

PEMBELAJARAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA

Laila Hayati

Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Mataram
Email: lailaanugerah@yahoo.com

Abstrak

Makalah ini membahas tentang bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir aljabar melalui pendekatan pendidikan matematika realistik pada siswa khususnya siswa Sekolah Dasar. Pembahasan didasarkan pada analisis terhadap: 1) pengertian berpikir aljabar, 2) pengertian pendidikan matematika realistik, 3) keterkaitan pendidikan matematika realistik dan berpikir aljabar, 4) bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir aljabar dengan pendekatan pendidikan matematika realistik, 5) contoh soal berpikir aljabar dengan pendekatan pendidikan matematika realistik

Kata kunci: berpikir, aljabar, berpikir aljabar, pendekatan pendidikan matematika realistik

REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION LEARNING TO DEVELOP ALGEBRAIC THINKING OF STUDENTS

Abstract: This paper focuses on how to develop algebraic thinking skills through realistic mathematics education approach in elementary school students. The discussion is based on an analysis of: 1) understanding of algebraic thinking, 2) understanding of realistic mathematics education, 3) realistic mathematics education and algebraic thinking, 4) how to develop algebraic thinking skills with realistic mathematics education approach, 5) examples algebraic thinking with realistic mathematics education approach

Keywords: think, algebra, algebraic thinking, realistic mathematics education approach

I. PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memajukan daya pikir serta analisa manusia. Matematika digunakan di seluruh dunia sebagai alat penting di berbagai bidang, termasuk ilmu alam, teknik, kedokteran atau medis, ilmu sosial seperti ekonomi, dan psikologi. Dengan demikian, pendidikan matematika mampu menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas yang ditandai memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi sesuai dengan tuntutan kebutuhan.

Matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses dan penalaran (Russeffendi, 2006, h.260). Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses di dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika supaya konsep-konsep matematika yang terbentuk itu mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

matematika atau notasi matematika yang bernilai global (universal). Konsep matematika didapat karena proses berpikir, karena itu logika adalah dasar terbentuknya matematika. Dapat dikatakan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari struktur yang abstrak dan pola hubungan yang ada didalamnya.

Aljabar merupakan cabang penting dari matematika, yang sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak. Untuk berpikir aljabar, seseorang harus mampu memahami pola, hubungan dan fungsi, mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar, menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif, dan menganalisis perubahan dalam berbagai konteks. Salah satu hambatan dalam aljabar adalah bagaimana untuk mewakili ekspresi menggunakan simbol-simbol. Standar aljabar menekankan hubungan antara kuantitas, termasuk fungsi, cara untuk mewakili hubungan matematika, dan analisis perubahan. Hubungan fungsional dapat dinyatakan dengan menggunakan notasi simbolis, yang memungkinkan ide-ide matematika yang kompleks untuk diungkapkan secara singkat.

Program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk (NCTM, 2000):

- # Memahami pola, hubungan, dan fungsi
- # Mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar
- # Menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif
- # Menganalisis perubahan dalam berbagai konteks

Peneliti matematika umumnya sepakat bahwa aljabar adalah alat untuk pemecahan masalah, metode mengungkapkan hubungan, menganalisis dan mewakili pola, dan mengeksplorasi sifat matematika dalam berbagai situasi masalah. Dengan demikian, beberapa peneliti matematika dan pendidik telah berfokus pada menyelidiki pengenalan dan pengembangan kemampuan memecahkan aljabar.

Selama ini, siswa melakukan dengan baik dalam aritmatika, namun mengalami kesulitan dengan hal yang berkaitan dengan aljabar. Siswa terlalu mengandalkan menghafalkan fakta dan algoritma untuk memecahkan masalah berpikir level rendah, sedangkan pada aljabar menggunakan tingkat berpikir yang lebih tinggi.

Lemahnya kemampuan berpikir aljabar telah banyak mendapat penelitian para pendidik dan peneliti pendidikan matematika seperti beberapa penelitian di tahun 1970-an, 1980-an, dan 1990-an menunjukkan bahwa anak-anak tidak mampu belajar aljabar karena tidak memiliki kemampuan kognitif untuk menangani konsep-konsep seperti variabel dan fungsi (Collis, 1975; Filloy & Rojano, 1989; Kuchemann, 1981; Herscovics & Linchevski, 1994; Herscovics & Linchevski, 1996; Mac Gregor, 2001; dalam Kieran, 2004).

