarnya. Mereka berpendapat, bahwa bentuk dan struktur dari

buku teks memberikan model pedagogis yang berbeda. Model pedagogis hanya akan efektif bila buku teks benar-benar digunakan di kelas. Oleh karena itu, buku teks matematika seharusnya tidak menjadi subjek analisis terpisah dari penggunaannya.

Berdasarkan pemaparan tersebut walaupun teknologi modern telah banyak menggantikan peran buku pelajaran matematika pada proses belajar dan mengajar pada tempat formal atau informal. Namun, peran buku ajar matematika tidak dapat dikesampingkan begitu saja. Jika buku pelajaran matematika tersebut dapat digunakan dengan benar pada proses pembelajaran, maka tujuan pembelajaran yang sesungguhnya dapat diwujudkan dengan efektif. Adapun tujuan pembelajaran yang dapat diperoleh dari buku pelajaran matematika adalah pemahaman konsep, penanaman prinsip, mengasah kerampilan dan pemecahan masalah pada siswa. Lebih lanjut, tujuannya berkembang untuk membangun kebiasaan atau budaya bafikir logis. Kemudian juga siswa diharapkan dapat memiliki karakter yang baik.

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMRI) merupakan salah satu solusi yang cukup baik dan dapat ditanamkan pada materi ajar matematika untuk mengatasi kesenjangan matematika di sekolah dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Penemu pendidikan matematika realistik adalah Hans Freudenthal. Majalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada tahun 2006 menyatakan bahwa pendidikan matematika realistik adalah suatu teori dalam pembelajaran matematika yang didasarkan pada masalah dan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari ketimbang aturan-aturan matematika yang abstrak.

Karakteristik dari pendekatan realistik menurut Sembiring (2010) yaitu: siswa lebih aktif berpikir, konteks dan bahan ajar terkait langsung dengan lingkungan sekolah dan siswa, peran guru lebih aktif dalam merancang bahan ajar dan kegiatan kelas. Suatu transisi dari cara tradisional, pendekatan yang berorientasi pada kemampuan teknis ke arah reformasi pendidikan matematika yang berdasarkan pemecahan masalah merupakan inovasi yang kompleks.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan jenis studi literatur dengan cara mencari sumber yang relevan untuk mendukung penelitian ini, yaitu mengenai alternatif penyusunan materi ajar aljabar menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik. Penelitian ini dilakukan dari awal tahun 2015 sampai dengan bulan mei tahun 2016. Penelitian dan

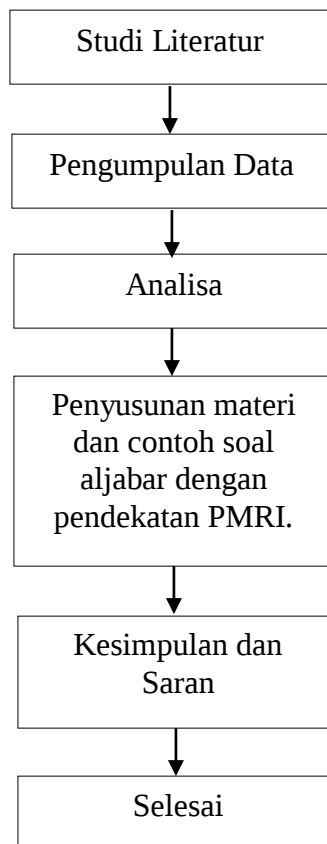
penulisan karya ilmiah ini dilakukan di kampus Institut Teknologi Bandung (ITB) dan di rumah orang tua penulis di kampung panembong, Cianjur.

Subjek penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat. Pemilihan subjek didasari karena matematika pada jenjang SMP atau setara masih semi abstrak, sehingga merupakan model yang tepat untuk menerapkan pendekatan pendidikan matematika realistik. Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Adapun data tersebut diperoleh dari beberapa jurnal, buku-buku, majalah, seminar dari pembicara ahli, artikel, hasil observasi penulis, serta pengalaman peneliti dalam dunia pengajaran dan pendidikan selama lebih dari lima tahun.

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan analisis deskriptif berdasarkan data-data yang telah terkumpul sebelumnya. Analisis deskriptif dilakukan dengan cara mengaitkan fakta-fakta dan teori yang relevan yang selanjutnya dijadikan pedoman untuk menyusun materi ajar dan contoh soal aljabar dengan PMRI.

