



PROGRAM BERMUTU

*Better Education through Reformed Management and
Universal Teacher Upgrading*

PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK DI SMP

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA



Modul Matematika SMP Program BERMUTU

PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK DI SMP

Penulis:

Fadjar Shadiq

Nur Amini Mustajab

Penilai:

Atmini Dhoruri

Supinah

Editor:

Pujiati

Layouter:

Agus Dwi Wibawa

Kementerian Pendidikan Nasional

**Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan
Tenaga Kependidikan**

**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan
Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika**

2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, petunjuk, dan bimbingan-Nya sehingga Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika dapat mewujudkan modul pengelolaan pembelajaran matematika untuk guru SD dan SMP. Pada penyusunan modul untuk tahun 2010 telah tersusun sebanyak dua puluh judul, terdiri dari sepuluh judul untuk guru SD dan sepuluh judul lainnya untuk guru SMP.

Modul-modul ini disusun dalam rangka memfasilitasi peningkatan kompetensi guru SD dan SMP di forum Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), khususnya KKG dan MGMP yang dikelola melalui program *Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading* (BERMUTU). Modul yang telah tersusun, selain didistribusikan dalam jumlah terbatas ke KKG dan MGMP, juga dapat diakses melalui *website* PPPPTK Matematika dengan alamat www.p4tkmatematika.com.

Penyusunan modul diawali dengan kegiatan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang daftar judul modul, sistematika penulisan modul, dan garis besar (*outline*) isi tiap judul modul. Selanjutnya secara berturut-turut dilakukan kegiatan penulisan, penilaian (telaah), *editing*, dan *layouting* modul.

Penyusunan modul melibatkan beberapa unsur, meliputi Widyaiswara dan staf PPPPTK Matematika, Dosen Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), Widyaiswara Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP), Guru SD dan Guru Matematika SMP dari berbagai propinsi. Untuk itu, kami sampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya penyusunan modul tersebut.

Mudah-mudahan dua puluh modul tersebut dapat bermanfaat optimal dalam peningkatan kompetensi para guru SD dan SMP dalam mengelola pembelajaran

matematika, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil belajar matematika siswa SD dan SMP di seluruh Indonesia.

Kami sangat mengharapkan masukan dari para pembaca untuk menyempurnakan modul-modul ini, demi peningkatan mutu layanan kita dalam upaya peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia.

Akhirnya, kami ucapkan selamat membaca dan menggunakan modul ini dalam mengelola pembelajaran matematika di sekolah.

Yogyakarta, Maret 2010

Kepala PPPPTK Matematika



Herry Sukarman, M.Sc.Ed.
NIP.195006081975031002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penulisan	3
C. Peta Kompetensi	4
D. Ruang Lingkup	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul di KKG/MGMP/Sekolah	6
MODUL 1 PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI).....	7
A. Kegiatan Belajar 1: Prinsip dan Karakteristik PMRI	8
1. Prinsip-prinsip PMRI.....	10
2. Karakteristik PMRI	11
3. Standar Penjaminan Mutu PMRI.....	12
B. Kegiatan Belajar 2: Refleksi dan Penilaian dalam Pembelajaran PMRI.....	14
C. Ringkasan	16
D. Latihan/Tugas	17
Daftar Pustaka.....	18
MODUL 2 PENERAPAN PMRI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMP	19
A. Kegiatan Belajar 1: Masalah Kontekstual	20
B. Kegiatan Belajar 2: Rancangan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP ...	31
1. Fase Pendahuluan	31
2. Fase Pengembangan	32
3. Fase Penutup/Penerapan.....	32
C. Kegiatan Belajar 3: Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP	37
D. Ringkasan	41
E. Latihan/Tugas	43
Daftar Pustaka.....	44
PENUTUP	45
A. Rangkuman.....	45
B. Penilaian	45
LAMPIRAN	47
A. Lampiran 1: Kunci Jawaban Modul 1	47
B. Lampiran 2: Kunci Jawaban Modul 2	48
C. Lampiran 3: Petunjuk penilaian modul	49

PENDAHULUAN



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lampiran Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006: 2) tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika menyatakan bahwa pelajaran matematika SMP bertujuan agar para siswa SMP dapat:

1. memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah,
2. menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika,
3. memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh,
4. mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan
5. memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Formulasi lima tujuan di atas menunjukkan bahwa belajar matematika adalah belajar untuk menggunakan pikiran. Selain itu, pada latar belakang lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006: 2) tentang mata pelajaran matematika menyatakan bahwa: “Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika.” Pertanyaan yang dapat diajukan adalah: “Pembelajaran yang bagaimana yang diharapkan dapat membantu siswa mencapai lima tujuan pelajaran di atas?”

Rambu-rambu pada latar belakang lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006: 1) menyatakan bahwa: “Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).”

Dari penjelasan-penjelasan tersebut di atas, nampak jelas bahwa secara tersurat *contextual problem* (masalah kontekstual) merupakan inti dari pembelajaran matematika. Pentingnya ‘masalah kontekstual’ ini didasarkan akan pentingnya paradigma pembelajaran yang berpusat pada siswa. Salah satu pendekatan yang pembelajarannya berpusat pada siswa adalah *Realistic Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Mengingat begitu pentingnya pencapaian tujuan pembelajaran Matematika ini, yang dapat dicapai dengan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), maka modul ini disusun untuk meningkatkan kompetensi guru matematika SMP dengan judul: ‘*Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik di SMP*’. Dengan bahan ini, diharapkan guru matematika SMP yang mengikuti kegiatan di MGMP Matematika SMP, yang ikut program BERMUTU maupun tidak akan terbantu dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelasnya. Modul ini merupakan pengembangan dari Modul Suplemen BERMUTU tahun 2009 dengan judul “Strategi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar.”



B. Tujuan Penulisan

Secara umum, modul ini disusun dengan maksud agar peserta kegiatan di MGMP Matematika SMP program BERMUTU akan memiliki kompetensi dalam menerapkan pembelajaran matematika realistik di kelasnya masing-masing. Secara khusus, modul ini disusun dengan tujuan agar peserta kegiatan MGMP Matematika SMP dapat:

1. menjelaskan pengertian Pendidikan Matematika Realistik,
2. memberi contoh Pembelajaran Matematika Realistik di SMP,
3. mengembangkan contoh-contoh pembelajaran atau mendisain contoh Pembelajaran Matematika Realistik lainnya di SMP, dan
4. melaksanakan pembelajaran matematika SMP di kelas yang diampunya.



C. Peta Kompetensi

Penyusunan modul ini diharapkan dapat mempercepat pencapaian Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru Nomor 6 dan 22 pada Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 16 Tahun 2007, khususnya Kompetensi Pedagogik dan Kompetensi Profesional. Masing-masing kompetensi tersebut terdiri atas 1 kompetensi inti guru dan dijabarkan menjadi 2 Kompetensi Guru Mata Pelajaran SMP/MTs. Secara terinci dijabarkan dalam diagram berikut.



D. Ruang Lingkup

Modul ini membahas tentang pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik terdiri atas dua modul, yaitu Modul 1 dan Modul 2.

Modul 1 memuat dua kegiatan belajar (KB). KB 1 membahas tentang latar belakang PMRI dan prinsip serta karakteristik PMRI, sedangkan KB 2 membahas mengenai penilaian pada PMRI yang salah satu aspeknya juga akan membahas tentang kegiatan refleksi.

Modul 2 memuat tiga KB, yaitu KB 1 membahas secara lebih terinci tentang ‘masalah kontekstual’, yang akan diikuti dengan pembahasan mengenai Rancangan atau Rencana Pembelajaran Matematika Realistik di SMP di KB 2, dan akan diakhiri dengan KB 3 membahas mengenai Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP.



E. Saran Cara Penggunaan Modul di KKG/MGMP/Sekolah

Modul ini disusun untuk para guru matematika SMP yang sedang mengikuti program kegiatan BERMUTU di MGMP sebagai modul pelengkap (suplemen) dan dirancang agar dapat dipelajari secara mandiri oleh para guru matematika SMP. Meskipun demikian, modul ini disarankan untuk dimanfaatkan para guru matematika SMP yang bertugas mengelola pembelajaran matematika di SMP secara berkelompok dalam sebuah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP). Selain itu, modul ini dapat digunakan kelompok guru matematika di sekolah atau beberapa sekolah.

Sebelum menggunakan modul ini, hendaknya Anda mempelajari juga modul suplemen tahun 2009 yang berjudul: ‘Strategi Pembelajaran Matematika di SD’ dan ‘Teknik Pengembangan Silabus RPP Matematika SMP’ sebagai acuan dan pelengkap ketika mempelajari modul ini.

Pelajari modul demi modul serta KB demi KB dengan seksama. Diskusikan isi modul ini dengan rekan/teman sejawat di sekolah atau dengan narasumber/guru inti di MGMP. Setelah itu, jawablah pertanyaan-pertanyaan pada akhir setiap modul. Jika masih ragu dengan jawaban Anda, cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban. Sebagai bahan refleksi, bertanyalah kepada diri Anda sendiri apakah proses pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan tuntutan Permendiknas No. 22 Tahun 2006? Kemudian, apa yang dapat Anda dan teman sejawat Anda di MGMP akan lakukan untuk memperbaiki proses pembelajaran Anda selama ini?

Jika para pemakai modul ini masih mengalami kesulitan, membutuhkan klarifikasi, maupun memiliki saran atau kritik yang membangun, sudi kiranya menghubungi penulis (fadjar_p3g@yahoo.com; www.fadjarp3g.wordpress.com; 0274-880762; atau 08156896973) atau melalui lembaga PPPPTK Matematika melalui surat ke: Kotak Pos 31 YKBS, Yogyakarta, melalui email: p4tkmatematika@yahoo.com; website: www.p4tkmatematika.com atau melalui faks: (0274)885752.

MODUL 1
PENDIDIKAN
MATEMATIKA
REALISTIK INDONESIA
(PMRI)

MODUL 1

PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI)

Isu sentral yang mewarnai pembicaraan yang terkait dengan psikologi pembelajaran matematika saat ini adalah konstruktivisme. PMRI maupun pendekatan pembelajaran terbaru lainnya akan selalu mencantumkan konstruktivisme sebagai psikologi dasar. Penganut konstruktivisme meyakini bahwa pengetahuan akan terbentuk atau terbangun di dalam pikiran siswa ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya. Karena itu, suatu pengetahuan tidak dapat dipindahkan dengan begitu saja dari otak seorang guru ke otak siswanya. Harus ada upaya dari siswa untuk mengaitkan pengalaman baru dengan pengetahuan yang sudah ada di kerangka kognitifnya. Implikasi selanjutnya, tugas utama seorang guru adalah memfasilitasi siswanya agar dapat membangun sendiri pengetahuan tersebut.

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengungkapkan pengalaman dan kejadian yang dekat dengan siswa sebagai sarana untuk memahami persoalan matematika.

Setelah mempelajari modul 1 ini, diharapkan Anda dapat menjelaskan beberapa aspek tentang PMRI; menjelaskan latar belakang PMRI; konsep-konsep penting PMRI yang meliputi prinsip dan karakteristik PMRI, standar penjaminan mutu PMRI, refleksi serta penilaian dalam PMRI.

