

Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Oleh

Atmini Dhoruri

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Abstrak

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin pesat, bahkan produk-produk di bidang teknologi informasi telah dapat menembus ruang dan waktu. Agar dapat mengikuti perkembangan tersebut maka dalam bidang pendidikanpun terjadi pergeseran, khususnya pembelajaran keterampilan berpikir dan penyelesaian masalah seharusnya mendapat penekanan yang lebih besar. Dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika di SMP tidaklah cukup hanya diberikan sejumlah besar pengetahuan kepada para siswa, akan tetapi para siswa perlu memiliki keterampilan untuk membuat pilihan-pilihan dan menyelesaikan berbagai masalah dengan menggunakan penalaran yang logis.

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa adalah dengan memberikan sejumlah keterampilan problem-solving (memecahkan masalah). Keterampilan menyelesaikan masalah tersebut akan dicapai siswa jika dalam pembelajaran guru mengkondisikan siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas belajar yang melibatkan pemecahan masalah. Untuk membelajarkan pemecahan masalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), karena pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika Realistik merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menekankan pada aktivitas siswa dan berpijak dari hal yang riil (kontekstual) bagi siswa. Dalam PMR proses berpikir siswa dimulai dari hal yang konkrit (matematisasi horizontal) kemudian ke hal yang lebih abstrak (matematisasi vertikal). Oleh karena itu dengan menerapkan pendekatan PMR diharapkan siswa akan menguasai keterampilan berpikir dan memecahkan masalah matematika dengan baik.

Kata Kunci: pemecahan masalah, pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

A. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin pesat, bahkan produk-produk di bidang teknologi informasi telah dapat menembus ruang dan waktu. Agar dapat mengikuti perkembangan tersebut maka dalam bidang pendidikanpun terjadi pergeseran, khususnya pembelajaran keterampilan berpikir dan penyelesaian masalah seharusnya mendapat penekanan yang lebih besar. Dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika di SMP tidaklah cukup hanya diberikan sejumlah besar pengetahuan kepada para siswa, akan tetapi para siswa perlu memiliki keterampilan untuk membuat pilihan-pilihan dan menyelesaikan berbagai masalah dengan menggunakan penalaran yang logis.

Pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, sehingga hampir disemua Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dijumpai penegasan diperrlukannya kemampuan pemecahan masalah. Menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi (SI) Mata Pelajaran, salah satu tujuan Mata Pelajaran matematika SMP adalah agar siswa mampu memecahkan masalah matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Depdiknas, 2006). Oleh karena itu setiap guru, khususnya guru SMP yang mengelola pembelajaran matematika perlu memahami maksud dari memecahkan masalah matematika. Selain itu setiap guru juga harus melatih keterampilannya dalam membantu siswa belajar memecahkan masalah matematika.

B. Pemecahan Masalah Matematika

Apakah masalah itu? Apakah masalah sama dengan soal atau pertanyaan? Sebagian besar ahli Pendidikan Matematika menyatakan bahwa masalah merupakan pertanyaan yang harus dijawab atau direspon, namun mereka juga menyatakan bahwa tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi masalah. Cooney, et.al. (1975:245) menyampaikan bahwa :”.... *for a question to be a problem, it must present a challenge that cannot be resolved by some routine procedure known to the student.* Maksudnya adalah ”Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan

dengan suatu prosedur rutin (*routine procedure*) yang sudah diketahui si pemecah masalah. Dengan demikian termuatnya *tantangan* serta *belum diketahuinya prosedur rutin* pada suatu pertanyaan yang diberikan kepada siswa akan menentukan terkategori atau tidaknya suatu pertanyaan menjadi *masalah* atau hanyalah suatu *pertanyaan* biasa. Karena dapat terjadi bahwa suatu *masalah* bagi seseorang siswa akan menjadi pertanyaan bagi siswa lain karena ia sudah mengetahui prosedur untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu untuk memecahkan suatu masalah diperlukan waktu yang relatif lebih lama dari pada proses pemecahan masalah rutin biasa.