Berpikir aljabar merupakan elemen penting dan mendasar dari kemampuan berpikir matematika dan penalaran. Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa adalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir aljabar siswa, dengan membiasakan siswa menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Aspek penting dari berpikir aljabar adalah kemampuan untuk mempertimbangkan keterkaitan dan generalisasi dari situasi masalah dan jika generalisasi bisa dipahami maka kemampuan siswa dapat berkembang.

Berpikir aljabar didasarkan pada ide-ide dan konsep matematika dasar dan pada gilirannya ide-ide tsb digunakan untuk memecahkan masalah yang semakin canggih. Dengan mendorong siswa untuk mengembangkan berbagai solusi yang berbeda, siswa mulai dapat melihat keterkaitan matematika, yang pada gilirannya mempengaruhi siswa untuk menggeneralisasi solusi yang diperoleh.

II. PENGERTIAN BERPIKIR ALJABAR

1. Berpikir

Dalam buku psikologi (Shaleh, 2004) dirangkum beberapa pendapat ahli mengenai berpikir, yaitu: (1) Harriman mengemukakan bahwa berpikir (*thinking*) adalah istilah yang sangat luas dengan berbagai definisi misalnya angan-angan, pertimbangan, kreativitas, tingkah

laku, pembicaraan yang lengkap, pemecahan masalah, penentuan, dan perencanaan; (2) Dreyer mengemukakan berpikir bertitik tolak dari adanya persoalan atau problem yang dihadapi secara individu; (3) Ruch mengemukakan berpikir merupakan manipulasi atau organisasi unsure-unsur lingkungan dengan menggunakan lambang-lambang sehingga tidak perlu langsung melakukan kegiatan yang tampak; (4) Taylor mendefinisikan berpikir sebagai proses penarikan kesimpulan.

Dengan demikian dari beberapa pendapat berpikir yang dikemukakan di atas menunjukkan bahwa berpikir adalah merupakan suatu kegiatan mental yang melibatkan kerja otak. Memikirkan sesuatu berarti mengarahkan diri pada obyek tertentu, menyadari secara aktif dan menghadirkannya dalam pikiran kemudian mempunyai wawasan tentang obyek tersebut. Secara sederhana, berpikir adalah memproses informasi secara mental atau secara kognitif.

Secara garis besar ada dua macam berpikir (Shaleh, 2004:232) yaitu:

1. Berpikir autistik atau melamun. Contohnya adalah fantasi, menghayal, *wisful thinking*.
2. Berpikir realistik, disebut juga nalar (*reasoning*), ialah berpikir dalam rangka menyesuaikan diri dengan dunia nyata. Contohnya antara lain penalaran, pemecahan masalah, atau belajar konsep.

Ada tiga macam berpikir realistik, yaitu:

a. Berpikir deduktif

Berpikir deduktif adalah mengambil kesimpulan dari dua pernyataan; yang pertama merupakan pernyataan umum.

b. Berpikir induktif.

Berpikir induktif adalah menarik suatu kesimpulan umum dari berbagai kejadian (data) yang ada di sekitarnya.

c. Berpikir evaluatif.

Berpikir evaluatif adalah berpikir kritis, menilai baik buruknya, tepat atau tidaknya suatu gagasan.

d. Berpikir analogi.

Berpikir analogi adalah berpikir kira-kira, yang didasarkan pada pengenalan kesamaan. Umumnya orang menggunakan perbandingan atau kontras.

Dari pengertian tersebut tampak bahwa ada tiga pandangan dasar tentang berpikir, yaitu (1) berpikir adalah kognitif, yaitu timbul secara internal dalam pikiran tetapi dapat diperkirakan dari perilaku, (2) berpikir merupakan sebuah proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif, dan (3) berpikir diarahkan untuk memecahkan masalah atau untuk mendapatkan solusi.