Untuk mencapai tujuan di atas, Modul 1 ini akan dibagi menjadi dua kegiatan belajar. KB 1 akan membahas tentang latar belakang PMRI, prinsip-prinsip PMRI, dan karakteristik PMRI. KB 2 akan membahas tentang refleksi serta penilaian dalam PMRI. Berikut ini penjelasannya, dimulai dari KB 1.

A. Kegiatan Belajar 1: Prinsip dan Karakteristik PMRI

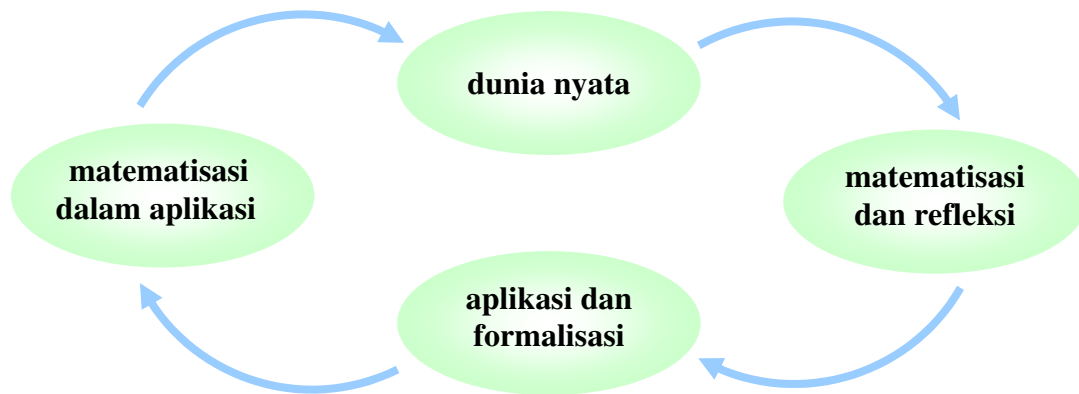
Bagaimanakah asal usul adanya PMRI? Adakah standar pembelajaran dalam PMRI? Bagaimanakah standar pembelajaran dalam PMRI?

Sejak tahun 1971, *the Freudenthal Institute* mengembangkan sebuah teori pendekatan pembelajaran matematika yang disebut dengan *Realistic Mathematics Education* (RME). RME dikembangkan berdasarkan pandangan tentang matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana seharusnya matematika diajarkan. Pendekatan tersebut dipengaruhi oleh pemikiran Hans Freudenthal, seorang pendidik dan sekaligus ahli matematika, yang beranggapan bahwa matematika merupakan suatu aktivitas manusia. Beliau menyatakan bahwa siswa tidak bisa dianggap sebagai penerima pasif dari pembelajaran matematika, namun pembelajaran matematika hendaknya memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan kembali pengetahuan matematika dengan memanfaatkan berbagai kesempatan dan situasi nyata yang dialami siswa.

Mempelajari berbagai situasi yang dapat menggambarkan beragam permasalahan akan merupakan suatu pengalaman pembelajaran yang berharga bagi siswa. Diawali dengan menghubungkan matematika dengan situasi nyata, memberikan kesempatan untuk mengembangkan model-model matematika dan memahami lebih banyak hal pada tingkat yang lebih tinggi. Model-model yang berkembang berdasarkan kemampuan dan aktivitas siswa dapat menghantarkan mereka ke tingkat pemahaman yang lebih tinggi.

Dalam RME, dunia nyata (*real world*) dapat dimanfaatkan sebagai titik awal pengembangan ide dan konsep matematika. Blum & Niss dalam Sutarto (2010: 2) menyatakan: “*Real world is the world outside mathematics, such as subject matter other than mathematics, or our daily life and environment.*” Artinya, dunia nyata adalah segala sesuatu di luar matematika seperti pada pelajaran lain selain matematika, atau kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar kita.

Sementara itu, De Lange dalam Sutarto (2010: 2) menyatakan: “*Real world as a concrete real world which is transferred to students through mathematical application.*” Artinya, dunia nyata sebagai suatu dunia yang konkret yang disampaikan kepada siswa melalui aplikasi matematika. Berawal dari sinilah dikembangkan proses pembelajaran matematika berdasarkan situasi yang dipahami, berhubungan dengan siswa dan dekat dengan lingkungan siswa. Hal itu dapat digambarkan dengan skema berikut.



Gambar 1 Konsep Matematisasi (de Lange, dalam Sutarto, 2010: 3)

Skema proses pembelajaran seperti digambarkan di atas menunjukkan bahwa pembelajaran merupakan suatu siklus yang menempatkan suatu proses sebagai salah satu poin utama. Artinya proses lebih diutamakan dibandingkan produk yang dihasilkan.

Pada saat ini, RME telah diadopsi di beberapa negara di antaranya Amerika Serikat, Amerika Latin, Afrika Selatan, termasuk Indonesia. Penerapan RME di berbagai negara telah disesuaikan dengan budaya dan kehidupan masyarakatnya. Karena RME berawal dari satu hal yang nyata dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan budaya setempat. Hal inilah yang menjadi salah satu alasan mengapa RME dapat diterima di berbagai negara. Di Indonesia, RME dikenal dengan nama Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Agar dapat lebih mengembangkan PMRI di Indonesia, maka dibentuklah suatu lembaga pengembang PMRI yang lebih dikenal dengan sebutan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (P4MRI).

Lembaga pengembang ini tersebar di beberapa daerah di Indonesia dengan bimbingan dari dosen-dosen yang berasal dari LPTK setempat.

1. Prinsip-prinsip PMRI

Sejalan dengan konsep asalnya, PMRI dikembangkan dari tiga prinsip dasar yang mengawali RME, yaitu: *guided reinvention and progressive mathematization*, *didactical phenomenology*, serta *self-developed models* (Marpaung, 2009: 2). Prinsip RME menurut Van den Heuvel–Panhuizen dalam Supinah (2009: 75) adalah sebagai berikut.

- a. Prinsip aktivitas, yaitu matematika adalah aktivitas manusia. Pembelajar harus aktif baik secara mental maupun fisik dalam pembelajaran matematika.
- b. Prinsip realitas, yaitu pembelajaran seyogyanya dimulai dengan masalah-masalah yang realistik atau dapat dibayangkan oleh siswa.
- c. Prinsip berjenjang, artinya dalam belajar matematika siswa melewati berbagai jenjang pemahaman, yaitu dari mampu menemukan solusi suatu masalah kontekstual atau realistik secara informal, melalui skematisasi memperoleh pengetahuan tentang hal-hal yang mendasar sampai mampu menemukan solusi suatu masalah matematis secara formal.
- d. Prinsip jalinan, artinya berbagai aspek atau topik dalam matematika jangan dipandang dan dipelajari sebagai bagian-bagian yang terpisah, tetapi terjalin satu sama lain sehingga siswa dapat melihat hubungan antara materi-materi itu secara lebih baik.
- e. Prinsip interaksi, yaitu matematika dipandang sebagai aktivitas sosial. Siswa perlu dan harus diberikan kesempatan menyampaikan strateginya dalam menyelesaikan suatu masalah kepada yang lain untuk ditanggapi, dan menyimak apa yang ditemukan orang lain dan strateginya menemukan itu serta menanggapi.
- f. Prinsip bimbingan, yaitu siswa perlu diberi kesempatan untuk menemukan (*re-invention*) pengetahuan matematika secara terbimbing.

2. Karakteristik PMRI

Karakteristik PMRI merupakan karakteristik yang berasal dari RME. Dalam pelaksanaannya disesuaikan dengan lingkungan dan budaya setempat. Menurut De Lange dalam Marpaung (2009: 2) karakteristik PMRI secara umum adalah sebagai berikut.

a. Penggunaan konteks dalam eksplorasi fenomenologis.

Titik awal pembelajaran sebaiknya nyata, sesuai dengan pengalaman siswa. Sehingga nantinya siswa dapat melibatkan dirinya dalam kegiatan belajar tersebut dan dunia nyata dapat menjadi alat untuk pembentukan konsep.

b. Penggunaan model untuk mengonstruksi konsep

Dikarenakan dimulai dengan suatu hal yang nyata dan dekat dengan siswa, maka siswa dapat mengembangkan sendiri model matematika. Dengan konstruksi model-model yang mereka kembangkan dapat menambah pemahaman mereka terhadap matematika.

c. Penggunaan kreasi dan kontribusi siswa

Pembelajaran dilaksanakan dengan melibatkan siswa dalam berbagai aktivitas yang diharapkan memberikan kesempatan, atau membantu siswa, untuk menciptakan dan menjelaskan model simbolik dari kegiatan matematis informal.

d. Sifat aktif dan interaktif dalam proses pembelajaran

Dalam pelaksanaan ketiga prinsip tersebut, siswa harus terlibat secara interaktif, menjelaskan, dan memberikan alasan pekerjaannya memecahkan masalah kontekstual (solusi yang diperoleh), memahami pekerjaan (solusi) temannya, menjelaskan dalam diskusi kelas sikapnya setuju atau tidak setuju dengan solusi temannya, menanyakan alternatif pemecahan masalah, dan merefleksikan solusi-solusi itu. Interaksi antarsiswa, antara siswa-guru serta campur tangan, diskusi, kerja sama, evaluasi dan negosiasi eksplisit adalah elemen-elemen esensial dalam proses pembelajaran.

e. Kesalingterkaitan (*intertwinement*) antara aspek-aspek atau unit-unit matematika

Struktur dan konsep-konsep matematis yang muncul dari pemecahan masalah realistik itu mengarah ke *intertwining* (pengaitan) antara bagian-bagian materi. Integrasi antar unit atau bagian matematika yang menggabungkan aplikasi menyatakan bahwa keseluruhannya saling berkaitan dan dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah di kehidupan nyata.

Selain lima karakteristik dasar di atas, untuk memberikan ciri khas Indonesia, maka ditambahkan karakteristik keenam yaitu mencirikan khas alam dan budaya Indonesia (Marpaung, 2009: 4) dengan semakin dekat konteks-konteks yang diberikan diharapkan akan menambah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang diberikan.