Menurut Polya (1973), ada dua macam masalah yaitu (1) menemukan (bilangan, lukisan, dan sebagainya) dan (2) membuktikan. Untuk memecahkan kedua masalah tersebut strategi pemecahan umumnya sama. Namun strategi pemecahan khususnya dapat berbeda, tergantung pada jenis atau substansi masalahnya. Untuk memecahkan masalah ‘menemukan’ karena kadang-kadang bersifat terbuka atau investigatif, maka yang perlu dimiliki pemecah masalah adalah kreativitas melalui latihan pengembangan alternatif.

Menurut Polya dalam memecahkan masalah terdapat 4 langkah utama sebagai berikut:

a. Memahami masalahnya

- 1) Apa yang tidak diketahui (yang ditanyakan)? Apa datanya (yang diketahui)? Apa syarat-syaratnya?
- 2) Apakah datanya *cukup* untuk memecahkan masalah itu? Atau tidak cukup sehingga perlu ‘pertolongan’? Atau bahkan berlebih sehingga harus ada yang diabaikan? Atau bertentangan?
- 3) Jika perlu dibuat diagram yang menggambarkan situasinya.
- 4) Pisah-pisahkan syarat-syaratnya jika ada. Dapatkah masalahnya ditulis kembali dengan lebih sederhana sesuai yang diperoleh di atas?

b. Menyusun rencana memecahkan masalah

- 1) Pernahkah Anda menghadapi masalah tersebut? Atau yang serupa dengan masalah tersebut?
- 2) Tahukah Anda masalah (lain) yang terkait dengan masalah itu? Adakah teorema yang bermanfaat untuk digunakan?

- 3) Jika Anda pernah menghadapi masalah serupa, dapatkan strategi atau bagian cara memecahkannya digunakan di sini? Atau, dapatkan hasilnya digunakan di sini? Dapatkan metodenya yang digunakan? Perlukah Anda mengintrodusir elemen baru terkait yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya?
- 4) Dapatkan masalahnya dinyatakan kembali dengan lebih sederhana dan jelas? Dapatkan dinyatakan dengan cara berbeda? Perlukah kembali ke beberapa definisi?
- 5) Jika Anda tidak segera dapat menyelesaikan masalah tersebut, cobalah memecahkan masalah serupa yang lebih sederhana.
- 6) Apakah semua data telah Anda gunakan? Apakah semua syarat telah Anda gunakan? Apakah Anda telah memasukkan sesuatu hal lain yang penting dalam memecahkan masalah itu?

c. Melaksanakan rencana

Melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan setiap kali mengecek kebenaran di setiap langkah. Dapatkan Anda peroleh bahwa setiap langkah telah benar? Dapatkan Anda buktikan bahwa setiap langkah sungguh benar?

d. Menguji kembali atau verifikasi

- 1) Cek atau ujilah hasilnya. Periksa juga argumennya.
- 2) Apakah hasilnya berbeda? Apakah secara sepintas dapat dilihat?
- 3) Dapatkan Anda gunakan hasil atau metodenya untuk menyelesaikan masalah lain?

Untuk memecahkan masalah, ada beberapa cara, langkah, tata kerja, pemikiran, penalaran, bahkan “akal” yang perlu digunakan dalam merencanakan tindakan pemecahan masalah. Cara yang sering digunakan dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah inilah yang disebut dengan strategi pemecahan masalah.

Adapun beberapa strategi yang sudah dikenal dan dikemukakan para ahli pendidikan matematika menurut Polya (1973) dan Pasmep (1989) diantaranya.

1. Menggambar Diagram

Gambar atau diagram hampir pasti menyangkut masalah geometri, namun demikian strategi menggunakan diagram kadang-kadang berguna di dalam persoalan gerak, persoalan campuran. Penyajian diagram yang tepat akan menunjukkan pepatah “satu gambar lebih baik dari seribu kata”.

