

PENDEKATAN SISTEM PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Drs. Heryanto *)

Abstrak

Pembelajaran matematika tak terlepas dari suatu sistem yang terkait satu dengan yang lainnya. Pemecahan masalah merupakan inti dari pembelajaran matematika. Apabila perencanaan sebuah pemecahan masalah dari masalah yang diberikan telah direncanakan dengan matang, maka akan diperoleh sebuah pembelajaran yang efektif. Kesulitan peserta didik yang tampak adalah ketika sebuah masalah dalam bentuk soal cerita diberikan maka peserta didik kadang kala sulit untuk menyelesaikannya karena ketidakpahaman akan masalah yang diberikan.

Kata kunci: Sistem, pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Suatu pembelajaran dikatakan baik apabila di dalam proses pembelajaran menggunakan waktu yang cukup sekaligus dapat membuahkan hasil secara lebih tepat dan cermat serta optimal. Waktu pembelajaran yang sudah ditentukan sesuai dengan bobot materi pelajaran maupun pencapaian tujuan instruksional diharapkan dapat memberikan sesuatu yang berharga dan berhasil guna bagi peserta didik. Untuk itu pendekatan mengajar yang tepat akan membuat proses belajar mengajar menjadi efektif. Salah satu kendala yang menyebabkan terhambatnya proses pembelajaran adalah pendekatan pembelajaran, metode pembelajaran, atau model pembelajaran yang diterapkan kurang tepat.

Salah satu pendekatan dalam mengajarkan matematika pada semua jenjang adalah pemecahan masalah. Salah satu materi matematika yang saat ini dirasakan sulit oleh siswa-siswa sekolah menengah adalah soal bentuk cerita. Dikemukakan oleh Soedjadi (1994) "Tiga masalah yang menjadi hambatan atau kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika adalah soal pecahan, soal geometri, dan soal matematika yang menggunakan kata-kata." Dalam tulisannya yang lain Soedjadi (1992) mengemukakan, kesulitan soal cerita sebenarnya bukan monopoli murid dan guru di Indonesia, tetapi memang gejala umum dalam pelajaran matematika yang kurang analisis.

Banyak alasan yang dapat dikemukakan mengapa soal-soal seperti ini merupakan soal yang sulit. Di antaranya adalah tidak ada cara yang sama untuk menyelesaikan beberapa bentuk soal cerita, terbatasnya kemampuan siswa dalam memahami soal dan lemahnya penguasaan siswa pada aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Kesulitan utama untuk menyelesaikan soal bentuk cerita adalah membawa bentuk soal cerita ke bentuk model matematika. Dalam membuat model matematika, perlu dicari kaitan antara konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang berhubungan dengan soal tersebut. Dengan mengetahui hubungan konsep dan prinsip akan membantu dalam pembuatan model sehingga akan mempermudah penyelesaian soal bentuk cerita.

Pada pokok bahasan persamaan kuadrat di SMP, terdapat bentuk-bentuk cerita yang penyelesaiannya menggunakan konsep persamaan kuadrat. Pada umumnya kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal ini adalah membawa bentuk cerita ke bentuk model matematika yang mengarah pada penggunaan konsep program linear.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, sebahagian besar terletak pada pembuatan rencana penyelesaian dan pelaksanaan rencana pemecahan. Sebagian siswa masih mengerjakan soal cerita secara langsung, tanpa mengidentifikasi unsur-unsur yang ada dalam soal bahkan kalimat matematikanya pun tidak dibuat. Apabila terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal itu, tidak mudah dicek kembali antara jawaban dan soalnya.

PEMBAHASAN

Pengertian Pendekatan Sistem

Seandainya seorang siswa diminta untuk mendapatkan atau menemukan cara yang lebih baik untuk mendapatkan informasi tentang penyelesaian permasalahan dari soal yang diberikan, kira-kira dari mana siswa tersebut akan memulai? Apa yang akan siswa tersebut lakukan? Apakah siswa tersebut akan memutuskan untuk langsung bertindak dan berharap solusi yang ditawarkan merupakan solusi yang masuk akal? Bagaimana mengetahui apakah solusi yang diberikan siswa tersebut merupakan solusi yang tepat untuk suatu permasalahan yang dihadapinya? Dan apakah siswa tersebut berpikir bahwa solusi tersebut

*) *Drs. Heryanto adalah Dosen Kopertis Wilayah I Dpk Universitas Karo Kabanjahe
Jurusan Matematika FKIP UKA.*

merupakan solusi yang sistematis yang akan membantunya untuk membangun suatu solusi yang baik terhadap penyelesaian soal? Semua pertanyaan ini merupakan suatu proses yang sistematis dari pemecahan suatu masalah yang lebih dikenal dengan pendekatan sistem.