3. Standar Penjaminan Mutu PMRI

Untuk melengkapi karakteristik yang di atas, tim pengembang PMRI dalam *Quality Assurance Conference* yang diadakan di Yogyakarta tanggal 17-18 April 2009 sepakat menetapkan beberapa standar penjaminan mutu PMRI. Standar yang ditetapkan di antaranya meliputi standar guru PMRI, standar pembelajaran PMRI, dan standar bahan ajar PMRI. Standar tersebut dapat digunakan dan diacu para guru matematika. Berikut ini adalah standar dimaksud yang berkaitan dengan guru matematika.

a. Standar Guru PMRI

- 1) Guru memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai tentang matematika dan PMRI serta dapat menerapkannya dalam pembelajaran matematika untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif,
- 2) Guru memfasilitasi siswa dalam berpikir, berdiskusi, dan bernegosiasi untuk mendorong inisiatif dan kreativitas siswa,
- 3) Guru mendampingi dan mendorong siswa agar berani mengungkapkan gagasan dan menemukan strategi pemecahan masalah menurut mereka sendiri,

- 4) Guru mengelola kelas sedemikian sehingga mendorong siswa bekerja sama dan berdiskusi dalam rangka pengkonstruksian pengetahuan siswa, dan
- 5) Guru bersama siswa menyarikan (*summarize*) fakta, konsep, dan prinsip matematika melalui proses refleksi dan konfirmasi.

b. Standar Pembelajaran Menurut PMRI

- 1) Pembelajaran dapat memenuhi tuntutan ketercapaian standar kompetensi dalam kurikulum,
- 2) Pembelajaran diawali dengan masalah realistik sehingga siswa termotivasi dan terbantu belajar matematika.
- 3) Pembelajaran memberi kesempatan pada siswa mengeksplorasi masalah yang diberikan guru dan berdiskusi sehingga siswa dapat saling belajar dalam rangka pengkonstruksian pengetahuan.
- 4) Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dan membentuk pengetahuan yang utuh.
- 5) Pembelajaran diakhiri dengan refleksi dan konfirmasi untuk menyarikan fakta, konsep, dan prinsip matematika yang telah dipelajari dan dilanjutkan dengan latihan untuk memperkuat pemahaman.

c. Standar Bahan Ajar PMRI

- 1) Bahan ajar yang disusun sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- 2) Bahan ajar menggunakan permasalahan realistik untuk memotivasi siswa dan membantu siswa belajar matematika.
- 3) Bahan ajar memuat berbagai konsep matematika yang saling terkait sehingga siswa memperoleh pengetahuan matematika yang bermakna dan utuh.
- 4) Bahan ajar memuat materi pengayaan yang mengakomodasi perbedaan cara dan kemampuan berpikir siswa.
- 5) Bahan ajar dirumuskan/disajikan sedemikian sehingga mendorong/memotivasi siswa berpikir kritis, kreatif dan inovatif serta berinteraksi dalam belajar.

B. Kegiatan Belajar 2: Refleksi dan Penilaian dalam Pembelajaran PMRI

Apakah penilaian dalam pembelajaran dengan pendekatan PMRI sama dengan penilaian pada pembelajaran pada umumnya?

Dalam setiap pembelajaran, refleksi merupakan suatu hal yang utama untuk memberikan gambaran mengenai proses belajar mengajar yang telah berlangsung sebelumnya. Refleksi merupakan suatu kegiatan dengan menyimak kembali secara intensif terhadap proses pembelajaran, antara lain materi pelajaran, pengalaman, ide-ide, usul-usul, atau reaksi spontan agar dapat memahami dan menangkap maknanya secara lebih mendalam. Dengan demikian, akan mampu mengungkapkan tentang apa yang sudah dan sedang dikerjakan. Apakah yang dikerjakan itu sesuai dengan apa yang dipikirkan? Dengan adanya refleksi guru dapat mengetahui perkembangan pembelajaran yang dilakukan. Hasil dari refleksi dapat menjadi gambaran bagi guru dalam mengambil tindakan dalam kegiatan selanjutnya.

Pentingnya refleksi dinyatakan Supinah (2009: 78) sebagai berikut.

1. Bagi guru, mendapatkan informasi tentang apa yang dipelajari siswa dan bagaimana siswa mempelajarinya. Di samping itu, guru dapat melakukan perbaikan dalam perencanaan dan pembelajaran pada kesempatan-kesempatan berikutnya atau waktu yang akan datang.
2. Bagi siswa, meningkatkan kemampuan berpikir matematika siswa, disamping itu juga sama halnya seperti yang dilakukan guru.

Tentang hal-hal yang perlu dalam refleksi menurut Arvold, Turner, dan Cooney dalam Supinah (2009: 79) merekomendasikan agar guru mendorong siswa untuk memberi jawaban/respon terhadap pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Apa yang saya pelajari hari ini?
2. Kesulitan apakah yang saya pelajari hari ini?
3. Bagian matematika manakah yang saya suka?
4. Pada bagian matematika manakah saya mengalami kesulitan?

Dari pihak guru, dalam melakukan refleksi baik jika dapat mengikutsertakan metode mengajar, pedagogi, penyelesaian yang menarik dan bermanfaat baginya serta bagaimana mengelola suasana belajar yang baik dalam kelas.

Dalam RME, penilaian bukan hanya pada hasil akhir, tetapi juga pada proses pembelajaran itu sendiri. Idealnya, selama kegiatan pembelajaran, proses penilaian pun dilaksanakan. Ada banyak hal yang dapat digunakan sebagai sarana untuk melaksanakan penilaian. Diantaranya, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan strategi yang berbeda, interaksi siswa, diskusi selama proses belajar.

Tujuan dilaksanakannya penilaian untuk memberi gambaran informasi tentang proses belajar mengajar yang telah dilaksanakan dan dapat juga sebagai alat untuk membantu proses pengambilan keputusan.

De Lange (1987) dalam Zulkardi (2002: 35) merumuskan lima prinsip panduan penaksiran atau penilaian dalam RME.

1. Tujuan utama pengujian adalah untuk memperbaiki proses belajar-mengajar.
2. Metode penilaian sebaiknya dapat memudahkan para murid mendemonstrasikan apa yang mereka tahu ketimbang apa yang tidak tahu.
3. Penilaian sebaiknya mengoperasionalkan semua tujuan pendidikan matematika.
4. Kualitas penilaian matematika tidak ditentukan oleh kemudahan akses terhadap penilaian objektif.
5. Alat penilaian sebaiknya praktis, cocok dengan praktik sekolah umum.

Dalam RME, proses dan produk berpengaruh penting dalam penilaian sehingga diharapkan penilaian dilaksanakan baik selama proses interaksi maupun hasil mereka.

Ada beberapa teknik penilaian yang dapat digunakan. Suryanto (2010) memberikan beberapa alternatif yang dapat digunakan sebagai sarana penilaian, yaitu

1. Hasil akhir siswa, dapat berupa jurnal, video, demonstrasi, majalah dinding, seni, maupun hasil kontruksi model-model matematika.

2. Portofolio siswa merupakan kumpulan karya siswa yang dihasilkan siswa. Dapat berupa gambar, laporan, hasil analisis suatu permasalahan, ataupun proses penyelesaian suatu permasalahan.
3. Penjelasan terhadap pemecahan permasalahan atau tanggapan terhadap pertanyaan terbuka yang dituangkan dalam tulisan
4. Kemampuan menginvestigasi permasalahan berkaitan dengan bidang studi lain seperti ilmu pengetahuan umum, ilmu sosial, ataupun penyelesaian soal-soal matematika itu sendiri.
5. Tanggapan siswa terhadap suatu kasus, situasi, dan permasalahan terbuka yang diberikan guru.
6. Penilaian kinerja siswa baik kelompok atau individu dalam memecahkan permasalahan.
7. Pengamatan langsung terhadap siswa dalam usahanya menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan guru
8. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kedalaman pemahaman siswa terhadap permasalahan yang disampaikan.
9. Mengajukan pertanyaan dapat memberi kesempatan bagi siswa untuk berpikir sehingga guru mampu menggali informasi terhadap pemahaman siswa.
10. Siswa diberi kesempatan untuk menilai sendiri kemampuannya dalam belajar, disesuaikan dengan pengembangan yang mereka kembangkan.

C. Ringkasan

Di Indonesia, PMRI merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang baru dan sedang berkembang di Indonesia. Pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik yang dimulai dengan hal-hal yang nyata, dapat dibayangkan, dekat dengan siswa dan lingkungannya. Dengan perantara suatu hal yang dihadapi siswa diharapkan siswa dapat dengan mudah membangun pola pikir mereka terhadap matematika jauh lebih paham dari sebelumnya.

Prinsip dasar RME atau PMRI yang beranggapan bahwa matematika merupakan suatu yang bermula dari aktivitas manusia menunjukkan bahwa matematika dekat dengan lingkungan sehari-hari.

Dengan ini diharapkan tidak ada lagi siswa yang beranggapan bahwa matematika merupakan suatu hal yang sulit dan menakutkan karena pada sesungguhnya setiap saat mereka dekat dengan matematika.

D. Latihan/Tugas

Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman Anda dalam memahami modul ini, maka kami menyarankan Anda untuk menjawab pertanyaan berikut sebagai bagian dari penilaian formatif. Untuk itu, Anda disarankan untuk tidak berdiskusi dengan pihak lain ketika menjawab soal berikut.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini

1. Mengapa saat ini teori RME dapat diadaptasi diberbagai negara?
2. Sebutkan karakteristik PMRI.
3. Sebutkan prinsip penilaian dalam PMRI.

Sekali lagi, Anda diminta untuk menyelesaikan sendiri soal di atas, lalu hasilnya dibandingkan dengan kunci jawab yang terdapat pada lampiran.

Untuk soal nomor 2, Anda dinyatakan berhasil menjawab soal nomor 2 jika Anda dapat menjawab dengan benar 5 dari 6 karakteristik PMRI yang ada. Untuk soal nomor 3, Anda dinyatakan berhasil menjawab soal nomor 3 dengan benar jika Anda dapat menjawab dengan benar 4 dari 5 prinsip yang ada. Anda dinyatakan berhasil mempelajari Modul 1 jika Anda dapat menjawab dengan benar 2 dari 3 soal di atas.

Jika Anda berhasil mempelajari modul 1, silahkan melanjutkan mempelajari modul 2. Jika Anda belum berhasil mempelajarinya, pelajari sekali lagi modulnya, lalu jawab sekali lagi soal di atas, sampai Anda berhasil mempelajarinya.

Pengetahuan yang Anda dapatkan ketika mempelajari Modul 1 ini akan bermanfaat dan akan menjadi prasyarat ketika Anda mempelajari Modul 2. Jika Anda berhasil mempelajari Modul 1, cobalah untuk menerapkan pengetahuan tersebut di kelas. Mudah-mudahan pengetahuan tersebut akan ikut memecahkan permasalahan pembelajaran di kelas. Selamat mencobakan pengetahuan Anda.

Daftar Pustaka

- Depdiknas (2007). *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas.
- Freudenthal Institute. *Realistic Mathematics Education*. <http://www.fi.uu.nl/en/welcome.html>. diakses tanggal 25 Februari 2010.
- Marpaung, Yansen. 2009. *Karakteristik Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*, Disampaikan Saat Diklat Enhancing Mathematics Learning in Primary School using Realistic Mathematics Education, Yogyakarta: SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Marpaung, Yansen. 2009. *PMRI Standart*. Disampaikan saat Diklat Enhancing Mathematics Learning in Primary School using Realistic Mathematics Education, Yogyakarta: SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Supinah. 2009. *Strategi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*, Modul Matematika SD Program BERMUTU, Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Suryanto. 2010. *Assessment in Realistic Mathematics Education*, Bahan ajar Diklat Enhancing Mathematics Learning in Primary School using Realistic Mathematics Education, Yogyakarta: SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Sutarto Hadi. 2010. *Introduction to Realistic Mathematics Education*, Bahan ajar Diklat Enhancing Mathematics Learning in Primary School using Realistic Mathematics Education, Yogyakarta: SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Tim PMRI. 2008. *Standar Penjaminan Mutu PMRI*, <http://p4mriunsri.files.wordpress.com/2009/05/standard-for-pmri-indonesia-web-pdf.pdf>. diakses tanggal 25 Februari 2010.
- Zulkardi. 2002. *Developing Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*, Thesis, Utrecht: Freudenthal Institute. http://doc.utwente.nl/58718/1/thesis_Zulkardi.pdf. diakses tanggal 1 Maret 2010.