Diagram Metode Penelitian

Secara sistematis, diagram alur dalam penyusunan makalah ini dapat dilihat pada Gambar 1.



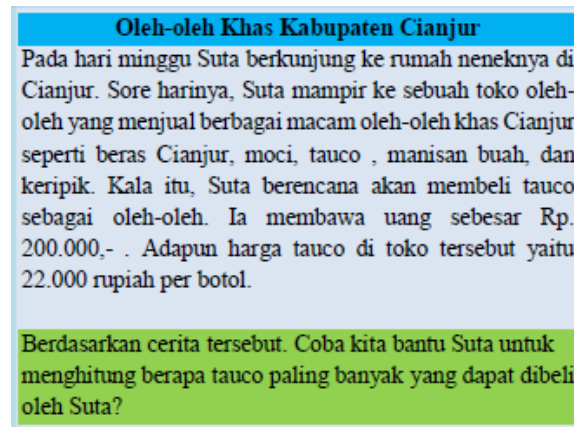
Gambar 1. Diagram Alur Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Aljabar

Konsep adalah hal yang paling mendasar dan penting agar siswa dapat memahami makna dari materi yang hendak dipelajari. Oleh karena itu, agar siswa memahami materi aljabar dengan baik dan dekat dengan kehidupan sehari-hari, dalam penyampaian materi tersebut hendaknya siswa setara SMP diberikan ilustrasi terlebih dahulu. Ilustrasi tersebut dapat berupa gambar atau cerita yang relevan dengan materi yang hendak dibahas.

Pada materi aljabar, ilustrasi diberikan agar siswa dapat memahami aljabar tidak hanya sebagai kumpulan simbol atau sesuatu yang abstrak, namun sebagai salah satu solusi permasalahan pada kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, ilustrasi tersebut juga menampilkan kearifan lokal yaitu dengan maksud agar siswa selain belajar matematika, mereka juga mempunyai pengetahuan dan peduli terhadap kearifan lokal di sekitarnya.



Gambar 2. Ilustrasi Cerita Sehari-hari untuk Memahami Konsep Aljabar

Ilustrasi tersebut berupa cerita tentang seorang anak bernama Suta yang berkunjung ke rumah neneknya di Kabupaten Cianjur. Kemudian dia hendak membelikan orang tuanya oleh-oleh khas Cianjur, yaitu tauco dengan uang sebesar 200.000 rupiah. Harga tauco di toko yang Suta datangi adalah 22.000 rupiah.

Pada bagian paling bawah ilustrasi tersebut, siswa diminta untuk membantu Suta menghitung banyaknya tauco yang dapat dibeli oleh Suta dengan uang 200.000 rupiah tersebut. Untuk memecahkan permasalahan pada ilustrasi tersebut, kemungkinan beberapa siswa akan mengerjakan dengan cara yang beragam. Beberapa siswa mungkin ada yang

mengerjakan dengan cara mencacah satu per satu dari satu tauco sampai nominal harganya mencapai 200.000 rupiah sehingga mereka dapat memprediksi berapa tauco paling banyak yang mungkin dibeli dengan nominal 200.000 rupiah. Kemudian, kemungkinan akan ada siswa yang menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara memprediksi, apabila Suta membeli 10 tauco, Suta harus membayar sebesar 220.000 rupiah sehingga melebihi uang yang dibawa Suta namun sudah mendekati. Oleh karena itu, siswa tersebut hanya tinggal mencoba menghitung harga dari 9 botol tauco untuk dihitung. Selanjutnya, mungkin akan ada siswa yang mengerjakan permasalahan tersebut dengan cukup efektif, dengan cara membagi nominal 200.000 tersebut dengan 22.000, yaitu sebesar 9.09... sehingga siswa tersebut dapat memprediksi bahwa banyaknya tauco paling banyak yang dapat dibeli adalah 9 tauco, sebagai akibat apabila ia membeli 10 tauco, uangnya tentu tidak cukup.