Di dalam berpikir, kita menggunakan alat yaitu akal. Selama kita berpikir, pikiran kita mengadakan tanya jawab dengan pikiran kita, tidak tampak tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak untuk dapat menjawab semua pertanyaan kita. Pertanyaan itulah yang memberi arah pada pikiran kita. Pada proses berpikir individu membuat hubungan antara obyek yang menjadi pokok permasalahan dengan bagian-bagian pengetahuan yang sudah dimilikinya.

2. Proses Berpikir

Dalam proses berpikir orang menghubungkan pengertian satu dengan pengertian lain untuk mendapatkan pemecahan dari persoalan yang dihadapi. Pengertian-pengertian itu merupakan bahan yang digunakan dalam proses berpikir. Pengertian-pengertian itu dapat dinyatakan dengan kata-kata, gambar, simbol-simbol atau bentuk lain.

Morgan (1999) mengutip pendapat Marzano (1992) (dalam Mahmud, 2013) memberikan kerangka tentang pentingnya pembelajaran berpikir yaitu: (1) berpikir diperlukan untuk mengembangkan sikap dan persepsi yang mendukung terciptanya kondisi kelas yang positif, (2) berpikir untuk memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan, (3) perlu untuk memperluas wawasan pengetahuan, (4) perlu untuk mengaktualisasikan kebermaknaan pengetahuan, (5) perlu untuk mengembangkan perilaku berpikir yang menguntungkan.

Proses-proses yang dilalui selama kita berpikir (Agus, 2009: 57) ialah:

1. Pembentukan pengertian, artinya dari satu masalah, pikiran kita membuang cirri-ciri tambahan, sehingga tinggal cirri-ciri yang tipis (yang tidak boleh tidak ada) pada masalah itu.
2. Pembentukan pendapat, artinya pikiran kita menggabungkan atau memisahkan beberapa pengertian, yang menjadi cirri khas dari masalah itu.
3. Pembentukan keputusan, artinya pikiran kita menggabungkan pendapat-pendapat tersebut.
4. Pembentukan kesimpulan, artinya pikiran kita menarik keputusan dari keputusan-keputusan yang lain.

Dari pendapat tersebut, keputusan yang diambil seseorang akan tergantung dari kualitas dan kuantitas pengetahuan yang dimilikinya, dan keputusan itu melibatkan tindakan nyata.

3. Berpikir Aljabar

Aljabar merupakan cabang penting dari matematika, yang sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak. Untuk berpikir aljabar, seseorang harus mampu memahami pola, hubungan dan fungsi, mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar, menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif, dan menganalisis perubahan dalam berbagai konteks.

Dalam aljabar, simbol dapat digunakan untuk mewakili generalisasi. Misalnya, $a + 0 = a$ adalah representasi simbolis bagi gagasan bahwa ketika nol ditambahkan dengan bilangan manapun tetap sama. Mempelajari dan mewakili hubungan juga merupakan bagian penting dari aljabar. "Bahasa aritmatika berfokus pada jawaban sedangkan bahasa aljabar berfokus pada hubungan." Proses berpikir aljabar dapat diamati ketika siswa menyelesaikan masalah aljabar dan mungkin dipengaruhi oleh minat belajar pada matematika (Kieran, 2004). Bahasa aritmatika fokus pada jawaban siswa sedangkan bahasa aljabar fokus pada hubungan masing-masing kuantitas.

Penelitian menunjukkan bahwa siswa dapat lebih mudah memahami aljabar ketika mereka memiliki pengetahuan yang baik dari sifat-sifat umum dari bilangan (misalnya, identitas aditif, komutatif), hubungan antara bilangan, Banyak konsep-konsep yang diajarkan di SD karena kesalahpahaman yang berkembang sejak dini dapat menghambat kemampuan siswa untuk bekerja dengan simbol dan generalisasi di kemudian waktu.