MODUL 2
PENERAPAN PMRI
DALAM
PEMBELAJARAN
MATEMATIKA DI SMP



MODUL 2

PENERAPAN PMRI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMP

Pada modul ini akan diuraikan tentang penerapan pendekatan PMRI atau RME pada pembelajaran matematika di SMP. Belajar Matematika adalah belajar untuk menggunakan dan meningkatkan kemampuan berpikir.

Setelah mempelajari modul 2 ini, para pembaca diharapkan dapat: (1) memberikan contoh dan menjelaskan pengertian ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ yang dapat digunakan dalam memulai proses pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI di SMP, (2) merancang Pembelajaran Matematika Realistik di SMP, dan (3) dapat menjelaskan pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP.

Untuk mencapai tiga tujuan di atas, Modul 2 ini akan dibagi menjadi tiga kegiatan belajar. Kegiatan belajar (KB) 1 akan membahas tentang contoh dan pengertian ‘konteks’, ‘kontekstual’, dan ‘masalah kontekstual’. KB 2 akan membahas tentang contoh Rancangan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP. Terakhir, KB 3 akan membahas tentang contoh Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP.

Dalam menyusun Rancangan Pembelajaran untuk mencapai tujuan (2) yang ada pada KB 2, para guru ketika menyusun RPP diharapkan mengacu juga pada modul dengan judul: ‘Teknik Pengembangan Silabus RPP Matematika SMP’ yang merupakan Modul Suplemen Program BERMUTU 2009. Ketika membaca KB 3, para guru diharapkan mengacu juga pada Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (Depdiknas, 2007).

A. Kegiatan Belajar 1: Masalah Kontekstual

Apakah masalah kontekstual itu? Lalu apa guna masalah kontekstual itu?

Sebelum membahas masalah kontekstual; terlebih dahulu akan dijelaskan tentang istilah ‘konteks’. Dari notasi ‘ 3×2 tablet’ yang dapat diartikan sebagai makan 2 tablet pada pagi, siang, dan malam hari; maka notasi ‘ 3×2 ’ dapat dikontekskan, dikaitkan, atau dihubungkan dengan notasi ‘ 3×2 tablet’. Dengan upaya pengaitan, penghubungan, atau pengkonteksan ini para siswa diharapkan akan dengan mudah memahami dan mengingat bahwa:

$$3 \times 2 = 2 + 2 + 2 = 6$$

$$3 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2) = -6$$

$$3 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

Dengan demikian dapatlah disimpulkan bahwa istilah ‘konteks’ dapat berarti ‘hubungan’ atau ‘kaitan’. Pada pembelajaran matematika secara umum, ‘konteks’ dapat diartikan sebagai ‘kaitan’ atau ‘hubungan’ pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan atau pengalaman lama yang sudah ada di benak siswa dengan tujuan untuk memudahkan proses pemahaman pengetahuan yang baru tersebut. Dengan demikian, konteks ini dapat berupa pengalaman nyata (konkret) namun juga dapat berupa sesuatu yang real yang dapat ditangkap pikiran siswa.

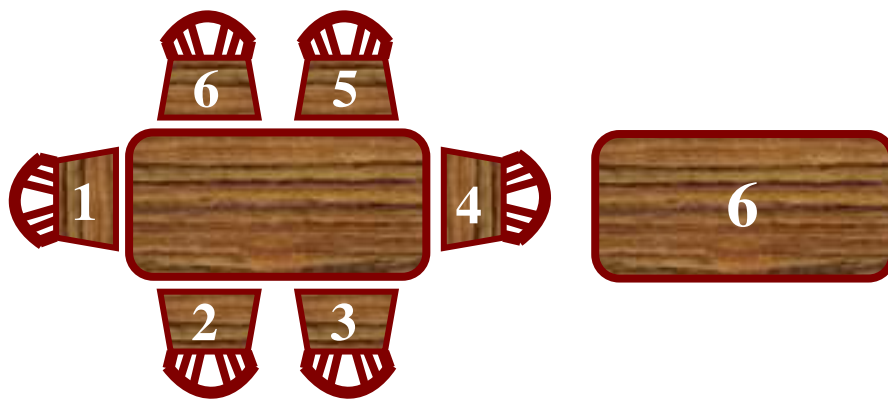
Bagaimana dengan ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’? Contoh awal mengenai ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ ini akan diambil dari tulisan Treffers (1991:21) dan Gravemeijer (1994:83) dengan soal berikut yang merupakan soal versi Gravemeijer (1994:83). Soal versi Treffers (1991:21) sangat mirip namun dengan formulasi kalimat yang agak berbeda sedikit.

Malam ini, 81 orang-tua siswa akan mengunjungi sekolah kita.

Setiap enam orang-tua siswa dapat duduk pada setiap meja.

Ada berapa meja yang kita butuhkan?

Masalah kontekstual atau masalah realistik di atas adalah soal untuk siswa kelas III SD, namun penulis mengangkatnya sebagai contoh untuk lebih memperjelas pengertian tentang masalah kontekstual atau masalah realistik beserta langkah-langkah pembelajarannya. Setelah menyajikan masalah di atas, guru lalu memberi sedikit bantuan berupa petunjuk (*clue*) dengan menggambar meja berisi 6 orang di papan seperti gambar di bawah ini.



Siswa diminta untuk menyelesaikan soal tersebut. Hasil pekerjaan 17 siswa, menurut Treffers (1991:21) adalah sebagai berikut.

- Tujuh siswa menjumlahkan: ' $6 + 6 + 6 + 6 + \dots$ ' atau ' $6, 12, 18, \dots$ ' atau mengulang tabel perkalian 6-an, yaitu: ' $1 \times 6, 2 \times 6, 3 \times 6, 4 \times 6, \dots$ '
- Enam siswa langsung melakukan lompatan dengan menggunakan $10 \times 6 = 60$. Dari hasil 60 tersebut, mereka melanjutkan perhitungan, kadangkala dengan menambah 6 dan kadangkala dengan mengalikan.
- Seorang siswa menggunakan $6 \times 6 = 36$, lalu mendobelnya, yaitu $12 \times 6 = 72$ lalu menambah dua meja lagi untuk mendapatkan 14 meja yang dibutuhkan.
- Tiga siswa tidak dapat ditentukan bagaimana cara mereka menghitungnya.

Langkah berikutnya adalah mendiskusikan penyelesaian soal tersebut. Guru sedikit membahas tiga penyelesaian pertama. Para siswa sendiri yang lalu memutuskan bahwa cara cerdas dengan melompat langsung ke $10 \times 6 = 60$ merupakan cara yang paling efisien.

Selanjutnya siswa diminta untuk menyelesaikan soal berikut yang masih merupakan versi Gravemeijer (1994:84).

Satu ceret dapat digunakan untuk menyeduh tujuh gelas kopi.
Setiap Bapak yang hadir di pertemuan akan mendapatkan satu gelas kopi.
Ada berapa ceret yang harus disiapkan apabila yang hadir 81 Bapak?

Guru mendorong siswanya untuk membandingkan cara yang mereka gunakan. Jelas kiranya bahwa lompatan langkah ke $10 \times 7 = 70$ merupakan cara yang sangat cerdas dan cerdas. Dari 17 siswa, didapati cara yang mereka lakukan adalah sebagai berikut.

- a. Hanya seorang siswa menggunakan langkah demi langkah penjumlahan. Bandingkan dengan 7 orang siswa yang menggunakan cara ini pada soal nomor 1.
- b. Tigabelas siswa langsung melakukan lompatan dengan menggunakan $10 \times 7 = 70$ sebagai dasar. Bandingkan dengan hanya 6 orang siswa yang menggunakan cara ini pada soal nomor 1.
- c. Tidak ada yang menggunakan cara 7×7 seperti melakukan 6×6 pada soal nomor 1.
- d. Namun masih tetap ada tiga siswa yang tidak dapat ditentukan bagaimana cara mereka menghitungnya. Perhatikan bahwa masih ada tiga siswa yang tidak berhasil.

- e. Berdasar cara yang digunakan siswa, guru memperkenalkan cara panjang pembagian, untuk soal nomor 1, yaitu $81 : 6$ seperti cara berikut.

$$\begin{array}{r}
 6 \overline{) 81} \\
 \underline{60} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ meja} \\
 21 \\
 \underline{18} \quad \text{-----} \rightarrow 3 \text{ meja} \\
 3 \\
 \underline{3} \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ meja} \\
 0 \qquad \qquad \underline{\hspace{1cm}} \\
 \qquad \qquad \qquad 14 \text{ meja}
 \end{array}$$

Selanjutnya, guru meminta siswanya untuk menyelesaikan soal berikut yang merupakan soal versi Treffers (1991:23).

1128 prajurit akan bepergian dengan menggunakan bis. Bis tersebut memiliki 36 tempat duduk. Ada berapa bis yang dibutuhkan?

Ada tiga cara, yaitu cara (a), (b), dan (c) yang digunakan siswa, sebagai berikut.

(a)

$$\begin{array}{r}
 36 \overline{) 1128} \\
 \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\
 768 \\
 \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\
 408 \\
 \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\
 48 \\
 \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 1 \text{ bis} \\
 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis}
 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r}
 36 \overline{) 1128} \\
 \underline{720} \quad \text{-----} \rightarrow 20 \text{ bis} \\
 408 \\
 \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\
 48 \\
 \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 1 \text{ bis} \\
 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis}
 \end{array}$$

(c)

$$\begin{array}{r}
 36 \overline{) 1128} \\
 \underline{1080} \quad \text{-----} \rightarrow 30 \text{ bis} \\
 48 \\
 \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 1 \text{ bis} \\
 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis}
 \end{array}$$

Jelas bahwa cara (c) merupakan cara yang diinginkan guru. Sekali lagi siswa mendiskusikan cara yang mereka gunakan. Jika hasil sebanyak $30 + 1 + 1$ ini diletakkan di atas garis mendatar akan didapati pembagian bersusun ke bawah cara panjang. Jelas sekali bahwa siswa sendirilah yang menemukan kembali pengetahuan tentang pembagian berekor cara panjang dengan fasilitasi dari guru.

Berdasar penjelasan di atas, ‘masalah realistik’ atau ‘masalah kontekstual’ adalah masalah yang diajukan guru pada awal kegiatan atau selama kegiatan pembelajaran sedang berlangsung sehingga ide matematikanya dapat muncul dari masalah tersebut. Pada contoh di atas, dengan tiga masalah kontekstual atau masalah realistik yang ada, dan dengan fasilitasi guru, para siswa dapat menemukan sendiri cara pembagian bersusun ke bawah.

Masalah realistik yang disajikan guru pada awal kegiatan merupakan inti dari proses fasilitasi guru agar siswanya dapat membangun sendiri pengetahuannya. Siswa difasilitasi untuk belajar menemukan sendiri ide atau pengetahuannya sambil belajar memecahkan masalah realistik yang ada. Sesuai dengan karakteristik PMRI, langkah ini tentunya sangat sesuai dengan lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2007 menyatakan bahwa: “Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi.”