2. *Bergerak dari Belakang (Working Backward)*

Pada strategi bergerak dari belakang berbeda dari kebiasaan langkah-langkah mencari solusi atau pembuktian yaitu dari yang diketahui kepada yang ditanyakan atau harus dibuktikan. Namun untuk strategi bergerak dari belakang konsep yang ditempuh siswa justru berangkat dari yang harus dibuktikan atau yang ditanya kemudian bergerak ke belakang.

3. *Menebak secara bijak dan mengujinya.*

Menebak dengan jitu yang kemudian ditindak lanjuti dengan mengujinya dapat digunakan untuk menyelesaikan alfabetika yaitu suatu teka-teki yang menggunakan huruf-huruf sebagai pengganti angka-angka. Di mana permasalahannya menemukan angka-angka yang cocok untuk algoritmanya.

4. *Menemukan Pola*

Menemukan pola dari keseluruhan barisan bilangan inilah yang merupakan tantangan yang harus diatasi dalam kebanyakan masalah barisan bilangan. Pola pada barisan-barisan bilangan tidak selalu tunggal.

5. *Mempertimbangkan yang ekstrim*

Metode ini pada beberapa kasus sangat membantu untuk memperpendek waktu yang diperlukan untuk menentukan solusi dari suatu persoalan. Dalam kehidupan sehari-hari kita sudah sering melakukannya, misalnya respon : “Pertimbangkan kalau scenario terburuk yang terjadi!”, atau : “Apakah hasil terbaik yang mungkin terjadi seandainya ...”

6. *Pengorganisasian Data*

Seringkali persoalan akan menjadi lebih mudah diselesaikan dengan mengatur data sedemikian rupa, sehingga lebih menguntungkan baik dalam komputasi maupun memanipulasinya.

7. *Menggunakan kalkulator atau komputer*

Komputer biasanya dapat dipakai sebagai alat yang dapat membantu siswa menyelesaikan suatu persoalan di mana penyelesaiannya disarankan memerlukan banyak perhitungan

8. *Menggunakan alasan yang logis*

Logika formal merupakan dasar dari matematika murni dan bukti-bukti deduktif. Seringkali alasan logis yang bukan merupakan bukti akan menjadikan analisis suatu soal. Apabila dimungkinkan bagi siswa untuk melakukan pembuktian, disarankan agar mereka diberikan

cukup banyak latihan soal “terbukti atau tidak terbukti”, agar mereka terbiasa mencoba menyusun konjektur (dugaan) sebelum melakukan percobaan untuk membuktikannya.

9. *Mencoba pada permasalahan serupa namun yang lebih sederhana*

Meskipun pada umumnya banyak jalan untuk mencari solusi dari suatu persoalan, namun kadang-kadang diperlukan langkah penyelesaian yang lebih baik, lebih efisien, lebih jelas untuk suatu persoalan tertentu. Strategi khusus sebagaimana mencoba permasalahan serupa yang lebih sederhana, dapat dijadikan acuan untuk menyelesaikan persoalan tertentu.

10. *Memperhitungkan setiap kemungkinan*

Ada beberapa masalah yang dapat diselesaikan dengan membuat daftar singkat semua kemungkinan yang ada dari kondisi yang ada. Kunci dari pemecahan masalah di sini adalah bagaimana membuat suatu daftar yang mampu menyusun secara sistematis semua kemungkinan yang ada.

11. *Mengambil sudut pandang yang berbeda*

Mengharapkan satu dari jalan tersingkat dari berbagai solusi untuk menunjukkan kehandalan strategi pemecahan masalah khusus dapat ditunjukkan persoalan tersebut dan merupakan penyelesaian yang bijak.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa tidak semua butir yang disarankan oleh para pakar dalam pemecahan masalah pasti muncul sebagai strategi. Beberapa hal yang harus dilakukan adalah memahami masalahnya secara teliti, membedakan mana yang merupakan hal yang diketahui dan mana yang merupakan masalah yang harus dipecahkan. Dari kedua hal tersebut dicari jembatan yang menghubungkan antara yang ditanyakan dan yang diketahui. Seseorang akan dengan lebih mudah memecahkan masalah hanya jika sering menghadapi masalah yang beragam dasar strategi permasalahannya. Oleh karena itu bekal utama yang diperlukan dalam memecahkan masalah adalah keuletan yang dilandasi pengetahuan dasar yang luas dan pemahaman yang mendalam tentang masalah tersebut..