Konsep persamaan membentuk fondasi yang penting pada aljabar. siswa sering memandang tanda sama dengan sebagai perintah untuk mengambil tindakan daripada memandangnya sebagai representasi dari sebuah hubungan. Karena itu, ketika siswa melihat tanda sama dengan dalam sebuah persamaan, maka mereka ingin melakukan operasi yang mendahului itu. Bagi siswa, tanda sama dengan berarti "dan jawabannya adalah". Untuk bergerak menuju pemahaman yang lebih bersifat aljabar dari suatu persamaan, siswa perlu belajar bahwa tanda sama dengan merupakan persamaan kuantitatif, dengan kata lain bahwa ekspresi di sisi kiri tanda sama dengan merupakan jumlah yang sama seperti ekspresi di kanan tanda sama dengan. Tanda sama berarti "sama". Tanpa pemahaman ini, siswa akan sulit untuk bekerja dengan persamaan, misalnya ada yang tidak diketahui di kedua sisi tanda sama dengan.

$$2x + 5 = x + 10$$

Untuk mengerjakan soal seperti itu, siswa diberikan contoh soal misalnya $9 = 3 + 6$ atau $2 + 7 = 5 + 4$. Jadi tanda sama dengan digunakan untuk melihat kesamaan ekspresi dari kedua sisi. Konsep persamaan ini sangat penting bagi siswa untuk dapat berpikir secara aljabar. Untuk mengenalkan dan mengajarkan konsep persamaan kepada siswa SD khususnya kelas rendah bisa menggunakan alat peraga seperti batang kuisisioner atau dengan menggunakan timbangan. Dengan menggunakan alat peraga yang menarik siswa akan semakin tertarik untuk belajar.

4. Komponen Berpikir Aljabar (Kriegler, 2008)

1. Pengembangan Alat Berpikir Matematis, terbagi dalam tiga topik, yaitu: Keterampilan pemecahan masalah, keterampilan representasi, dan keterampilan penalaran kuantitatif.
2. Gagasan Aljabar Fundamental, terbagi dalam tiga topik, yaitu: aljabar sebagai aritmatika umum, aljabar sebagai bahasa, dan aljabar sebagai alat untuk fungsi dan pemodelan matematika

Alat Berpikir Matematis	Gagasan Aljabar Fundamental
<p>Keterampilan pemecahan masalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan strategi pemecahan masalah • Menyelidiki beberapa pendekatan/ beberapa solusi <p>Keterampilan Representasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan hubungan-hubungan secara visual, secara simbolis, secara numerik dan secara verbal. • Menerjemahkan antara representasi-representasi yang berbeda • Menafsirkan informasi dalam representasi-representasi <p>Keterampilan Penalaran Kuantitatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis masalah untuk menggali dan mengukur hal penting • Penalaran induktif dan deduktif 	<p>Aljabar sebagai aritmatika umum</p> <ul style="list-style-type: none"> • secara konseptual berbasis strategi perhitungan • Rasio dan Proporsi • Estimasi <p>Aljabar sebagai Bahasa Matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> • arti dari variabel dan ekspresi variabel • Arti solusi • Memahami dan menggunakan sifat sistem bilangan • Membaca, menulis, memanipulasi angka dan simbol menggunakan kaidah aljabar • Menggunakan representasi simbolik untuk memanipulasi rumus, ekspresi, persamaan dan pertidaksamaan <p>Aljabar sebagai alat untuk fungsi dan pemodelan matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari, mengungkapkan, generalisasi pola dan aturan dalam konteks dunia nyata • Merepresentasikan ide-ide matematika dengan menggunakan persamaan, tabel, grafik, atau kata-kata • Bekerja dengan pola input dan output • Mengembangkan keterampilan, grafik koordinat

Berpikir aljabar adalah melakukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, memformalisasikan ide-ide dengan sistem simbol, dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi (Van De Walle, 2008 dalam Kieran, 2004).

Dalam transisi dari aritmatika ke aljabar, siswa perlu membuat banyak penyesuaian, bahkan untuk siswa yang cukup mahir dalam aritmatika.

Dengan demikian, penyesuaian yang cukup diperlukan dalam mengembangkan cara berpikir aljabar, yang meliputi tetapi tidak terbatas pada:

1. Fokus pada hubungan dan bukan sekedar perhitungan dari jawaban numerik.
2. Fokus pada operasi serta inversnya, dan pada gagasan terkait *doing* atau *undoing*.
3. Fokus pada representasi keduanya dan menyelesaikan masalahnya
4. Fokus pada kedua bilangan dan huruf, bukan pada angka saja. Ini meliputi:
 - a). bekerja dengan huruf yang terkadang menjadi tidak diketahui, variabel atau parameter.