Dengan mengajukan masalah realistik, siswa tidak langsung diberi tahu gurunya tentang langkah-langkah pembagian bersusun ke bawah, namun ia harus belajar menemukan sendiri cara pembagian berekor tersebut seperti yang dilakukan matematikawan ketika sang matematikawan menemukan pengetahuan tersebut. Dengan proses seperti itulah, para siswa dilatih untuk tidak hanya menerima sesuatu yang sudah jadi seperti layaknya diberi seekor ikan yang dapat langsung dimakan selama sehari saja, namun mereka dilatih untuk memecahkan masalah secara mandiri seperti layaknya belajar cara menangkap ikan sehingga ia bisa makan ikan untuk seumur hidupnya. Cara-cara ini akan sangat berguna bagi para siswa tersebut di kelak kemudian hari, ketika mereka duduk di jenjang pendidikan yang lebih tinggi maupun di tempat kerjanya. Alasannya, cara-cara tersebut dapat ditransfer pada situasi lain.

Pengajuan masalah realistik sangatlah penting; namun bagi sebagian guru tidaklah mudah untuk merancanganya. Untuk menyusunnya, beberapa cara yang dapat dilakukan di antaranya adalah: (a) mencari soal-soal penerapan pada buku pelajaran matematika, lalu menetapkan soal yang ide matematikanya dapat dimunculkan dari soal tersebut, (b) mencari di internet, atau pun (c) mengikuti kegiatan *lesson study* yang merupakan tempat bertemunya para guru untuk meningkatkan profesionalisme mereka. Berikut ini adalah beberapa contoh masalah realistik atau masalah kontekstual, yang akan dimulai dengan masalah kontekstual tentang luas bangun datar.

Belajar Luas Bangun Datar

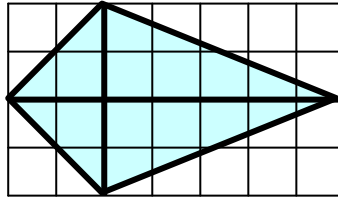
The image shows a grid with five geometric shapes. The first row contains a blue rectangle (4 units wide, 3 units high), a red square (3 units wide, 3 units high), and a green parallelogram (base 4 units, height 3 units). The second row contains a yellow triangle (base 6 units, height 3 units) and a purple rhombus (side 3 units, height 3 units).

- Tentukan luas bangun datar di atas.
- Jelaskan cara Anda menentukan luas bangun-bangun datar di atas.
- Buatlah bangun-bangun datar lainnya, lalu tentukan luasnya.
- Bandingkan dengan hasil teman-teman lainnya.

Siswa diminta untuk mengemukakan rumus luas bangun di atas dengan caranya sendiri. Sebagai contoh, beberapa cara menentukan luas persegi panjang di atas adalah dengan: (1) membilang dari 1 sampai dengan 12, (2) menjumlahkan, yaitu: $4 + 4 + 4$ atau $3 + 3 + 3 + 3$, atau (3) mengalikan, yaitu: 3×4 atau 4×3 .

Dengan masalah kontekstual seperti di atas, para siswa dapat difasilitasi dan melakukan kegiatan eksplorasi. Dari setiap bangun datar di atas, cara yang digunakan

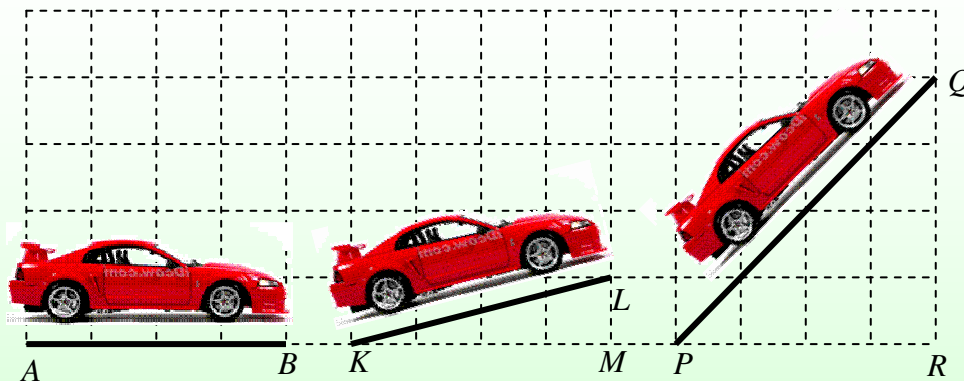
siswa untuk menentukan luasnya dapat berbeda atau sama. Ketika mencari luas daerah layang-layang, alternatif cara termudah yang dapat ditemukan siswa adalah dengan menggambarannya seperti gambar di bawah ini.



Luas layang-layang adalah setengah luas persegi panjangnya; sehingga luas layang-layang adalah separuh dari $d_1 \times d_2$, di mana d_1 dan d_2 adalah diagonal layang-layang tersebut. Sekali lagi, dengan masalah kontekstual di atas, siswa diharapkan dapat menemukan sendiri rumus-rumus tentang luas bangun datar tersebut. Guru hanya memfasilitasi, misalnya dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk mengarahkan.

Belajar Gradien

Perhatikan gambar berikut.



Petunjuk:

- Gradien berarti kemiringan.
- Apa komentar Anda tentang tingkat kemiringan tiga jalan di atas?
- Faktor apa saja yang dapat menentukan tingkat kemiringan (gradien) tiga garis di atas?
- Bagaimana cara menentukan gradien suatu garis?

Dari pertanyaan b, diharapkan siswa akan menjawab bahwa tingkat kemiringan jalan AB adalah 0, karena jalan tersebut mendatar. Selanjutnya, tingkat kemiringan KL adalah lebih dari tingkat kemiringan AB . Tingkat kemiringan PQ merupakan tertinggi dari ketiganya.

Dari pertanyaan c, diharapkan siswa akan menjawab bahwa faktor yang dapat menentukan tingkat kemiringan (gradien) tiga garis di atas adalah panjang LM dan QR . Alternatif jawaban lain adalah faktor yang dapat menentukan tingkat kemiringan (gradien) tiga garis di atas adalah besar sudut jalan atau garis dengan jalan mendatarnya (sumbu x).

Dari pertanyaan c, diharapkan siswa akan menjawab bahwa cara menentukan gradien suatu garis adalah dengan menentukan perbandingan antara komponen y dengan komponen x .

Belajar Perbandingan Senilai

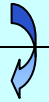
Amir membeli 4 permen dengan harga Rp2.000,00.

- a. Budi akan membeli 8 permen di toko yang sama. Tentukan harga 8 permen tersebut.
- b. Chandra akan membeli 10 permen di toko yang sama. Tentukan harga 10 permen tersebut
- c. Chandra akan membeli 2 permen di toko yang sama. Tentukan harga 10 permen tersebut
- d. Selidiki dan kembangkan untuk mendapatkan hasil yang menarik tentang hubungan antara banyak dan harga permen.

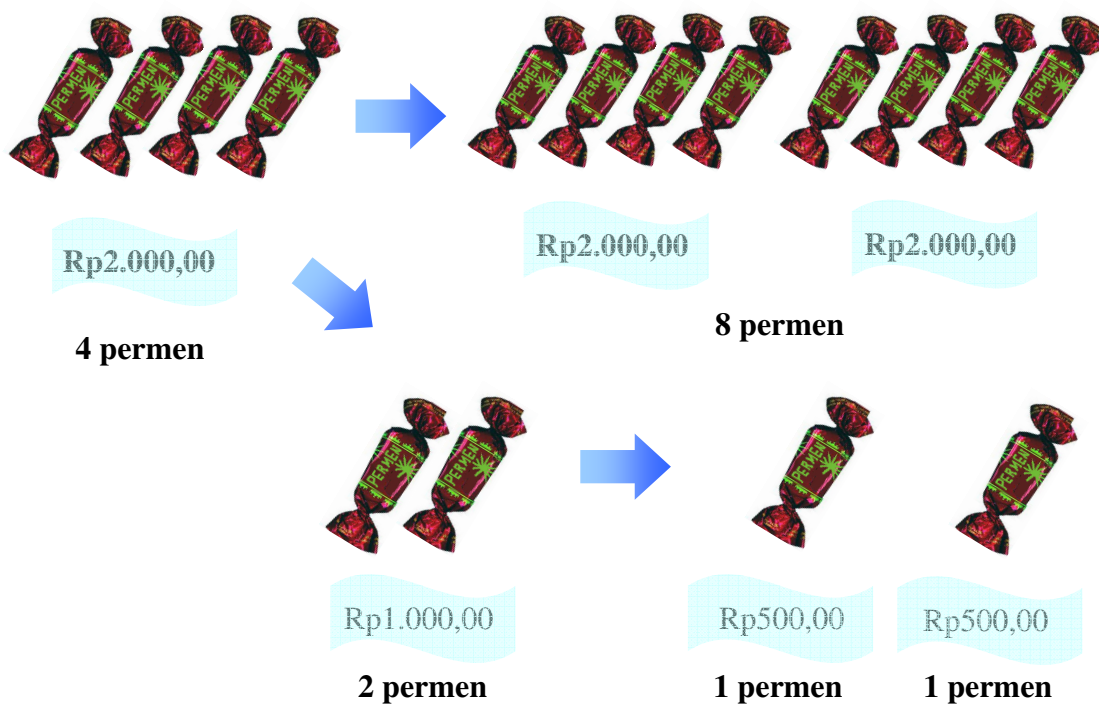
Alternatif cara menjawab pertanyaan a yang diharapkan di antaranya adalah: (1) karena banyak permen adalah dua kalinya, maka harga permen menjadi dua kali

juga, yaitu: Rp4.000,00; (2) karena harga 4 permen adalah Rp2.000,00; maka harga 1 permen adalah Rp500,00; sehingga harga 8 permen adalah $8 \times 500 = \text{Rp}4.000,00$; (3) karena harga 4 permen adalah Rp2.000,00; maka harga 2 permen adalah separuhnya, yaitu Rp1.000,00; sehingga harga 8 permen adalah 4 kali harga dua permen, yaitu $4 \times 1.000 = \text{Rp}4.000,00$. Alternatif yang sama diharapkan akan terjadi pada soal b dan c.

Ketika menyelesaikan soal a, tidak tertutup kemungkinan, siswa akan menjelaskan dengan menggunakan tabel seperti ini.

Permen	
Banyaknya	Harga (Dalam Rupiah)
2	1.000
4  $\times 2$	2.000  $\times 2$

Alternatif lain yang dapat digunakan siswa adalah dengan menggunakan gambar atau benda nyata, seperti:



Berikut ini adalah contoh lain suatu masalah kontekstual, yang terkait dengan pembagian pecahan. Dengan masalah kontekstual ini diharapkan siswa akan menemukan (*reinvent*) bahwa membagi dengan suatu pecahan adalah sama dengan mengalikan dengan kebalikan pembaginya. Artinya, $6 : \frac{2}{3} = 6 \times \frac{3}{2}$.

Belajar Pembagian Pecahan

- a. Ani memiliki 1 kue. Ia akan membagi kue tersebut kepada teman-temannya. Jika setiap teman Ani mendapat $\frac{1}{2}$ kue; ada berapa teman Ani yang mendapat kue tersebut.
- b. Tentukan notasi matematika untuk soal a di atas.
- c. Eksplorasi untuk soal lainnya yang Anda susun sendiri. Apa yang menarik?