Pendekatan sistem merupakan suatu sistem yang sepenuhnya berlandaskan kepada metode pemecahan masalah (*problem-solving*) yang lebih dikenal dengan metode berdasarkan ilmu pengetahuan (*scientific method*). Metode ini sudah cukup lama digunakan oleh para ilmuwan dan pelajar untuk menganalisa bentuk fenomena yang ada. Metode ini diperkenalkan oleh Aristoteles sejak zaman Yunani kuno selain itu juga oleh seorang filsuf yang bernama Sir Francis Bacon dan baru-baru ini oleh John Dewey pada awal tahun 1900.

Berikut ini merupakan langkah-langkah dari penerapan metode berdasarkan ilmu pengetahuan (*scientific method*):

1. Mengetahui fenomena yang terjadi
2. Memformulasikan hipotesa suatu kasus yang ada dan dampaknya terhadap fenomena tersebut.
3. Melakukan tes melalui percobaan
4. Evaluasi hasil percobaan
5. Menarik kesimpulan dari hipotesa

Pendekatan sistem merupakan hasil modifikasi dari metode berdasarkan ilmu pengetahuan (*scientific method*). Hal ini menekankan akan proses sistematis terhadap pemecahan masalah. Suatu masalah akan ditampilkan ke dalam konteks sistem. Mempelajari suatu masalah dan memformulasikan suatu solusi merupakan suatu aktivitas pengaturan sistem yang saling berhubungan.

Hal yang penting untuk disadari tentang pendekatan sistem adalah bahwa langkah-langkahnya dapat saling melengkapi satu sama lain. Aktivitas yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah dapat digunakan pada lebih dari satu tahapan proses. Penyelesaian aktivitas pada satu tahapan dapat memperluas kinerja yang lainnya. Kadang-kadang kita dapat mengulang kembali ke tahapan sebelumnya untuk mencoba kembali. Jadi, aktivitas dan tahapan pada pendekatan sistem dikelompokkan secara khusus menjadi sejumlah kecil langkah dari penyelesaian masalah.

Pengertian Masalah

Suatu kondisi atau keadaan merupakan masalah bagi seseorang apabila orang itu menyadari adanya situasi tersebut, menyadari hal itu memerlukan tindakan, menginginkan atau membutuhkan suatu tindakan dan tidak dengan segera dapat memecahkan situasi itu. Ruseffendi (1988) menyatakan suatu persoalan merupakan masalah bagi seseorang bila orang itu belum mempunyai prosedur dan algoritma tertentu untuk menyelesaikannya, tetapi harus mampu atau ada niat untuk menyelesaikannya. Suatu pertanyaan yang menantang merupakan masalah bagi seseorang, bila orang itu menerima tantangan. Dengan demikian apabila orang itu tidak menerima tantangan tersebut, maka pertanyaan itu bukan masalah baginya. Hudojo (1990) menyatakan “suatu pertanyaan akan merupakan suatu masalah, hanya jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat digunakan untuk menemukan jawaban pertanyaan tersebut.

Dari uraian di atas, penulis berpendapat bahwa pertanyaan atau soal merupakan masalah bagi siswa, apabila siswa tersebut tidak mempunyai cara tertentu yang dapat dipergunakan segera untuk menemukan jawaban pertanyaan itu, tetapi siswa memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk menyelesaikannya

Memecahkan masalah berarti mencari jalan keluar dari kesulitan yang menghambat disekitarnya untuk mencapai tujuan yang tidak dengan cepat dapat dicapainya. Hudojo (1990) mengemukakan dua macam masalah dalam matematika yaitu: (1) Masalah menemukan, dapat teoritis atau praktis atau konkrit, termasuk teka-teki. Kita harus mencari semua variabel masalah tersebut atau mengkonstruksi semua jenis obyek yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah itu. Bagian utama dari masalah itu adalah “apa yang dicari”, “data apa yang diketahui”, “bagaimana syaratnya”. Ketiga bagian utama tersebut sebagai landasan untuk menyelesaikan masalah jenis ini. (2) Masalah untuk membuktikan yaitu menunjukkan bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah, tidak kedua-duanya. Kita harus menjawab pertanyaan “Apakah pernyataan itu benar atau salah?”. Bagian utama dari masalah jenis ini adalah hipotesis dan konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya.