- b). membandingkan ekspresi untuk ekivalensi berdasarkan sifat pada evaluasi numeric.
5. Fokus kembali pada makna tanda sama.

Model dari Kegiatan Aljabar (Kieran, 2004)

Berpikir Aljabar menurut Kaput (1999) terdapat 5 bentuk logika aljabar, yaitu:

1. Generalisasi dari aritmatika dan pola
2. Pemanfaatan simbol
3. Pembelajaran tentang struktur sistem bilangan
4. Pembelajaran tentang pola dan fungsi
5. Pemodelan matematis

Berdasarkan model Kieran (2004), aktivitas generalisasi dari aljabar melibatkan bentuk dari ekspresi dan persamaan yang merupakan objek dari aljabar.

Jenis-jenis contoh ini meliputi:

- a). persamaan yang berisi variabel yang tak diketahui yang merepresentasikan masalah situasi.
- b). ekspresi umum yang timbul dari pola geometri atau persamaan numerik.
- c). ekspresi dari aturan yang mengatur hubungan numerik

III. PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK

Dua poin yang penting pandangan matematika harus terhubung dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Zulkardi, 2000) . Pertama , matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan setiap situasi kehidupan hari . Namun, kata ' realistik ' , merujuk bukan hanya untuk koneksi dengan dunia nyata , tetapi juga mengacu pada situasi masalah yang nyata pada siswa ' pikiran . Untuk masalah yang harus disampaikan kepada siswa ini berarti bahwa konteks dapat menjadi konteks dunia nyata tapi ini tidak selalu diperlukan .

Menurut Gravemeijer (1994), Pendekatan Matematika Realistik mengandung tiga prinsip utama yaitu:

- a. *Guided reinvention through progressive mathematizing*. Siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep matematika dengan menyelesaikan berbagai masalah kontekstual. Masalah kontekstual dijadikan sebagai sarana untuk mengawali pembelajaran sehingga memungkinkan siswa mencoba memecahkan masalah tersebut dengan caranya sendiri.
 - b. *Didactical Phenomenology*. Siswa dibiasakan untuk bebas berpikir dan berani berpendapat. Tidak mustahil jika cara yang digunakan siswa tidak sama dengan pemikiran guru, tetapi cara dan hasilnya benar. Dengan cara ini, dominasi guru perlu dikurangi dengan menunjukkan kebenaran cara-cara yang digunakan siswa.
 - c. *Self developed models*. Prinsip ini berfungsi sebagai jembatan antara pengetahuan matematika informal dan matematika formal siswa. Siswa mengembangkan model sendiri sewaktu memecahkan masalah kontekstual dengan menyusun matematika secara mandiri atau kelompok yang terkait dengan masalah yang dipecahkan.
- Sesuai dengan ketiga prinsip di atas, lima karakteristik pembelajaran matematika realistik (Gravemeijer, 1994) yaitu: (a) menggunakan masalah kontekstual; (b) menggunakan model; (c) menggunakan kontribusi dan produksi siswa; (d) interaktif; (e) keterkaitan.

IV. KETERKAITAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK DAN BERPIKIR ALJABAR

Aljabar adalah suatu cabang dalam matematika yang sering dianggap sulit dan abstrak . Di SD sebaiknya kita tidak terburu-buru mengajarkan aljabar. Namun demikian, berpikir aljabar harus dimulai sejak dini. Bahkan sejak kelas 1 SD pun harus sudah dimulai cara berpikir aljabar ini. Khususnya, pelajaran matematika perlu diperkaya dengan kegiatan-kegiatan yang memungkinkan siswa bekerja dengan pola. Dalam RME , belajar matematika berarti melakukan

matematika, memecahkan masalah-masalah kehidupan setiap hari (masalah kontekstual) adalah bagian penting (Fauzan, dkk, 2002) . Prinsip yang harus ditekankan adalah bahwa siswa diberi kesempatan untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika, dan bahwa proses belajar-mengajar dibuat interaktif . Mengingat karakteristik ini, RME dianggap sebagai pendekatan yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan pengajaran matematika dan membuatnya tidak hanya lebih relevan untuk murid di Indonesia tetapi juga untuk mengubah iklim kelas .