Dari soal a, dengan berbagai alternatif cara yang digunakan; diharapkan para siswa akan menjawab bahwa ada 2 orang teman Ani yang mendapat kue.

Untuk soal b, notasi matematikanya adalah $1 : \frac{1}{2} = 2$. Notasi ini diharapkan dapat ditemukan siswa sendiri dengan melakukan analogi dari soal pada bilangan bulat yang sudah dipelajari. Contohnya, "Ani memiliki 12 kue. Ia akan membagi kue tersebut kepada teman-temannya. Jika setiap teman Ani mendapat 4 kue; ada berapa teman Ani yang mendapat kue tersebut?" Jawabnya adalah 3 orang. Notasi pengerjaan matematikanya adalah $12 : 4 = 3$.

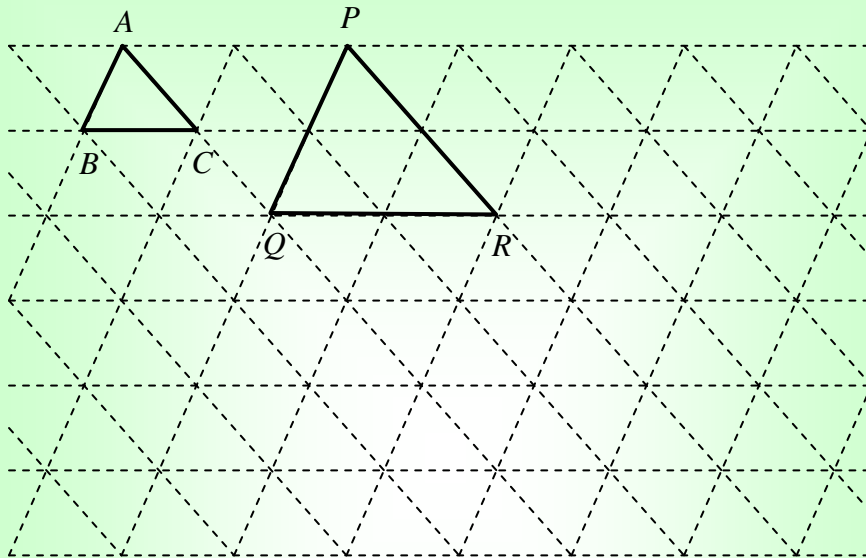
Dengan masalah kontekstual atau masalah realistik di atas, diharapkan siswa akan belajar bahwa $1 : \frac{1}{3} = 3$, $1 : \frac{1}{4} = 4$, Pada akhirnya, diharapkan para siswa akan

menyimpulkan atau membuat bentuk umumnya, yaitu $1 : \frac{1}{k} = k$ atau $1 : \frac{1}{k} = 1 \times k$.

Dengan syarat $k \neq 0$.

Dengan ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ di atas, siswa diharapkan dapat difasilitasi untuk menemukan sifat-sifat, aturan-aturan, pengertian-pengertian matematika. Berikut ini adalah contoh lain ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ yang berkaitan dengan sifat-sifat kesebangunan dua segitiga.

Belajar Dua Segitiga Sebangun



Perhatikan dua segitiga di atas yang titik-titik sudutnya terletak pada perpotongan garis-garisnya.

- Apa yang dapat Anda katakan tentang besar sudut-sudutnya?
- Bagaimana dengan panjang sisi-sisi segitiga-segitiga itu?

Dua segitiga di atas di sebut sebangun.

- Selidiki atau lakukan eksplorasi (pengembangan sendiri) untuk mendapatkan hasil lain yang menarik.

Setelah membahas tentang ‘konteks’ serta tentang ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’, KB 2 berikut ini akan membahas tentang contoh Rancangan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP.

B. Kegiatan Belajar 2: Rancangan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP

“Pembelajaran yang bagaimana yang dapat membantu siswa mencapai lima tujuan pelajaran matematika, pemecahan masalah menjadi fokus pembelajarannya, dan pembelajaran yang bagaimana yang dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*)?”

Permasalahan pembelajaran matematika di antaranya adalah: (1) bagaimana caranya merancang pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya, dan (2) bagaimana rancangan pembelajaran tersebut berfokus juga pada pemecahan masalah, serta pembelajarannya dapat dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Sebagaimana sudah disampaikan di bagian depan, salah satu alternatifnya adalah model pembelajaran matematika realistik. Untuk lebih menjelaskan hal itu, KB 2 ini akan membahas tentang Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Pembelajaran Matematika Realistik.

Fase-fase pada model Pembelajaran Matematika Realistik mengacu pada Gravemeijer, K. (1994: 83-84), Sutarto Hadi (2000), dan Treffers (1991: 21-22) yang menunjukkan bahwa pengajaran matematika dengan pendekatan realistik meliputi fase-fase berikut.

1. Fase Pendahuluan

Pada fase ini, guru memulai pelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang ‘riil’ atau ‘real’ bagi siswa yang berarti sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, sehingga siswa segera terlibat dalam pelajaran secara bermakna. Masalah realistik yang disajikan guru pada awal kegiatan merupakan inti dari proses

fasilitasi guru agar siswanya dapat membangun sendiri pengetahuannya. Permasalahan yang diberikan tentu sudah diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelajaran tersebut. Dengan ‘masalah realistik’, siswa difasilitasi untuk belajar menemukan sendiri ide atau pengetahuannya seperti yang dilakukan para matematikawan ketika sang matematikawan menemukan pengetahuan tersebut. Langkah ini tentunya sangat sesuai dengan lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2007 menyatakan bahwa: ”Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi.” Dengan mengajukan masalah realistik, siswa tidak langsung diberi tahu gurunya tentang ide matematikanya, namun ia harus belajar menemukan sendiri ide matematika tersebut. Siswa berusaha untuk memahami dan memecahkan masalah realistik tersebut. Pemecahan masalah realistik ini dapat dilakukan secara perorangan atau kelompok, di Belanda biasanya dilakukan secara perorangan; sedangkan di Amerika Serikat biasanya dilakukan secara kelompok (*cooperative*).

2. Fase Pengembangan

Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan atau masalah yang diajukan. Siswa saling melaporkan hasil kerjanya untuk saling mempelajari hasil kerja kelompok lain. Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternatif penyelesaian yang lain.

3. Fase Penutup/Penerapan

Melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.

Sesuai dengan Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 komponen RPP adalah sebagai berikut: (1) Identitas Mata Pelajaran, (2) Standar Kompetensi, (3) Kompetensi Dasar, (4) Indikator Pencapaian Kompetensi, (5) Tujuan Pembelajaran, (6) Materi Ajar, (7) Alokasi waktu, (8) Metode pembelajaran, (9) Penilaian hasil belajar, dan (10) Sumber belajar.

Berikut ini adalah contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX/2
Jumlah Jam	: 2 Jam Pelajaran
Standar Kompetensi	: Memahami barisan dan deret bilangan serta penggunaannya dalam pemecahan masalah
Kompetensi Dasar	: Menentukan suku ke- n barisan aritmatika dan barisan geometri.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. menjelaskan pengertian suku ke- n suatu barisan aritmetika
2. menentukan rumus umum suku ke- n suatu barisan aritmetika
3. menggunakan rumus umum suku ke- n untuk menyelesaikan soal yang terkait dengan barisan artimetika

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menemukan sendiri dan menerapkan rumus umum suku ke- n

Materi Ajar:

1. Pada barisan aritmetika: 10, 13, 16, 19, ... ; 10, 13, dan 16 merupakan suku ke-1, ke-2, ke-3. Begitu seterusnya dengan notasi: $U_1, U_2, U_3, \dots$. Bentuk umumnya adalah U_n .
2. Rumus umum suku ke- n suatu barisan aritmetika adalah

$$U_n = a + (n - 1)b.$$

3. Untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan barisan aritmetika, langkah pertama adalah merubah soal tersebut ke bentuk atau model barisan aritmetika. lalu menyelesaikan soal tersebut dalam bentuk barisan aritmetika, dan diakhiri dengan menyatakan ke bentuk yang ada pada soal dan mengecek hasilnya.

Metode Pembelajaran: tanya jawab, diskusi, pemecahan masalah, penugasan, eksplorasi.

Kegiatan Pembelajaran:

Kegiatan Awal (Fase Pendahuluan)

1. Guru memperhatikan para siswa untuk memastikan bahwa semua siswa telah siap menerima pelajaran.
2. Sebagai apersepsi, salah seorang siswa diminta untuk memberikan contoh suatu barisan aritmetika, lalu meminta para siswa untuk menentukan: suku pertama (a) serta beda (b) dari salah satu barisan yang disebutkan siswa tersebut.
3. Guru mengajukan masalah yang riil bagi siswa, seperti contoh berikut. Diikuti dengan meminta salah seorang siswa untuk menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

Andi pada bulan Januari 2010, menabung Rp2.000.000,00. Setelah itu, setiap awal bulan ia menabung Rp100.000,00. Tentukan besar uang yang ditabung Andi tanpa menghitung bunganya pada:

- a. bulan ke-4
- b. bulan ke-8
- c. bulan ke-11
- d. bulan ke-101
- e. bulan ke- n .

Kegiatan Inti (Fase Pengembangan)

4. Guru memantau, membantu, dan menyempurnakan hasil kegiatan atau pekerjaan siswa ketika menyelesaikan masalah di atas. Biasanya dengan mengajukan pertanyaan dan tidak dengan memberi tahu langsung. Siswa diberi kebebasan cara menyelesaikan masalah tersebut di atas.
5. Beberapa orang mewakili temannya mengomunikasikan hasil pekerjaannya, terutama alasan mengapa jawabannya seperti itu. Ketika ada siswa yang maju mengomunikasikan hasil yang telah Ia peroleh, maka teman yang lain diharapkan memahami jawaban temannya (siswa lain), kemudian memberikan tanggapan setuju-tidaknya terhadap jawaban temannya. Jika ada siswa yang tidak setuju dengan hasil temannya mungkin Ia dapat diminta maju ke depan untuk memberikan alternatif penyelesaian yang lain.
6. Guru mengajukan masalah yang berkaitan dengan permasalahan sebelumnya.

Andi pada bulan Januari 2010, menabung a rupiah. Setelah itu, setiap awal bulan ia menabung b rupiah. Tentukan besar uang yang Andi tabung tanpa menghitung bunganya, pada:

- a. bulan ke-4
- b. bulan ke-8
- c. bulan ke-11
- d. bulan ke-101
- e. bulan ke- n .

7. Beberapa siswa diminta untuk menuliskan barisan dan hasil pekerjaannya di papan tulis dan siswa yang lain mencermati jawaban temannya.

8. Siswa diminta menyelesaikan masalah berikut.

Pak Amir meminta siswanya untuk membilang dengan cara unik. Ia meminta siswa pertama untuk menyebutkan suatu bilangan. Siswa berikutnya harus menambah dengan bilangan tetap tertentu. Jika siswa ke-4 dan siswa ke-11 berturut-turut menyebut “19” dan “47”; maka tentukan: (a) bilangan penambah yang tetap tersebut; dan (b) bilangan yang disebut siswa pertama.

9. Siswa diminta untuk menyelesaikan dengan cara mereka sendiri. Setelah itu, siswa diminta untuk mengomunikasikan hasil pekerjaannya.