Jawaban yang beragam tersebut menunjukkan bahwa siswa mempunyai cara berfikir berbeda terhadap menyelesaikan suatu permasalahan. Hal tersebut adalah sesuatu yang baik sebagai awal siswa memahami konsep aljabar. Setelah siswa menyelesaikan permasalahan tersebut, hal yang selanjutnya dapat dilakukan adalah mengajarkan mereka tentang solusi matematis apabila mereka mendapatkan permasalahan yang serupa. Solusi matematis tersebut salah satunya adalah dengan aljabar. Namun, sebelum melangkah lebih jauh untuk menentukan solusi permasalahan nyata dengan aljabar, mereka harus belajar terlebih dahulu bagaimana menyusun suatu ekspresi dari suatu permasalahan sebagai modal awal pemodelan suatu permasalahan ke bentuk matematis, dalam hal ini aljabar. Kemudian, penggunaan bahasa juga harus di buat sebaik mungkin, dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan sopan, sebagai cara untuk membentuk karakter yang baik pada diri siswa.

Ekspresi Aljabar (satu variabel)

Setelah konsep, hal selanjutnya adalah bagaimana menyajikan materi pemodelan matematika kepada siswa SMP/MTs. Sebagaimana telah dibahas sebelumnya bahwa untuk menentukan solusi dari permasalahan nyata adalah dengan terlebih dahulu memodelkan permasalahan tersebut secara matematis. Tentu saja, karena model tersebut berasal dari permasalahan nyata, PMRI merupakan pendekatan yang tepat untuk menyajikan materi tersebut pada siswa SMP. Hanya saja, pertanyaannya adalah bagaimana cara terbaik untuk

menyajikan pemodelan tersebut dengan PMRI agar siswa dapat memahami dan memformulakan permasalahan nyata tersebut dalam model matematika yang baik dan benar.

Salah satu cara terbaik untuk menyajikan materi pemodelan matematika tersebut adalah dengan cara menuntun siswa SMP/MTs tersebut dengan sebuah alat bantu dan penjelasan yang baik. Alat bantu tersebut dapat berupa alat bantu konkrit seperti benda-benda nyata yang relevan dengan materi yang akan disajikan atau sebuah alat bantu tertulis, seperti tabel bantu, langkah-langkah pengerjaan, atau alat bantu jenis lainnya yang dapat menuntun siswa dalam memodelkan permasalahan nyata tersebut kedalam bentuk model matematika. Dengan alat bantu tersebut diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami dan memformulakan permasalahan nyata. Tentu saja, alat bantu tersebut harus dibarengi dengan penjelasan yang baik agar siswa dapat memahaminya dengan baik juga sebagai salah satu umpan balik.

Adapun alat bantu untuk membentuk model matematika aljabar menyusun ekspresi satu variabel adalah tabel cacahan untuk harga setiap tauco berbeda. Pertanyaan yang diajukan adalah bagaimana caranya menuliskan harga tauco untuk setiap banyaknya tauco berbeda dalam suatu kalimat, kalimat tersebut dalam aljabar disebut ekspresi. Alat bantu dan penjelasan tersebut terdapat pada gambar 3.

Harga Tauco		
Banyak tauco (Botol)	Ekspresi	Harga tauco (Rupiah)
1	1×22000	22.000
2	2×22000	44.000
3	3×22000	66.000
4	...	...
5	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...

Perhatikan tabel “Harga Tauco”. Jika t mewakili banyak tauco. Coba kita tentukan ekspresi yang tepat untuk menyatakan harga untuk t tauco?

Untuk menentukan ekspresi tersebut. Coba amati langkah-langkah berikut ini.

- Amati pada kolom ekspresi, terdapat bilangan yang terus bernilai sama yaitu 22.000 yang menyatakan harga tauco.
- Selanjutnya terdapat nilai yang berubah-ubah yaitu bilangan 1, 2, 3 dan seterusnya yang menyatakan banyak tauco.

Karena t mewakili banyak tauco. Maka kita dapat menuliskan suatu ekspresi yang menyatakan harga tauco untuk banyak tauco yang berbeda, yaitu:

$t \times 22.000$ atau $22.000 \times t$ *

Dengan “ t ” mewakili banyak botol tauco. Dalam matematika simbol “ t ” tersebut dinamakan dengan variabel, sedangkan 22.000 adalah koefisien dari variabel t .