Perencanaan Mengajarkan Pemecahan Masalah

Setiap manusia dalam kehidupannya selalu akan dihadapkan pada suatu masalah yang memerlukan suatu keterampilan dan kemampuan untuk

memecahkannya. Pentingnya mengajarkan pemecahan masalah seperti yang dikemukakan oleh Cooney (dalam Hudojo, 1980) “Mengajar siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis di dalam mengambil keputusan dalam kehidupan.

Mengajar siswa untuk memecahkan masalah, perlu perencanaan. Secara garis besar, perencanaan itu adalah merumuskan tujuan, menentukan prasyarat, mengajarkan pemecahan masalah. Adapun garis-garis besar perencanaan dalam memecahkan masalah adalah sebagai berikut:

(1) Merumuskan tujuan

Tujuan itu hendaknya menyatakan bahwa siswa akan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang tidak rutin. Soal-soal yang serupa benar hendaknya dihindari karena soal-soal seperti itu bukan merupakan masalah bagi siswa tertentu.

(2) Memerlukan pra-syarat

Untuk menyelesaikan setiap masalah matematika, seorang siswa memerlukan pra-syarat pengetahuan, keterampilan dan pemahaman. Guru harus mengidentifikasi apa-apa yang sudah dipelajari siswa untuk suatu masalah, sehingga masalah-masalah yang cocok saja yang disajikan kepada siswa.

Pra-syarat yang perlu dimiliki seorang siswa untuk menyelesaikan masalah adalah bahwa siswa tersebut sudah mengerti pengetahuan, prinsip, dan konsep apa yang harus dimilikinya sehingga dapat menyelesaikan masalah yang diberikan.

(3) Mengajarkan Pemecahan Masalah

Untuk belajar memecahkan masalah, para siswa harus mempunyai kesempatan untuk menyelesaikan masalah. Apabila siswa dapat menyelesaikan masalah dengan baik, siswa perlu mendapat penghargaan atas usaha mereka untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Bagaimana seharusnya seorang guru mempersiapkan masalah-masalah sedemikian hingga membuat siswa tertarik untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Guru seharusnya memiliki beraneka ragam masalah yang cocok sehingga bermakna bagi siswanya.

Siswa dalam memecahkan masalah, harus memiliki strategi dalam pemecahan masalah. Strategi itu dapat timbul apabila guru sebagai fasilitator di dalam pembelajaran harus merancang pembelajaran dan memberikan scaffolding kepada siswa agar siswa dapat menyiapkan suatu pendekatan umum sedemikian

hingga siswa tersebut dapat memilih suatu aktivitas yang produktif di dalam menemukan penyelesaian masalah.

Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Dalam membuat suatu rencana pemecahan masalah perlu dibuat langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Ruseffensi (1988) mengemukakan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pemecahan masalah, antara lain (1) mengajukan masalah dalam bentuk lebih jelas, (2) mengajukan masalah-masalah dalam bentuk operasional, (3) menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik untuk dipergunakan dalam memecahkan masalah, (4) mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data dan lain-lain), (5) memeriksa kembali (mengecek) apakah hasil yang diperoleh itu benar; mungkin memilih pula pemecahan yang terbaik.

Soejadi mengemukakan, untuk menyelesaikan soal matematika umumnya dan terutama soal cerita, dapat ditempuh langkah-langkah berikut: (1) membaca soal dengan cermat untuk menangkap makna kalimat, (2) memisahkan dan mengungkapkan: apa yang diketahui dalam soal, apa yang diminta/ditanyakan oleh soal, membuat model matematika dari soal, menyelesaikan model menurut aturan-aturan matematika sehingga mendapatkan jawaban dari model tersebut, mengembalikan jawaban model kepada soal asal.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan langkah-langkah pemecahan masalah adalah:

(1) Memahami masalah

Memahami masalah merupakan langkah yang sangat penting dalam menyelesaikan suatu masalah. Tanpa memahami masalah dengan baik, maka seseorang tidak akan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Untuk memahami masalah, perlu menjawab pertanyaan berikut. Hal-hal apa saja yang diketahui dan tidak diketahui, bagaimana kondisi data, apakah data tersebut sudah cukup untuk menyelesaikan masalah atau berlebihan, atau datanya bertentangan.

(2) Menyusun Rencana pemecahan masalah

Pada langkah ini terlebih dahulu ditentukan hubungan antar hal yang diketahui dengan hal yang tidak diketahui. Apabila hubungan tersebut tidak ditemukan,

dapat dicari dengan alat bantu yang lain. Selanjutnya disusun sebuah rencana pemecahan masalah, yaitu membuat model matematika dengan memperhatikan hal-hal berikut: apakah siswa pernah menemukan masalah itu sebelumnya? Apakah siswa dapat menggunakan aturan-aturan untuk menyelesaikan masalah tersebut? Untuk masalah yang lebih luas apakah dapat diselesaikan bagian demi bagian dari masalah tersebut?