Kegiatan Penutup (Fase Penutup)

10. Siswa diminta menyelesaikan soal-soal yang ada di buku.
11. Siswa diminta menyusun rangkuman dan melakukan refleksi terhadap materi yang sudah dipelajari, menilai kelemahan dan kelebihan yang ada pada diri mereka masing-masing, dan mencari jalan keluar untuk mengurangi atau menghilangkan kelemahan dirinya ketika mempelajari matematika.

Prosedur Penilaian: Jenis tagihan adalah tugas dan bentuk instrumen adalah uraian

Instrumen Penilaian:

1. Nomor rumah di suatu perumahan adalah sebagai berikut:

7, 9, 11, 13, Tentukan nomor rumah ke-5 dan rumah ke-201.
2. Budi membilang sebagai berikut: $-7, -4, -1, 2, 5, \dots$. Tentukan rumus umum untuk bilangan ke- n yang disebutkan Budi.

3. Ketika menang Olimpiade Matematika Nasional (OMN), Chandra mendapat hadiah berupa tabungan di suatu bank. Setelah itu, setiap bulan ia menabung dalam jumlah tertentu yang besarnya tetap. Jika pada bulan ke-4 dan ke-11 tabungan Chandra berturut-turut sebesar Rp5.000.000,00 dan Rp8.000.000,00; maka tentukan hadiah berupa tabungan di suatu bank yang diterima Chandra.

Sumber belajar : Buku Sekolah Elektronik (BSE) untuk Siswa Kelas IX Semester 2.

Lampiran : Kunci Jawaban

1. Nomor rumah ke-5 = $U_5 = 15$ dan nomor rumah ke-201 = $U_{201} = 407$.
2. $a = -7, b = 3$. Rumus umum untuk bilangan ke- $n = U_n = -7 + 3 \times (n - 1)$.
3. Hadiah tabungan yang diterima Chandra adalah Rp3.000.000,00.

C. Kegiatan Belajar 3: Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP

Pak Amir meminta siswanya untuk membilang dengan cara unik. Ia meminta siswa pertama untuk menyebutkan suatu bilangan. Siswa berikutnya harus menambah dengan bilangan tetap tertentu. Jika siswa ke-4 dan siswa ke-11 berturut-turut menyebut “19” dan “47”; maka tentukan: (a) bilangan penambah yang tetap tersebut; dan (b) bilangan yang disebut siswa pertama.

Nur (2001:9) mengakui bahwa pendidikan matematika di Indonesia pada umumnya masih berada pada pendidikan matematika konvensional yang dikenal dengan pembelajaran yang ‘mekanistik’.

Pembelajaran tersebut lebih menekankan kepada siswa untuk mengingat (*memorizing*) atau menghafal (*rote learning*) dan kurang atau malah tidak menekankan kepada para siswa untuk bernalar (*reasoning*), dan sama sekali tidak berfokus pada pemahaman (*understanding*) dan pemecahan masalah (*problem-solving*) seperti yang dituntut Permendiknas Nomor 22/2006. Pada pembelajaran seperti itu, kadar keaktifan siswa menjadi sangat rendah. Para siswa hanya menggunakan kemampuan berpikir tingkat rendah (*low order thinking skills*) selama proses pembelajaran berlangsung di kelas dan tidak memberi kemungkinan bagi para siswa untuk berpikir dan berpartisipasi secara penuh.

Setelah menyelesaikan membaca KB ini, para peserta MGMP Matematika SMP atau Anda pembaca modul ini diharapkan dapat menjelaskan beberapa hal yang berkait dengan pelaksanaan Pembelajaran Matematika Realistik di SMP

Namun, dengan Pembelajaran Matematika Realistik yang rancangan pelaksanaan pembelajarannya sudah disampaikan pada KB 2 di atas, maka diharapkan akan ada perubahan dari: (1) hanya fokus mengingat (*memorizing*) atau menghafal (*rote learning*) ke arah berpikir (*thinking*) dan pemahaman (*understanding*); (2) model ceramah ke pendekatan: *discovery learning*, *inductive learning*, eksploratif, investigatif, atau *inquiry learning*; (3) belajar individual ke kooperatif; (4) *positivist (behaviorist)* ke konstruktivisme, yang ditandai dengan perubahan paradigma pembelajaran, dari paradigma pengetahuan dipindahkan dari otak guru ke otak siswa (*knowledge transmitted*) ke bentuk interaktif, investigatif, eksploratif, *open ended*, keterampilan proses, pemodelan (*modeling*), ataupun pemecahan masalah; dan (5) penekanan ke materi (*subject centred*) ke terkonstruksinya pengetahuan oleh siswa sendiri (*clearer centred*). Meskipun demikian, beberapa hal yang perlu diperhatikan pada PMR, di antaranya adalah sebagai berikut.

Sistem sosial (*the social system*) pada pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMR ini menunjukkan bahwa guru berperan sebagai fasilitator yang mengecek pengetahuan prasyarat, memotivasi, dan mengajukan masalah realistik atau masalah kontekstual untuk dipecahkan para siswa sendiri, guru lalu memberi sedikit petunjuk (*clue*) dan meminta siswanya untuk mengomunikasikan hasil pekerjaan (tugasnya).

Siswa dengan sedikit atau tanpa bantuan guru dituntut untuk dapat menemukan ide matematikanya (*guided reinvention*). Untuk menemukan ide matematika tersebut, siswa harus bereksplorasi dengan melakukan observasi, bertanya, mengajukan dugaan, mengumpulkan data, dan menyimpulkan. Siswa difasilitasi untuk belajar secara mandiri; dalam arti, mereka difasilitasi untuk belajar memutuskan sendiri langkah-langkah yang harus dilakukan.

Prinsip reaksi (*principles of reaction*) seperti ditunjukkan RPP di atas menunjukkan bahwa guru tidak membantu siswanya dengan cara memberi tahu langsung. Kata lainnya, guru tidak mau memindahkan pengetahuan yang ia miliki ke dalam pikiran siswanya, namun guru akan mengajukan pertanyaan sehingga siswa tersebut menyadari kesalahannya lalu memperbaiki. Siswa difasilitasi untuk belajar secara mandiri; dalam arti, mereka difasilitasi untuk belajar memutuskan sendiri langkah-langkah yang harus dilakukan. Contoh fasilitasnya adalah dengan menyajikan ‘masalah realistik’ pada awal kegiatan, mendiskusikan penyelesaiannya, dan melaporkan hasilnya. Pada waktu kegiatan diskusi maupun pada kegiatan pelaporan hasil, guru diharapkan tidak menentukan benar salahnya ide matematika yang disampaikan siswanya; namun siswa sendirilah yang harus memutuskan cara atau ide terbaik yang harus diikutinya. Jadi sekali lagi, siswa difasilitasi untuk belajar memutuskan sendiri langkah atau ide yang akan digunakan.

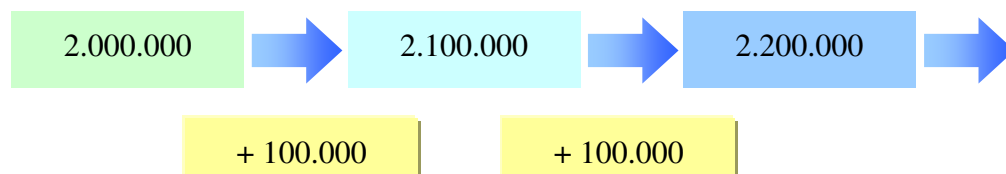
Sistem pendukung (*support system*) pada model pembelajaran ini adalah segala sarana, bahan dan alat yang dapat digunakan untuk membantu siswa membangun sendiri pengetahuannya. Namun penting diikuti pendapat Gravemeijer (1994:55) yang menyatakan: “... *it is essential that the manipulative action is isomorphous with the pursued mental action.*” Artinya, adalah essensial bahwa penggunaan benda-benda manipulatif harus bersesuaian dengan tindakan mental.

Pada kegiatan rancangan pelaksanaan pembelajaran matematika realistik ini, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.

1. Kebanyakan soal dapat diselesaikan lebih dari satu solusi atau penyelesaian atau strategi. Untuk itu, guru hendaknya sudah menyelesaikan permasalahan yang

dibuat dengan antisipasi berbagai macam alternatif jawaban. Guru dapat mendiskusikan perbedaan solusi/penyelesaian/strategi untuk memutuskan mana yang terbaik untuk soal itu menanyakan kepada siswa tertentu untuk menjelaskan idenya dan dilain pihak siswa yang lain diminta mendengarkan dan menganalisa jawaban temannya.

2. Kemampuan guru untuk membuat suatu iklim dimana siswa mau berpikir dengan cara baru dan mengkomunikasikan apa yang dihasilkan adalah kunci sukses pembelajaran dengan pendekatan kontekstual atau realistik. Oleh karena itu, hendaknya guru dapat memfasilitasi siswanya sedemikian hingga dapat menunjukkan hasil sesuai dengan harapan guru. Sebagai contoh pada saat permasalahan yang pertama dimunculkan, guru memfasilitasi siswa, sampai ada yang dapat menunjukkan penyelesaian diagram berikut.



Dari diagram di atas, nampaklah bahwa:

$$T_1 = 2.000.000 + 0 \times 100.000$$

$$T_2 = 2.100.000 + 1 \times 100.000$$

$$T_3 = 2.000.000 + 2 \times 100.000$$

$$T_4 = 2.000.000 + 3 \times 100.000$$

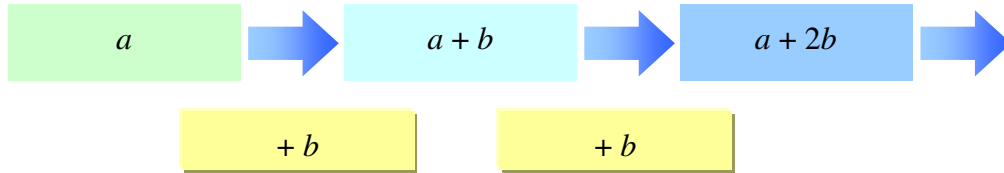
$$T_5 = 2.000.000 + 4 \times 100.000$$

...

$$T_{101} = 2.000.000 + 100 \times 100.000 = 12.000.000$$

$$T_n = 2.000.000 + (n - 1) \times 100.000$$

Pada permasalahan yang kedua diharapkan juga, ada siswa yang dapat menunjukkan diagram berikut.



Apabila sudah ada siswa yang dapat menunjukkan seperti diagram di atas, maka siswa diminta menyusun barisan sendiri lalu diminta menentukan suku ke-11 atau U_{11} , suku ke-101, dan suku ke- n .

Pada permasalahan yang ketiga, siswa diminta untuk menjelaskan langkah pertama yang dapat mereka lakukan. Langkah pertama adalah menentukan yang diketahui ke bentuk atau model barisan aritmetika (yaitu $U_4 = 19$ dan $U_{11} = 47$). Selanjutnya siswa diminta untuk menentukan yang ditanyakan (yaitu b dan a).

3. Jika guru menghargai perbedaan jawaban siswa, maka siswa akan respek untuk mencoba idenya. Peran guru adalah memberi semangat atau memotivasi terjadinya interaksi atau pertukaran ide di antara siswa. Jika mereka kesulitan di kelompoknya, maka diskusi kelas akan membantu.