Gambar 3. Tabel Cacahan

Pada gambar 3 bagian atas, disediakan tabel cacahan. Selanjutnya siswa diminta untuk melengkapi tabel tersebut yang memuat banyak tauco, ekspresi untuk menentukan harga tauco, serta harga tauco untuk banyak tauco berbeda sampai bagian terbawah baris dalam tabel tersebut. Kemudian, siswa diminta untuk memahami dengan teliti penjelasan yang terdapat pada bagian bawah. Penjelasan tersebut merupakan keterangan untuk menyusun ekspresi yang menyatakan banyaknya tauco untuk jumlah yang berbeda. Lebih lanjut, dalam penjelasan tersebut juga disertai dengan pengenalan variabel sebagai nilai yang berubah-ubah dan wakil dari suatu bilangan, seperti t mewakili banyaknya tauco. Penjelasan tersebut diharapkan dapat membuat siswa dapat memahami ekspresi aljabar satu variabel sebagai dasar untuk mempelajari ekspresi dengan variabel lebih dari satu. Selain itu, mereka juga diharapkan memahami ekspresi tersebut sebagai bagian dari model matematika bentuk aljabar yang merupakan turunan permasalahan sehari-hari.

Ekspresi Aljabar (Dua atau Lebih Variabel)

Sebelumnya telah dibahas bagaimana cara untuk menjelaskan ekspresi dengan satu variabel. Dengan cara yang serupa, hal tersebut juga akan digunakan untuk menjelaskan ekspresi dengan dua variabel atau lebih. Sebagai awalan disediakan ilustrasi untuk menuntun siswa memahami ekspresi aljabar tersebut. Ilustrasi tersebut terdapat pada gambar 4, dimana tetap memuat cerita sehari-hari dan kearifan lokal di dalamnya.

Untuk menjelaskan ekspresi aljabar dua variabel atau lebih juga menggunakan alat bantu tabel. Namun pada bagian ini penjelasan tidak disertakan agar siswa mendapatkan pengalaman untuk menyusun ekspresi sendiri. Untuk menjelaskan ekspresi aljabar dua variabel siswa diberikan tabel cacahan dengan ilustrasi bahwa Suta membeli dua makanan berbeda, dalam hal ini adalah peyeum dan surabi seperti tampak pada gambar 4.

Seperti contoh sebelumnya, pertama-tama siswa diminta melengkapi tabel tersebut, hanya perbedaannya untuk ekspresi dua variabel siswa diminta juga untuk menghitung total harga untuk pembelian surabi dan peyeum dengan jumlah yang berbeda. Adapun banyaknya surabi dan peyeum ditentukan sendiri oleh siswanya, minimal satu untuk surabi atau peyeum. Hal tersebut dimaksudkan untuk memberikan kebebasan pada siswa agar siswa memiliki pemikiran yang terbuka.

Harga Total Peyeu dan Surabi						
Banyak Peyeu m (Buah)	Eksresi 1	Harga Peyeu (Rupiah)	Banyak Surabi (Buah)	Eksresi 2	Harga Surabi (Rupiah)	Total Harga (Rupiah)
1	1×10.000	10.000	1	1×3.000	3.000	13.000
2	2×10.000	20.000	2	2×3.000	6.000	26.000
3	3×10.000	30.000	8	8×3.000	24.000	...
4	5×10.000	50.000	15	15×3.000	45.000	...
5	$\dots \times 10.000$	...	3	$\dots \times 3.000$	...	...
6	$\dots \times 10.000$	...	7	$\dots \times 3.000$	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...

Gambar 4. Alat Bantu untuk Memahami Ekspresi Aljabar Dua Variabel

Setelah siswa melengkapi tabel bantu tersebut. Pertanyaan selanjutnya yang diberikan kepada siswa adalah bagaimana menentukan ekspresi apabila ingin mengetahui harga untuk pembelian peyeum dan surabi tersebut dalam jumlah yang berbeda. Berbeda dengan contoh sebelumnya dimana siswa hanya diberikan penjelasan tentang penyusunan ekspresi untuk

pembelian tauco dengan jumlah yang berbeda, pada bagian ini siswa diminta melakukannya sendiri. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan ekspresi ini bahwa harus ada guru atau fasilitator yang memberikan umpan balik terhadap hasil kerja siswa menyusun ekspresi tersebut. Umpan balik tersebut dapat diberikan secara langsung apabila memungkinkan. Namun, apabila tidak memungkinkan untuk melakukannya secara langsung, guru atau fasilitator tersebut dapat melakukannya melalui media lain. Intinya siswa harus mengetahui apakah ekspresi yang disusunnya sudah tepat atau belum.