Strategi pemecahan masalah tersebut perlu dilatihkan kepada siswa, karena dapat digunakan atau dimanfaatkan ketika mereka mempelajari matematika atau mata pelajaran lain, sedangkan cara meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dapat dilakukan dengan:

- (a) Memulai dari masalah yang sederhana
- (b) Memberikan masalah berupa *open-ended problem* dan investigasi
- (c) Menggunakan sebanyak mungkin strategi pemecahan masalah yang relevan
- (d) Mencari kesesuaian antara kemampuan berpikir dan strategi pemecahan masalah
- (e) Memberikan kesempatan yang cukup untuk memformulasikan dan memecahkan masalah, kemudian mencoba untuk menyelesaikan dengan cara lain
- (f) Menggunakan pemodelan untuk menjelaskan dan menganalisis proses berpikir
- (g) Memberikan kesempatan untuk merefleksikan dan mengklarifikasi serta melihat kembali kemungkinan lain, mengatakan dengan bahasa sendiri dan mencoba untuk mencari strategi pemecahan masalah yang lebih baik
- (h) Memperbolehkan untuk berekspresi dengan maksud untuk memperkuat konseptualisasi dan pengembangan dari kebiasaan berpikir kritis

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa adalah dengan memberikan sejumlah keterampilan *problem-solving* (memecahkan masalah). Keterampilan menyelesaikan masalah tersebut akan dicapai siswa jika dalam pembelajaran guru mengkondisikan siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas belajar yang melibatkan pemecahan masalah. Untuk membelajarkan pemecahan masalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), karena pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika Realistik merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menekankan pada aktivitas siswa dan berpijak dari hal yang riil (kontekstual) bagi siswa. Dalam PMR proses berpikir siswa dimulai dari hal yang konkrit (matematisasi horizontal) kemudian ke hal yang lebih abstrak (matematisasi vertikal). Oleh karena itu dengan menerapkan pendekatan PMR diharapkan siswa akan menguasai keterampilan berpikir dan memecahkan masalah matematika dengan baik.

C. Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) atau *Realistic Mathematic Education* (RME) merupakan teori pembelajaran matematika yang dikembangkan di negeri Belanda oleh Freudenthal pada tahun 1970. Menurut Freudenthal yang dikutip oleh Gravemeijer

(1994) matematika merupakan aktivitas manusia (mathematics as a human activity) dan harus dikaitkan dengan realita.

Menurut Gravemeijer (1994:90-91) dalam pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan RME terdapat tiga prinsip utama yaitu:

- 1) Penemuan kembali terbimbing (guided reinvention) dan matematisasi progresif (progressive mathematization)

Menurut prinsip reinvention bahwa dalam pembelajaran matematika perlu diupayakan agar siswa mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip atau prosedur, dengan bimbingan guru. Seperti yang dikemukakan oleh Hans Freudenthal bahwa matematika merupakan aktivitas insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian, ketika siswa melakukan kegiatan belajar matematika maka dalam dirinya terjadi *proses matematisasi*. Terdapat dua macam proses matematisasi, yaitu matematisasi *horizontal* dan matematisasi *vertikal*. Matematisasi horizontal merupakan proses penalaran dari dunia nyata ke dalam simbol-simbol matematika. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses penalaran yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri, misalnya : penemuan cara penyelesaian soal, mengkaitkan antar konsep-konsep matematis atau menerapkan rumus-rumus matematika.

- 2) Fenomenologi didaktis (didactical phenomenology)

Yang dimaksud fenomenologi didaktis adalah para siswa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika bertolak dari masalah-masalah kontekstual yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi, atau setidaknya dari masalah-masalah yang dapat dibayangkan siswa sebagai masalah nyata.