Dalam arti luas , berpikir aljabar meliputi set pemahaman yang diperlukan untuk menerjemahkan informasi atau peristiwa ke dalam bahasa matematika untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena (Lawrence & Hannesy, 2002). Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar (Lawrence & Hannesy, 2002):

- Menggunakan atau menyiapkan model matematis ,
- Mengumpulkan dan merekam data ,
- Pengorganisasian data dan mencari pola
- Menggambarkan dan memperluas pola-pola
- Generalisasi temuan ,
- Menggunakan penemuan , termasuk aturan , untuk membuat prediksi

Untuk mengembangkan pemahaman yang benar , siswa harus bekerja dengan situasi masalah yang muncul dalam berbagai konteks yang akrab dengan kehidupan sehari-hari siswa atau masuk akal bagi mereka. Hal ini sesuai dengan karakteristik pendidikan matematika realistik.

V. CONTOH SOAL BERPIKIR ALJABAR DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK

Contoh soal yang menggunakan kedua pendekatan aritmatika dan aljabar untuk menyelesaikan masalah (Soal diambil dari Cai, 2004)

1). SD Liming mempunyai dana untuk membeli 12 bola basket dengan harga masing-masing 24 yuan. Sebelum membeli bola basket, sekolah menghabiskan 144 yuan dari dana tersebut untuk membeli beberapa sepakbola. Berapa banyak bola basket yang dapat sekolah beli dengan sisa dana yang ada?

Siswa yang menjawab dengan menggunakan **solusi aritmatika**

Solusi 1: Dimulai dengan menghitung dana yang ada dan mengurangnya dengan uang yang habis untuk membeli sepak bola.

$$(24 \times 12 - 144) : 24 = 144 : 24 = 6 \text{ bola basket}$$

Solusi 2: dimulai dengan menghitung bola basket yang tidak lebih banyak yang bisa dibeli.

$$12 - (144 : 24) = 6 \text{ bola basket}$$

Siswa yang menjawab dengan menggunakan **solusi aljabar**

Solusi 3: asumsikan bahwa sekolah dapat membeli x bola basket:

$$(24 \times 12 - 144) = 24x$$

$$\text{Jadi } x = 6 \text{ bola basket}$$

Solusi 4: asumsikan bahwa sekolah dapat membeli x bola basket:

$$24 \times 12 = 24x + 144$$

$$\text{Jadi } x = 6 \text{ bola basket}$$

Solusi 5: asumsikan bahwa sekolah dapat membeli x bola basket:

$$12 = (144 : 24) + x$$

$$\text{Jadi } x = 6 \text{ bola basket}$$

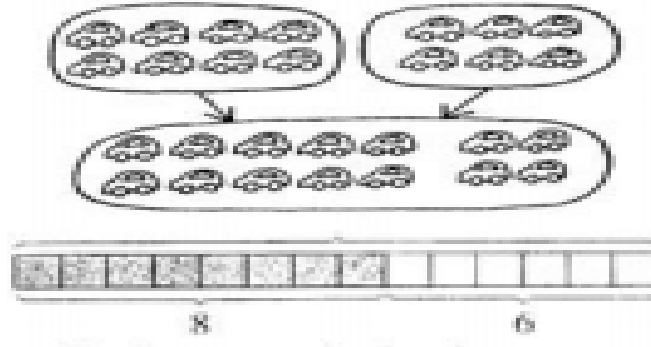
Dari kelima solusi tersebut, ada 3 sifat dalam mengajar untuk menyelesaikan masalah yang menyangkut kedua pendekatan aritmatika dan aljabar, yaitu:

1. Untuk membantu siswa untuk pemahaman mendalam tentang hubungan kuantitatif oleh representasi aritmatika dan aljabar.
2. Untuk menuntun siswa menemukan persamaan dan perbedaan antara pendekatan aritmatika dan aljabar sehingga mereka dapat membuat transisi yang mulus dari berpikir aritmatika ke berpikir aljabar.