(3) Melaksanakan Rencana pemecahan masalah

Melaksanakan rencana pemecahan masalah seperti yang telah disusun pada langkah sebelumnya. Pelaksanaan rencana pemecahan masalah dengan menyelesaikan model dengan aturan-aturan tertentu.

(4) Peninjauan kembali hasil pemecahan masalah

Tujuan dari langkah ini adalah untuk memeriksa langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan dan menguji hasil-hasil pemecahan masalah yang telah diperoleh.

Berikut ini akan diberikan contoh pembelajaran dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah bentuk cerita pada materi program linear.

Masalah:

Seorang tukang jahit mempunyai 120 m bahan wool dan 80 m bahan katun. Akan dibuat dua model pakaian seragam. Pakaian seragam model A memerlukan 3 m bahan wool dan 1 m bahan katun. Pakaian seragam model B memerlukan 2 m bahan wool dan 2 m bahan katun. Keuntungan pakaian seragam model A Rp 12.500,- dan keuntungan pakaian seragam model B Rp 10.000,-. Berapa banyak pakaian seragam model A dan pakaian seragam model B yang harus dijahit, agar penjahit mendapatkan keuntungan yang maksimum.

Untuk menyelesaikan soal di atas dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang telah diuraikan di atas.

Langkah 1 : Memahami Masalah

1. Agar siswa dapat memahami masalah, maka guru menyuruh siswa untuk membaca soal cerita tersebut secara keseluruhan, untuk mengetahui seluruh isi yang terkandung dalam soal tersebut. Kemudian guru bertanya, "Coba ceritakan kembali isi soal tersebut dengan kata-kata kamu sendiri!". Jika siswa masih belum mampu menceritakan isi soal tersebut, maka guru harus memberikan motivasi. Misalnya, "Kamu jangan takut salah, tidak apa-apa".

Jika siswa menjawab salah, maka guru memberi respon ataupun memberi scaffolding kepada siswa, hingga ada siswa yang menjawab benar.

2. Guru memberi perintah “Coba kamu cermati kembali soalnya!”, “Apa yang dapat dijadikan pemisalan?” Siswa membuat pemisalan dari soal tersebut untuk memeriksa apakah siswa benar-benar membuat pemisalan. Guru menghampiri siswa jika ada siswa yang membuat pemisalan yang salah. Guru di saat tertentu dapat memberikan bantuan dalam pemisalan.
3. Kemudian guru bertanya, “Apa yang ditanya dalam soal tersebut?” Harapan jawaban dari siswa adalah “Berapa banyak model A dan model B yang harus dijahit, agar penjahit memperoleh keuntungan yang besar”.
4. Guru bertanya, “Informasi apa saja yang diberikan dalam soal tersebut?” Misalnya ada siswa yang menjawab “Untuk model A memerlukan 3 m bahan wool dan 1 m bahan katun dan membuat model B memerlukan 2 m bahan wool dan 2 m bahan katun. Kemudian guru bertanya kembali “Adakah informasi penting lain yang belum disebutkan?” Harapan jawaban dari siswa adalah “Persediaan bahan wool 120 m dan persediaan bahan katun 80 m”.

Langkah II : Menyusun Rencana Pemecahan Masalah

1. Dalam bagian ini sebaiknya guru berusaha untuk memfokuskan perhatian siswa terhadap masalah. Siswa dimotivasi agar berani mengemukakan rencana pemecahan masalah, jika perlu dengan bantuan guru. Guru memerintahkan siswa “Sekarang buatlah model matematika dari apa yang diketahui!” Jika siswa masih mengalami kesulitan guru boleh menuntun.
2. Guru memerintahkan siswa “Coba kamu buat model matematikanya, dengan menggabungkan hal yang diketahui dengan hal yang ditanyakan!” Jika siswa masih mengalami kesulitan, guru dapat mengarahkan siswa dengan membuat tabel sebagai berikut, sambil mengajak siswa untuk memperhatikannya

Bahan	Model A	Model B	Persediaan
Wool	3 m	2 m	120 m
Katun	1 m	2 m	80 m
Banyaknya	X	Y	

Kemudian guru kembali mengarahkan: “Coba dipikirkan bagaimana membuat model matematikanya!” Jika masih ada siswa yang belum bisa membuatnya, maka guru mengajak siswa untuk memperhatikan tabel yang telah dibuat. Hal itu

*) Drs. Heryanto adalah Dosen Kopertis Wilayah I Dpk Universitas Karo Kabanjahe Jurusan Matematika FKIP UKA.