- 3) Mengembangkan model-model sendiri (self-developed model)

Yang dimaksud mengembangkan model adalah dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika, dengan melalui masalah-masalah kontekstual, siswa perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara menyelesaikan masalah tersebut. Model-model atau cara-cara tersebut dimaksudkan sebagai wahana untuk mengembangkan proses berpikir siswa, dari proses berpikir yang paling dikenal siswa, ke arah proses berpikir yang lebih formal. Jadi dalam pembelajaran guru tidak memberikan informasi atau menjelaskan tentang cara penyelesaian masalah, tetapi siswa sendiri yang menemukan penyelesaian tersebut dengan cara mereka sendiri.

Ketiga prinsip di atas oleh de Lang (1987:75) dijabarkan dalam 5 karakteristik, yakni:

1) Digunakannya konteks nyata untuk dieksplorasi

Maksudnya dalam kegiatan pembelajaran matematika dimulai dari masalah-masalah yang nyata (real) yang dekat dengan siswa atau sering dijumpai siswa sehari-hari. Dari masalah nyata tersebut kemudian siswa menyatakan ke dalam bahasa matematika, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah itu dengan alat-alat yang ada dalam matematika, kemudian siswa membahasakan lagi jawaban yang diperoleh ke dalam bahasa sehari-hari. Dengan langkah-langkah yang ditempuh tersebut diharapkan siswa akan dapat melihat kegunaan matematika sebagai alat bantu untuk menyelesaikan masalah-masalah kontekstual. Dalam belajar siswa akan lebih mudah memahami konsep jika ia tahu manfaat atau kegunaannya. Karena sesuatu yang bermakna akan lebih mudah dipahami siswa dari pada yang tidak bermakna. Dalam hal ini yang dimaksud bermakna adalah informasi yang baru saja diterima mempunyai kaitan dengan informasi yang sudah diketahui siswa sebelumnya. Dengan penekanan pada aspek aplikasi, pembelajaran matematika akan lebih bermakna.

2) Digunakannya instrument-instrumen vertikal, seperti misalnya model-model, skema-skema, diagram-diagram, simbol-simbol, dsb.

Yang dimaksud model dalam hal ini berkaitan dengan model situasi dan model matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri.

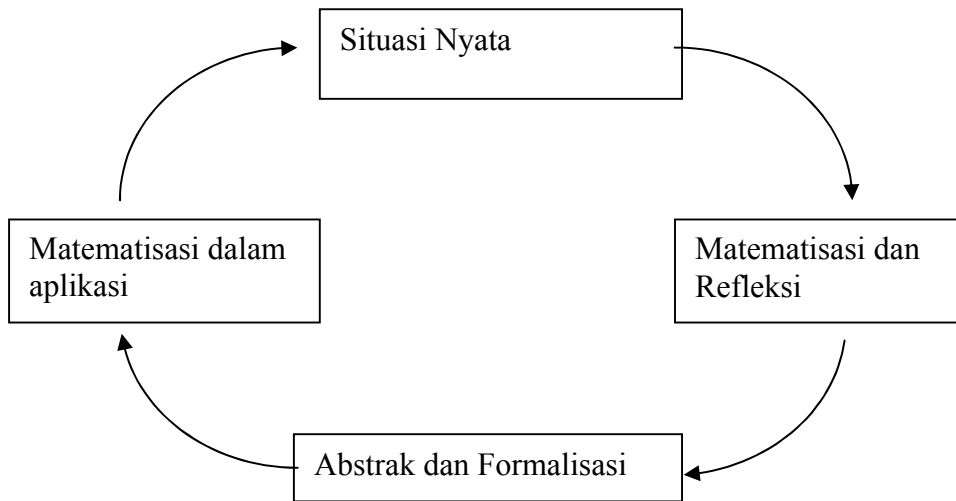
3) Digunakannya proses konstruktif dalam pembelajaran, dalam hal ini siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, proses penyelesaian soal atau masalah kontekstual yang dihadapi, yang menjadi awal dari proses matematisasi berikutnya.