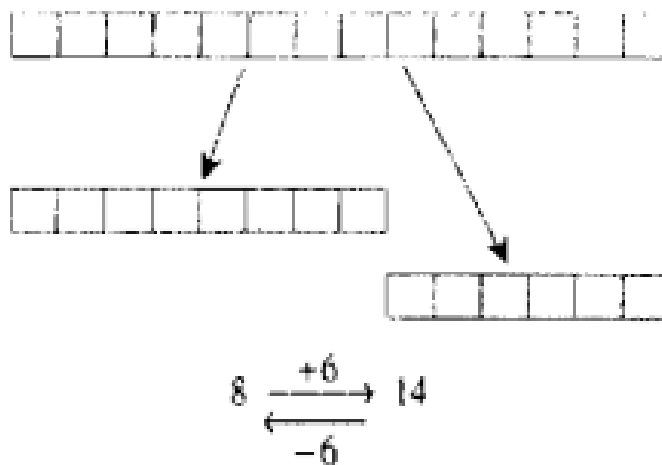
3. Untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa yang fleksibel dalam menggunakan pendekatan untuk menyelesaikan masalah.

2. Ali mempunyai 8 mobil mainan, sedangkan David mempunyai 6 mobil mainan. Berapa jumlah mainan Ali dan David? (Soal diadopsi dari Fong (2004))

Dalam contoh ini digunakan konsep bagian dan keseluruhan dengan menggunakan model. Gambar mobil digunakan untuk model situasi masalah dan mobil-mobil tersebut digantikan oleh persegi panjang yang lebih abstrak, dalam hal ini satu persegi panjang merupakan satu mobil. Metode model digunakan untuk memecahkan masalah aritmatika dimana siswa bekerja dengan nilai yang diketahui untuk mencari jumlah mobil keseluruhan.

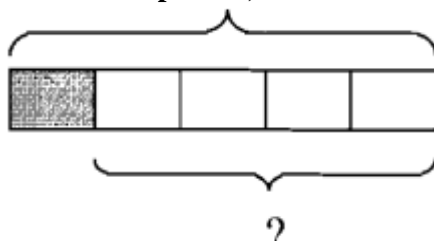


Ketika sebagian diambil dari keseluruhan, kita mengurangkan untuk mendapatkan bagian yang kiri. Dalam proses mengurangkan, keseluruhan dibagi menjadi 2 bagian dan salah satu bagian diambil. Dapat dikatakan: “satu bagian dikurangkan dari keseluruhan”.



4. Meili mempunyai uang Rp.2500,- Dia menghabiskan 1/5 dari uangnya dan sisa uangnya disimpan. Berapakah jumlah uang yang disimpan?

Rp. 2500,-



5. Radit dan Sandi mempunyai uang Rp.41.000,- Raju mempunyai uang lebih Rp. 10.000,- lebih banyak daripada Sandi. Berapakah uang Sandi?



? Rp. 10.000,-

Penggunaan persegi panjang sebagai unit yang mewakili tidak diketahui menyediakan hubungan bergambar dengan ide yang lebih abstrak ($x+x+10.000=41.000$). seluruh struktur model dapat digambarkan sebagai persamaan bergambar.

Melalui metode model, siswa yang tidak memiliki pengetahuan aljabar formal dilengkapi dengan alat untuk membangun persamaan bergambar untuk memecahkan masalah yang melibatkan hubungan bagian-keseluruhan.