Selanjutnya, agar siswa lebih memahami ekspresi untuk variabel lebih dari dua, siswa dapat diberikan soal latihan menyusun ekspresi menentukan harga untuk tiga makanan atau lebih dengan jumlah makanan sejenis yang berbeda. Hal tersebut baik dilakukan agar siswa dapat memahami model umum matematika. Lebih lanjut, secara perlahan siswa diminta untuk menyusun ekspresi untuk menentukan harga atau jumlah lain dari berbagai jenis variabel dengan n banyaknya variabel seperti pada ekspresi

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_{n-1}x_{n-1} + a_nx_n,$$

ekspresi tersebut dapat digunakan untuk menentukan harga atau jumlah untuk suatu permasalahan nyata, tidak hanya tentang harga makanan. Dengan cara seperti itu, siswa diharapkan dapat memahami maksud pemodelan matematika dengan sangat baik dan general.

Soal Bermakna

Telah di bahas sebelumnya bahwa soal yang disajikan dengan pendekatan matematika realistik adalah soal yang bermakna dan soal yang tidak rutin. Bermakna dalam artian bahwa soal tersebut adalah soal untuk menyelesaikan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, soal tersebut harus benar-benar masuk akal dan permasalahannya adalah masalah yang terdapat di sekitar siswa tersebut, tidak mengada-ada. Tidak rutin artinya bahwa soal tersebut bukan soal yang banyak beredar pada buku-buku atau lembar kerja siswa yang mayoritas hanya soal perhitungan atau menyelesaikan persamaan yang jawabannya telah dirancang sebelumnya oleh pembuat soal supaya soal tersebut terlihat rumit namun tetap dapat diselesaikan dengan mudah oleh siswa apabila siswa tersebut rutin mengerjakan soal yang serupa atau mempunyai pengetahuan dasar yang baik terhadap soal tersebut. Salah satu contoh soal bermakna pada materi aljabar diberikan pada gambar 5.

Sebuah kereta jurusan Jakarta – Surabaya berjalan dengan kecepatan rata-rata 45 km per jam. Tentukan ekspresi yang menyatakan jarak yang ditempuh kereta tersebut untuk waktu yang berbeda? Jelaskan jawabanmu!

Gambar 5. Contoh Soal Bermakna pada Materi Ekspresi Aljabar Satu Variabel

Soal tersebut adalah soal tentang pemodelan matematika dengan menggunakan ekspresi aljabar. Pada soal tersebut siswa diminta untuk menyusun ekspresi aljabar yang dapat menghitung jarak yang ditempuh kereta jurusan Jakarta-Surabaya untuk setiap waktu yang berbeda, satuan dalam jam.

Berikan kebebasan untuk siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai pemahaman siswa memodelkan permasalahan nyata kedalam ekspresi aljabar. Persilahkan siswa berdiskusi dengan temannya dan berikan kebebasan untuk siswa menuangkan jawabannya. Setelah siswa menyelesaikan soal tersebut, berikan satu atau dua siswa yang dipilih secara acak untuk mempresentasikan jawabannya didepan kelas. Selanjutnya, persilahkan siswa lain untuk menanggapi hasil kerja tamannya yang presentasi. Hal tersebut baik untuk memperkenalkan budaya berdiskusi dengan cara menerima dan memberikan pendapatnya. Lebih lanjut, setelah diskusi berakhir seorang guru atau tutor harus memberikan umpan balik terhadap hasil diskusi. Mengapresiasi dan memberikan evaluasi berdasarkan hasil kerja siswa semuanya dan meluruskan apabila ada yang belum sesuai.