Dalam pembelajaran siswalah yang aktif mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, bukan guru yang menjelaskan kepada siswa tentang pengertian atau konsep matematika. Di sini peran guru sebagai fasilitator dan motivator, guru membimbing siswa untuk mengkontruksi sendiri pengetahuannya.

4) Adanya interaksi antara guru dengan siswa, antara siswa yang satu dengan siswa yang lain serta antara siswa dengan guru. Dalam proses pembelajaran diharapkan terjadi interaksi antara guru dengan siswa. Selain itu diharapkan terjadi pula interaksi antara siswa dengan siswa yaitu dalam mengkontruksi pengetahuannya mereka saling berdiskusi, mengajukan argumentasi dalam menyelesaikan masalah. Jika siswa menemui kesulitan siswa menanyakan kepada guru sehingga terjadi interaksi antara siswa dengan guru.

5) Terdapat keterkaitan (intertwining) di antara berbagai materi pelajaran untuk mendapatkan struktur materi secara matematis. Dalam hal ini pokok bahasan dalam materi pelajaran tidak berdiri sendiri tetapi terintegrasi dengan yang lainnya, misalnya mengkaitkan antar penjumlahan dengan perkalian, perkalian dengan pengukuran, dsb.

Proses pembelajaran tersebut oleh de Lange (1987: 72) digambarkan dalam suatu diagram sebagai berikut:



(de Lange,1987:72)

Dalam pembelajaran, proses yang diharapkan terjadi adalah pertama siswa dapat membuat model situasi yang dekat dengan siswa, kemudian dengan proses generalisasi dan formalisasi model situasi diubah kedalam model tentang masalah (model of). Selanjutnya, dengan proses matematisasi horizontal model tentang masalah berubah menjadi model untuk (model for). Setelah itu, dengan proses matematisasi vertikal model untuk berubah menjadi model pengetahuan matematika formal. Menurut Ahmad Fauzan (2003), pendekatan PMR dicirikan oleh beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Matematika dipandang sebagai kegiatan manusia sehari-hari sehingga memecahkan masalah-masalah kontekstual merupakan hal yang esensial dalam pembelajaran.
- 2) Belajar matematika berarti bekerja dengan matematika (doing mathematics)

- 3) Siswa diberikan kesempatan untuk menemukan konsep-konsep matematika di bawah bimbingan orang dewasa (guru).
- 4) Proses pembelajaran berlangsung secara interaktif dimana siswa menjadi fokus dari semua aktivitas di kelas. Kondisi ini mengubah otoritas guru yang semula sebagai validator, menjadi seorang pembimbing dan motivator.

Dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik guru mengarahkan siswa untuk menggunakan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika dengan caranya sendiri, konsep matematika diharapkan muncul dari proses matematisasi, yaitu dimulai dari penyelesaian yang berkaitan dengan konteks dan secara perlahan siswa mengembangkan alat dan pemahaman matematik ke tingkat yang lebih tinggi. Konteks dalam PMR merujuk pada situasi dimana soal ditempatkan, sedemikian hingga siswa dapat menciptakan aktivitas matematik dan melatih ataupun menerapkan pengetahuan matematika yang dimilikinya. Konteks dapat pula berupa matematika itu sendiri, sepanjang siswa dapat merasakannya sebagai hal riil.

Dalam perkembangan pembelajaran di Indonesia Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik kemudian diadaptasi menjadi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan ini pada prinsipnya sama dengan PMR, dalam pembelajarannya konteks disesuaikan dengan situasi di Indonesia.

Berdasar hal-hal tersebut di atas, maka dalam PMRI peran siswa adalah sebagai berikut.

1. Siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide-ide matematik yang mempengaruhi belajar selanjutnya.
2. Siswa memperoleh pengetahuan baru dengan membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri.
3. Pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang meliputi penambahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali dan penolakan.
4. Pengetahuan baru yang dibangun oleh siswa untuk dirinya sendiri berasal dari seperangkat ragam pengalaman
5. Setiap siswa tanpa memandang ras, budaya dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematik.