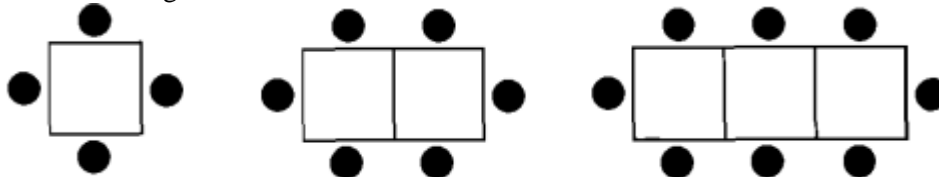
6. Andre membuat tabel untuk membantu mengumpulkan kue

Jumlah kue	1	2	3	4	5
Harga (rupiah)	500	1000	1500	2000	2500

- a). Ana membeli 2 kue. Berapa uang yang harus dibayar?
 - b). Ati membeli 4 kue. Berapa uang yang harus dibayar?
 - c). Siti membayar Rp. 2500., Berapa kue yang didapat?
 - d). Berapa kue yang diperoleh Indah jika dia membayar Rp. 3000?
- Contoh 2. Ada 4 apel dalam setiap kantong. a). Berapa jumlah apel dalam n kantong? b). jika $n=8$, berapa jumlah apel seluruhnya? C). jika $n=11$, berapa jumlah apel seluruhnya?



7. dalam satu meja dapat diduduki oleh 4 orang. Berapa meja yang dibutuhkan apabila dapat diduduki oleh 30 orang?



Jumlah meja	1	2	3	4	5	6
Jumlah orang	4	6	8

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa **Pendekatan Matematika Realistik** (PMR) dapat memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir aljabar dengan menyajikan materi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.

DAFTAR PUSTAKA.

Cai, Jinfa & Moyer, John. (2007). Developing Algebraic Thinking In Earlier Grades: Some Insights from International Comparative Studies. *The Mathematics Educator* 8(1), 1-19.

- Cai, Jinfa. (2004). Developing Algebraic Thinking In Earlier Grades: A Case Study of the Chinese Elementary School Curriculum. *The Mathematics Educator*. 8, (1),107-130.
- Carraher, David & Ernest, Darrel. (2006). Arithmetic and Algebra in Early Mathematics Education. *Journal for research in Mathematics education*. 37, (2), 87-115.
- Fauzan, Ahmad; Slettenhaar, Dick & Plomp Tjeerd. (2002). *Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes*, Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference. Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, pp. 1-4.
- Fong, Ng Swee. (2004). Developing Algebraic Thinking In Earlier Grades: A Case Study of the Singapore Primary School Curriculum. *The Mathematics Educator*. 8, (1),39-59.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute
- Kieran, Carolyn. (2004). “Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is it?”. *The Mathematics Educator*. 8, (1), 139-151.
- Kriegler, Shelley. (2008). “Just What Is Algebraic Thinking? “. Tersedia: <http://www.introtoalg.com/downloads/articles-01-kriegler.pdf>.
- Lawrence, Ann & Hennesy, Charlie. (2002). *Lessons For Algebraic Thinking, Grades 6-8*. Math Solutions Publications: Sausalito.
- Lian, Lim Hooi & Yew, Wun Thiam. (2010). Superitem Test: An Alternative Assessment Tool To Assess Students Algebraic Solving Ability. *International Journal of Instruction*, (1308-1470).
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA:NCTM.
- Patton, Barba & Santos, Estella De Los. (2012). Analyzing algebraic thinking using “guess my number” problems. *International Journal of Instruction*, (1308-1470). Retrieved January 2012, from www.e-iji.net.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Shaleh, A. Rahman & Wahab, M. Abdul. (2004). *Psikologi Suatu Pengantar dalam Perspektif Islam*. Jakarta: Prenada Media.
- Sujanto, Agus. (2009). *Psikologi Umum*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Swirski, T., Wood, L. & Solomonides, I. (2008) *Developing creativity: Aligning community, learning and teaching practices, in Engaging Communities*, Proceedings of the 31st HERDSA Annual Conference, Rotorua, 1-4 July 2008: pp 318-328
- Syah, Muhibbin. (2010). *Psikologi Belajar Divisi Buku Perguruan Tinggi Edisi Revisi 10*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Windsor, Will, and Norton, Stephen. (2011). “Developing Algebraic Thinking: Using A Problem Solving Approach In A Primary School Context”. *Proceedings of the 34th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Retrieved December 27, 2012, from www.merga.net.au/documents/RP_WINDSOR_&_NORTON_MERGA34-AAMT.pdf.
- Zulkardi. (2002). *Realistic Mathematics Education Theory Meets Web Technology*, tersedia di <http://eprints.unsri.ac.id/692/1/rme.html> .