Adapun contoh soal yang dapat disajikan pada siswa untuk materi ekspresi aljabar dua variabel atau lebih terdapat pada gambar 6. Informasi soal pada gambar 6 tersebut terdapat pada cerita “Oleh-oleh Khas Bandung” sebelumnya. Terdapat dua soal pada gambar 6 tersebut. Soal pertama, bagian atas, membahas tentang penyusunan ekspresi untuk menyatakan total harga yang harus dibayarkan Suta untuk pembelian surabi, keripik, dan combro dalam jumlah yang berbeda. Soal tersebut tidak jauh berbeda dengan materi yang telah diterima siswa sebelumnya, karena dalam satu cerita yang sama. Namun, pada soal tersebut siswa diminta untuk menyusun ekspresi dengan melibatkan tiga variabel tanpa dituntun lagi, sehingga siswa dituntut untuk dapat menggunakan pengalaman sebelumnya (ekspresi aljabar satu dan dua variabel) untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Jika Suta hendak membeli Surabi, Keripik dan Combro sebagai oleh-olehnya. Tentukan ekspresi yang tepat untuk menyatakan uang yang harus dibayarkan Suta untuk pembelian banyak surabi, keripik, dan combro dalam jumlah yang berbeda? Jelaskan jawabanmu!

Misalkan Suta harus mengeluarkan ongkos angkutan umum (angkot) untuk sampai ke toko oleh-oleh tersebut seharga Rp.5.000,- dan Suta hendak membeli dua jenis cemilan untuk oleh-olennya, yaitu surabi dan cireng. Tentukan ekspresi yang tepat untuk menyatakan banyaknya uang yang harus dikeluarkan Suta untuk pembelian banyak surabi dan cireng dalam jumlah yang berbeda, beserta ongkos angkot yang dikeluarkan sebelumnya? Jelaskan jawabanmu!

Gambar 6. Contoh Soal Bermakna pada Materi Ekspresi Aljabar Lebih dari Satu Variabel

Untuk soal yang kedua, bagian bawah, membahas tentang penyusunan ekspresi aljabar dengan dua variabel, yaitu menyusun ekspresi dua variabel namun terdapat ongkos angkutan umum yang harus dikeluarkan Suta untuk sampai ke toko tersebut sebesar 5.000 rupiah sehingga akan mengubah struktur ekspresi yang akan disusun oleh siswa selanjutnya. Ekspresi aljabar yang diinginkan oleh soal tersebut adalah ekspresi dua variabel dengan tambahan nilai konstan atau lebih dikenal sebagai konstanta, yaitu ongkos angkot sebesar 5.000 rupiah. Dengan begitu diharapkan siswa dapat memahami nilai konstan pada sebuah ekspresi.

Soal Proyek

Soal proyek adalah soal bermakna yang dibuat agar siswa mempunyai pengalaman yang sesungguhnya dalam mengaplikasikan materi matematika yang dipelajarinya. Contoh soal proyek yang melibatkan ekspresi aljabar terdapat pada gambar 7.

Misal karena kerja kerasmu. Ayahmu memberikanmu hadiah jalan-jalan kemanapun tempat yang kamu sukai di seluruh Indonesia. Hadiah tersebut diberikan berupa uang sebesar Rp. 5.0000.000,- untuk biaya perjalanan dan biaya lainnya. Uang yang tidak habis dipakai harus dikembalikan lagi kepada ayahmu.

Dengan uang Rp. 5.000.000,-. Rencanakan perjalanan rekreasi yang terbaik yang mungkin. Kemana tujuan rekreasimu? Bagaimana cara kamu sampai ke tujuan tersebut?.

Pertanyaan:

1. Kemana tujuan rekreasimu, dan kenapa kamu memilih pergi kesana?
2. Bagaimana cara kamu sampai ke tujuan tersebut?
3. Tanggal berapa kamu berangkat, dan kenapa kamu memilih tanggal tersebut?
4. Tanggal berapa kembali dari rekreasi?
5. Tuliskan biaya-biaya berikut:
 - a. Transportasi
 - b. Akomodasi
 - c. Makan
 - d. Biaya tempat rekreasi
 - e. Oleh-oleh
 - f. Biaya lainnya.

Tulis laporan tersebut pada sebuah poster ukuran kertas A2 atau A3. Poster tersebut memuat:

1. Brosur atau artikel yang memuat tempat rekreasi yang kamu tuju.
2. Pemaparan pertanyaan #2 diatas maksimal satu halaman.
3. Jawaban dari pertanyaan 1,3,4, dan 5.
4. Karena nilai dari biaya-biaya pada pertanyaan #5 tidak selalu sama. Buatlah sebuah ekspresi secara umum yang menyatakan biaya perjalanamu tersebut. Ekspresi tersebut dapat menjadi acuan orang lain atau kamu jika ingin melakukan perjalanan yang sama.
5. Nama dan kelas.