Sedangkan dalam pembelajaran dengan PMRI peran guru antara lain:

1. Guru hanya sebagai fasilitator

2. Guru harus mampu membangun pengajaran secara interaktif
3. Guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif menyumbang pada proses belajar dirinya dan secara aktif membantu siswa dalam menafsirkan persoalan riil,
4. Guru tidak terpancang pada materi yang tertulis dalam kurikulum, melainkan aktif mengaitkan kurikulum dengan dunia riil, baik fisik maupun sosial.

Aspek-aspek pembelajaran matematika melalui pendekatan Matematika Realistik adalah:

1. Pendahuluan
 - a. Memulai pelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang “real” bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, serta sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelajaran tersebut.
 - b. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa.
2. Pengembangan
 - a. Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan/masalah yang diajukan.
 - b. Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya, setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuannya dan mencari alternatif penyelesaian yang lain.
3. Penutup/Penerapan
 - a. Melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.
 - b. Memberikan tindak lanjut berupa PR atau tugas.

Contoh Penerapan PMRI dalam Memecahkan Masalah Matematika SMP

Berikut ini diberikan salah satu contoh pemecahan masalah untuk siswa kelas VIII SMP

Uraian Kegiatan Pembelajaran	Prinsip/ Karakteristik PMRI
Standar Kompetensi: Memahami dan menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel dan menggunakannya dalam pemecahan masalah	
Kompetensi Dasar: Menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel	

<p>Indikator:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan penyelesaian SPLDV dengan substitusi, eliminasi dan grafik. 2. Membuat model matematika dari masalah sehari-hari yang melibatkan SPLDV. 	
<p>Materi pokok: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel</p>	
<p>Langkah-langkah Pembelajaran:</p>	
<p>1. Memotivasi siswa (memfokuskan perhatian siswa)</p>	
<p>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
<p>3. Memberikan apersepsi</p>	
<p>4. Memberikan masalah: Irma dan Ratna teman sekelas. Mereka mempunyai uang tabungan yang akan digunakan untuk membeli kaos dan celana panjang. Pada waktu liburan sekolah mereka belanja ke supermarket membeli kaos dan celana panjang jeans. Semua kaos berharga sama dan semua celana panjang jeans berharga sama. Irma membeli 3 kaos dan 2 jeans seharga Rp. 280.000,00. Ratna membeli 4 kaos dan 3 jeans kaos dengan harga total Rp 400.000,00. Berapa harga satu kaos dan satu celana jeans?</p>	<p>Memberikan masalah kontekstual</p>
<p>Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dalam pembelajaran dibuat masalah yang lebih sederhana:</p> <p>(1) a. Berapa kemungkinan harga masing-masing barang itu? b. Adakah kemungkinan harga yang lain? Jelaskan c. Mungkinkah harga kaos Rp 95.000,00? Jelaskan</p>	<p>Guided reinvention/matematisasi progresif</p>
<p>(2) a. Berapa harga 6 kaos dan 4 jeans? b. Berapakah harga pembelian kaos dan jeans yang kamu ketahui lainnya? Kamu dapat menuliskan model dari pembelian Irma. Jika K menyatakan harga kaos dan J menyatakan harga jeans, maka model matematikanya adalah $3K + 2J = 280.000$ Persamaan tersebut dinamakan persamaan linear dua variabel.</p> <p>(3) a. Bagaimana model untuk pembelian 6 kaos dan 4 jeans? b. Bagaimana hubungan dengan persamaan awalnya?</p> <p>(4) Periksalah apakah untuk $K = 60.000$ dan $J = 50.000$ persamaan bernilai benar? Carilah tiga pasangan lain, apakah juga bernilai benar? Nilai K dan J yang membuat persamaan linear menjadi bernilai benar dinamakan penyelesaian (solusi) dari persamaan</p>	<p>Fenomena didaktis /kontribusi siswa</p> <p>Pengembangan model sendiri</p>