dilakukan terus-menerus hingga siswa dapat menyebutkan “Bahan wool yang diperlukan untuk membuat model A dan model B sebanyak $(3x + 2y)$ meter. Bahan katun yang diperlukan untuk membuat model A dan model B sebanyak $(x + 2y)$ meter”. Kemudian guru mengingatkan siswa mengenai sistem pertidaksamaan linear dua variabel, bagaimana bentuknya?” Jika siswa masih mengalami kesulitan tidak ada salahnya guru memberikan motivasi maupun scaffolding. Harapan jawaban dari siswa adalah “Model matematika untuk soal tersebut adalah $3x + 2y \leq 120$ dan $x + 2y \leq 80$ ”. Guru memberikan arahan sebagai berikut “Karena tidak mungkin dibuat pakaian seragam yang banyaknya negatif dan tidak boleh dalam bentuk pecahan, maka x dan y harus memenuhi pertidaksamaan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ ”. Sehingga akhir dari langkah ini adalah siswa dapat menyebutkan model matematika dari permasalahan tersebut adalah

$$3x + 2y \leq 120$$

$$x + 2y \leq 80$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0, x \text{ dan } y \text{ anggota bilangan bulat non negatif}$$

Langkah III : Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

1. Guru berkata “Coba selesaikan model matematika yang telah kamu buat!”, jika siswa mengalami kesulitan, guru boleh mengingatkan kembali cara menyelesaikan pertidaksamaan linear dua variabel dengan metode penyelesaian yang ada, misalnya metode eliminasi atau metode substitusi.
2. Adapun hasil yang diharapkan dari penyelesaian sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah $x = 20$ dan $y = 30$. berarti kesimpulan dari yang diperoleh adalah “Agar penjahit memperoleh keuntungan yang maksimal, maka penjahit tersebut harus menjahit model A sebanyak 20 buah dan model B sebanyak 30 buah”.

Langkah IV : Peninjauan Kembali Hasil Pemecahan Masalah

Dalam hal ini guru harus memberitahukan bahwa hasil yang diperoleh harus dikembalikan pada permasalahan apa yang ditanyakan dalam soal. Artinya hasil yang diperoleh harus memenuhi sistem pertidaksamaan linear $3x + 2y \leq 120$ dan $x + 2y \leq 80$. Peninjauan hasil dapat dilakukan dengan mensubstitusikan hasil yang diperoleh ke dalam sistem pertidaksamaan $3x + 2y \leq 120$ dan $x + 2y \leq 80$.

PENUTUP

Langkah-langkah pemecahan masalah dapat merupakan prosedur untuk menyelesaikan soal bentuk cerita pokok bahasan program linear, adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan soal cerita adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama yaitu memahami masalah, memahami informasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal. Siswa dapat menentukan/menemukan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan langkah berikutnya.
2. Tahap kedua yaitu merencanakan pemecahan masalah, kegiatan yang akan dilakukan adalah membuat model matematika dari permasalahan.
3. Tahap ketiga yaitu melaksanakan rencana pemecahan masalah, siswa menyelesaikan model-model matematika yang diperoleh dengan menggunakan konsep, prinsip yang terdapat dalam skemata siswa.
4. Tahap keempat yaitu Meninjau kembali hasil pemecahan masalah. Hal ini dilakukan dengan menguji kembali hasil-hasil yang diperoleh dengan mengembalikan jawaban model ke dalam soal yang diberikan.

DAFTAR BACAAN

- Arends, R. I., Wenitzky, N.E., & Tannenboum, M. D. (2001). *Exploring Teaching: An Introduction to Education*. New York, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hudojo 1979, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*, Usaha Nasional, Surabaya
- 1990, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika dan Pembelajaran Matematika*, IKIP Malang, Malang
- Ruseffendi, E.T, 1988, *Materi Pokok Pendidikan Matematika 3*, Proyek Pendidikan Tenaga Pendidikan Tinggi, Depdikbud, Jakarta
- Soedjadi 1992, *Pokok-pokok Pikiran Tentang Orientasi Masa Depan Matematika Sekolah di Indonesia*, Media Pendidikan Matematika No. 2 tahun 1992, IKIP Surabaya, Surabaya
- 1994, *Memantapkan Matematika Sekolah sebagai Wawasan Pendidikan dan Pembudayaan Penalaran*, Media Pendidikan Matematika No. 4 Th.3, IKIP Surabaya, Surabaya
- Soekamto, Toeti 1993, *Perancangan dan Pengembangan Sistem Instruksional*, Intermedia, Jakarta