*

- Untuk mengetahui biaya perjalanan, penginapan, dan sebagainya. Mungkin kamu mencarinya di internet, datang ke tempat agen travel, atau melihat artikel. Masukkan semuanya dalam pemaparan pertanyaan #2.
- Buatlah poster semenarik mungkin.

Gambar 7. Contoh Soal Proyek Ekspresi Aljabar

Untuk menyelesaikan soal tersebut, mahasiswa dituntut untuk kreatif. Siswa harus menentukan tujuan, transportasi, dan akomodasi terlebih dahulu. Selain itu, siswa juga dapat menambahkan hal-hal lain sesuai kehendak mereka. Lebih lanjut, siswa juga harus menentukan harga untuk masing-masing kebutuhan yang mereka akan rencanakan. Data tersebut dapat siswa peroleh darimanapun, sehingga mereka benar-benar mempunyai pengalaman nyata dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Selanjutnya, siswa juga diminta untuk menyusun ekspresi rencana biaya untuk semua total biaya yang mungkin. Siswa diminta

untuk menuangkan laporan tersebut pada sebuah poster berukuran A2 atau A3 dan dibuat semenarik mungkin. Semua hal tersebut baik dilakukan untuk menggali kreatifitas, pemahaman ekspresi aljabar pada kehidupan nyata, pengalaman mengerjakan permasalahan pada kehidupan nyata. Lebih dari itu, siswa juga dituntut membuat rencana sebaik mungkin dengan anggaran yang telah diketahui.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur. Materi ajar untuk mengembangkan pemahaman konsep, kelancaran prosedur, kompetensi strategis, penalaran adaptif, disposisi produktif dan karakter sebaiknya disusun dengan mempertimbangkan aspek-aspek sebagai berikut:

1. Materi ajar dibuat dengan ilustrasi yang menarik dan terdapat di sekitar siswa.
2. Materi ajar dibuat dengan mempertimbangkan aspek-aspek bahasa yang baik, sopan, sistematis, tidak bermakna ganda, dan menggunakan ejaan yang disempurnakan;
3. Materi ajar dibuat dengan pendekatan realistik dan kontekstual;
4. Materi ajar dibuat dengan tugas kegiatan, diskusi, soal latihan, uji kompetensi, dan soal.
5. Materi ajar dilengkapi dengan soal proyek agar dapat merangsang aktivitas-aktivitas para siswa yang mempergunakannya;
6. Materi ajar atau buku teks ini dibuat dengan mempertimbangkan kearifan lokal;
7. Materi ajar atau buku teks ini dibuat dengan semangat agar siswa mempunyai karakter, mental, dan akhlak yang baik.

REFERENSI

- _____. (2010). *Kerangka Acuan Pendidikan Karakter Tahun Anggaran 2010*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementrian Pendidikan Nasional.
- _____. (2006). *Majalah PMRI (Pendidikan Realistik Indonesia)*. Bandung: Institut Pengembangan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (IP-PMRI).
- Wolfram, C (2010). Teaching Kids Real Math with Computers. Retrieved from http://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers?language=en.
- Pranoto, I. (2011). UN Matematika Menyiapkan Anak Indonesia Menjadi Kuli Nirnalar: Republik Telah Menyerobot Kesempatan Anak Bangsa Bernalar. Diambil dari slideshare.net/y0r/un-matematika-menyiapkan-anak-menjadi-kuli-nirnalar.
- Sembiring, R.K (2010). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya. *Journal Mathematics Education (JME)*, 1, 11-16.

- Kilpatrick, J dan Swafford, J dan Findell, B (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy of America.
- Heuvel-Panhuizen, M.V. (1996). *Assesment and Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CIP-Data Koninklijke Bibliotheek, Den Haag.
- Mayer, D (2010). Math Class Needs a Makeover. Retrieved from http://www.ted.com/talks/dan_meyer_math_curriculum_makeover.
- Majid, A. (2013). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- A.N.M, Salman. (2011). *Matematika: Dari Definisi dan Aksioma Menuju Cinta*. Bandung: Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2011 (SNIPS 2011).
- Rezat, S. (2010). *The Utilization of Mathematics Textbooks as Instruments for Learning*. Lyon: INRP.