(5) Ratna membeli 4 kaos dan 3 jeans kaos dengan harga total Rp 400.000,00 a. Tulislah persamaan untuk pembelian Ratna b. Carilah 3 penyelesaian persamaan itu tanpa memperhatikan pembelian Irma.	Guided reinvention/matematisasi progresif
(6) Lihat kembali penyelesaian untuk pembelian Irma dan Ratna. Gunakan informasi-informasi itu untuk menemukan harga satu kaos dan satu jeans. (untuk mengarahkan pada penyelesaian informal)	Pengembangan model sendiri
(7) Mempresentasikan ide-ide penyelesaian.	Interaktivitas
(8) Dina menyelesaikan dengan ide substitusi, Rini dengan ide eliminasi, Dimas dengan ide grafik. (Untuk mengarahkan pada cara penyelesaian formal.	
(9) Membuat rangkuman cara penyelesaian secara substitusi, eliminasi maupun grafik	Interaktivitas /integrasi
Penilaian Penilaian menggunakan pengamatan dilakukan selama proses pembelajaran dan kinerja siswa	Penilaian outentik

Dari contoh di atas nampak bahwa dalam pembelajaran dengan PMRI dimulai dengan masalah kontekstual, masalah nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kemudian dilanjutkan dengan langkah-langkah guided reinvention/matematisasi progresif, kontribusi siswa, pengembangan model sendiri, interwining dan interaktifitas sampai dengan dilaksanakannya penilaian outentik (penilaian yang sebenarnya). Jika hal ini dilaksanakan secara kontinu pada pembelajaran matematika di kelas maka akan melatih siswa menguasai keterampilan-keterampilan dalam memecahkan masalah, karena siswa sudah terbiasa melaksanakan pembelajaran PMRI. Dengan demikian akan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

D. Penutup

Dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika di SMP tidaklah cukup hanya diberikan sejumlah besar pengetahuan kepada para siswa, akan tetapi para siswa perlu memiliki keterampilan untuk membuat pilihan-pilihan dan menyelesaikan berbagai masalah dengan menggunakan penalaran yang logis. Keterampilan pemecahan masalah perlu diberikan kepada siswa SMP agar mereka dapat memecahkan masalah yang dihadapi baik masalah yang berkaitan dengan materi matematika maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Keterampilan menyelesaikan masalah tersebut akan dicapai siswa jika dalam pembelajaran guru mengkondisikan siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas belajar yang melibatkan pemecahan masalah, yakni pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Karena prinsip-prinsip dan karakteristik dari pendekatan PMR adalah berfokus pada pemecahan masalah. Hal tersebut akan mengkondisikan siswa untuk selalu berusaha memecahkan masalah tidak hanya sekedar mengetahui atau menghafal rumus-rumus matematika, sehingga kemampuan siswa dalam pemecahan masalah akan meningkat.

Daftar Pustaka

- Ahmad Fauzan. 2003. *Rute Belajar dalam RME: Suatu Arah untuk Pembelajaran Matematika*. Makalah, disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta 27-28 Maret 2003
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika SMP*. Jakarta: Depdiknas
- De Lange, J. 1987. *Mathematics, Insight, and Meaning*, Utrecht : OW & Co.
- Fadjar Shadiq, M.App.Sc. 2007. *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika* (Makalah Diklat Guru pemandu/Pengembang matematika SMP Jenjang Dasar), Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Gravemeijer, K.1994. *Developing Realistic Mathematics Education, : onwikkelen van relictich reken/wiskundeonderwijs (met een samenvatting in het nederlands)*. Nederland : Universiteit Utrechte.
- Julie, Hongki. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi dan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik*. (Makalah)
- Marpaung, Y. 2003. *Perubahan Paradigma Pembelajaran Matematika di Sekolah* (Makalah)
- Pasmep.1989. *Solve It, Problem Solving in Mathematics III*. Perth: Curtin University of Technology
- Polya, G.1973. *How to Solve It (2nd Ed)*. Princeton University Press.