D. Ringkasan

Berikut ini adalah beberapa hal penting sebagai ringkasan modul ini.

1. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006) menyatakan: "Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika. Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).” Masalah kontekstual atau masalah realistik merupakan inti pembelajaran matematika di SMP.
2. Pada pembelajaran matematika realistik, konteks dapat diartikan sebagai kaitan atau hubungan pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan atau

pengalaman lama yang sudah ada di benak siswa dengan tujuan untuk memudahkan proses pemahaman pengetahuan yang baru tersebut. ‘Masalah realistik’ atau ‘masalah kontekstual’ adalah masalah yang diajukan guru pada awal kegiatan atau selama kegiatan pembelajaran sedang berlangsung sehingga ide matematikanya dapat muncul dari masalah tersebut. ‘Masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ yang disajikan guru pada awal kegiatan merupakan inti dari proses fasilitasi guru agar siswanya dapat membangun sendiri pengetahuannya. Langkah ini sangat sesuai dengan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2007 yang menyatakan bahwa: ”Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi.”

3. Ada tiga fase pada pembelajaran matematika realistik, yaitu: (a) fase pendahuluan, di mana guru memulai proses pembelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang 'riil' atau 'real' bagi siswa yang berarti sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, sehingga siswa segera terlibat dalam pelajaran secara bermakna dan permasalahan yang diberikan harus diarahkan agar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelajaran tersebut, (b) fase pengembangan, di mana siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan atau masalah yang diajukan, lalu siswa saling melaporkan hasil kerjanya untuk saling mempelajari hasil kerja dan alasan kelompok lain, (c) fase penutup dan penerapan, di mana siswa dan guru melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.
4. Pada pembelajaran matematika realistik, guru berperan sebagai fasilitator, sehingga siswanya difasilitasi untuk belajar secara mandiri; dalam arti, mereka difasilitasi untuk belajar memutuskan sendiri langkah-langkah yang harus dilakukan. Contohnya dengan menyajikan ‘masalah realistik’ pada awal kegiatan, siswa mendiskusikan penyelesaiannya lalu melaporkan hasilnya.

E. Latihan/Tugas

Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman Anda dalam memahami Modul 2 ini, kami sarankan Anda untuk menjawab pertanyaan berikut sebagai bagian dari penilaian formatif. Untuk itu, Anda disarankan untuk tidak berdiskusi dengan pihak lain ketika menjawab soal berikut.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini

1. Jelaskan dan beri contoh pengertian ‘konteks’ pada pembelajaran matematika.
2. Jelaskan dan beri contoh pengetahuan ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ pada pembelajaran matematika.
3. Susunlah rancangan pembelajaran matematika yang mengacu pada pembelajaran matematika realistik.

Anda diminta untuk menyelesaikan sendiri soal di atas, lalu hasilnya dibandingkan dengan kunci jawabannya.

Di antara jawaban yang mungkin adalah: (a) peran guru sebagai fasilitator; (b) guru tidak langsung memberi tahu jawaban, akan tetapi mengajukan pertanyaan; (c) memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat dan *alasannya*; (d) selama proses pembelajaran guru memberi kemungkinan bagi para siswa untuk berpikir dan berpartisipasi secara penuh; (e) pengetahuan yang diperoleh siswa merupakan hasil penemuan mereka sendiri dengan sedikit atau tanpa bantuan guru; dan (f) guru dan siswa lain harus sungguh-sungguh mendengarkan pendapat siswa.

Untuk soal nomor 3, Anda dinyatakan berhasil menjawab soal tersebut jika Anda dapat menjawab dengan benar 3 dari 4 alternatif jawaban yang ada. Untuk soal nomor 4, Anda dinyatakan berhasil menjawab soal tersebut jika Anda dapat menjawab dengan benar 5 dari 6 alternatif jawaban yang ada. Selanjutnya, Anda dinyatakan berhasil mempelajari modul 2 jika Anda dapat menjawab dengan benar 3 dari 4 soal di atas.

Jika Anda berhasil mempelajari modul 3, silahkan mengikuti tes akhir yang ada di bawah bagian Penutup. Jika Anda belum berhasil mempelajarinya, pelajari sekali lagi modulnya, lalu jawab sekali lagi soal di atas, sampai Anda berhasil mempelajarinya.

Pengetahuan yang Anda dapatkan ketika mempelajari Modul 2 ini akan bermanfaat untuk merancang RPP yang menggunakan pendekatan PMR atau PMRI. RPP tersebut dapat Anda gunakan untuk kegiatan sertifikasi guru. Mudah-mudahan Anda berhasil mengikuti kegiatan sertifikasi guru. Selamat berlatih dan menerapkannya di kelas.

Daftar Pustaka

- Depdiknas – Direktorat PLP (2003). *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (Permendiknas) Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Sutarto Hadi (2000). *Teori Matematika Realistik*. Nederland: University of Twente.
- Muhammad Nur (2000). *Realistic Mathematics Education*. Makalah, tidak diterbitkan.
- Treffers, A. (1991). *Didactical background of a Mathematics program for primary education*. Pada Streefland, L. *Realistic Mathematics Education in Primary School*. Utrecht: Freudenthal Institute.

PENUTUP



PENUTUP

A. Rangkuman

PMRI merupakan suatu pendekatan realistik pada pembelajaran matematika yang diadopsi dari RME. PMRI telah disesuaikan dengan ciri khas dan budaya Indonesia untuk menjadikannya khusus untuk wilayah Indonesia. PMRI menggunakan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Masalah realistik atau masalah kontekstual adalah masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata sehari-hari, mata pelajaran lain, ataupun rekaan guru sendiri yang dapat diterima siswa sedemikian rupa sehingga ide matematikanya dapat muncul dari masalah tersebut.

Karakteristik RME atau PMRI yang pada intinya mengungkapkan bahwa matematika merupakan aktivitas insani sehingga pembelajaran matematika tidak dapat dipisahkan dari segala sesuatu yang dekat dengan siswa. Pendidikan matematika diarahkan pada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan yang memungkinkan siswa menemukan kembali matematika berdasarkan usaha mereka sendiri.

Untuk memfasilitasi siswanya, bantuan guru selama proses pembelajaran tidak boleh terlalu banyak namun juga tidak boleh terlalu sedikit. Siswa sendirilah yang harus dapat '*belajar*' menemukan sendiri pengetahuan.

B. Penilaian

Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman Anda dalam memanfaatkan paket modul ini, kami sarankan Anda untuk menjawab pertanyaan di bawah ini.

1. Pilihlah satu Kompetensi Dasar pembelajaran matematika di SMP, rancang dan susun skenarionya dengan menggunakan pendekatan realistik. Kemudian praktekkan dalam pembelajaran di kelas. Ajaklah teman sejawat atau rekan-rekan di MGMP sebagai pasangan untuk berdiskusi dan mengevaluasi pembelajaran yang Anda laksanakan.

2. Tulislah karangan singkat tentang pembelajaran matematika yang mengacu pada pembelajaran matematika realistik. Kaitkan dengan pembelajaran matematika yang Anda lakukan selama ini.



LAMPIRAN

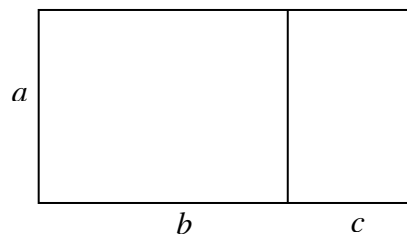
LAMPIRAN

A. Lampiran 1: Kunci Jawaban Modul 1

1. Teori RME dapat diadaptasi diberbagai negara karena teori RME menekankan pada matematika merupakan aktivitas manusia yang diawali dengan pengungkapan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan nalar dan pemahaman siswa sehingga memudahkan siswa dalam pembangunan konsep dan model-model matematika.
2. Karakteristik PMRI adalah sebagai berikut.
 - a. Penggunaan konteks dalam eksplorasi fenomenologis.
 - b. Penggunaan model untuk mengkonstruksi konsep
 - c. Penggunaan kreasi dan kontribusi siswa
 - d. Sifat aktif dan interaktif dalam proses pembelajaran
 - e. Kesalingterkaitan antara aspek-aspek atau unit-unit matematika (*Intertwinement*)
 - f. Mencirikan khas alam dan budaya Indonesia
3. Prinsip penilaian dalam PMRI adalah
 - a. Tujuan utama pengujian adalah untuk memperbaiki proses belajar-mengajar.
 - b. Metode penilaian sebaiknya dapat memudahkan para murid mendemonstrasikan apa yang mereka tahu ketimbang apa yang tidak tahu.
 - c. Penilaian sebaiknya mengoperasionalkan semua tujuan pendidikan matematika.
 - d. Kualitas penilaian matematika tidak ditentukan oleh kemudahan akses terhadap penilaian objektif.
 - e. Alat penilaian sebaiknya praktis, cocok dengan praktik sekolah umum.

B. Lampiran 2: Kunci Jawaban Modul 2

- ada pembelajaran matematika, konteks dapat diartikan sebagai kaitan atau hubungan pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan atau pengalaman lama yang sudah ada di benak siswa dengan tujuan untuk memudahkan proses pemahaman pengetahuan yang baru tersebut. Contohnya adalah hukum distributif: $a(b + c) = ab + ac$ yang dapat dikontekskan atau dikaitkan dengan:



Luas persegi panjang = $a(b + c)$

Luas persegi panjang = $ab + ac$

Jadi, $a(b + c) = ab + ac$

- ‘Masalah realistik’ atau ‘masalah kontekstual’ adalah masalah yang diajukan guru pada awal kegiatan atau selama kegiatan pembelajaran sedang berlangsung sehingga ide matematikanya dapat muncul dari masalah tersebut. Contoh ‘masalah kontekstual’ atau ‘masalah realistik’ adalah: “Pak Amin memiliki 1 roti yang akan dibagikan kepada beberapa orang. Setiap orang mendapat $\frac{1}{2}$ roti. Ada berapa orang yang dapat roti.” Notasi matematikanya adakah: $1 : \frac{1}{2}$. Apa konteks dari $1 : \frac{1}{2}$? Dengan cara seperti itu, para siswa diharapkan dapat lebih mudah memahami matematika.
- RPP tersebut, minimal harus memuat: (a) masalah kontekstual atau masalah realistik; (b) dari masalah kontekstual atau masalah realistik tersebut terlihat jelas ide matematika yang akan didapat para siswa; (c) pengalaman belajar yang akan siswa alami akan membantu mencapai KD atau indikator yang sudah ditetapkan; (d) memberi kesempatan kepada siswa untuk berkomunikasi.

C. Lampiran 3: Petunjuk penilaian modul

Berikut ini adalah petunjuk untuk penilaian modul.

1. RPP yang Anda susun harus mengacu pada tiga fase seperti sudah disebutkan, yaitu fase pendahuluan, fase pengembangan, dan fase penutup. Fase pengembangan harus dimulai dengan menyajikan masalah kontekstual. Disarankan agar peserta di MGMP dapat bekerja dalam kelompok-kelompok kecil agar setiap kelompok dapat menyumbangkan pembelajaran yang lebih mudah dipahami dan lebih menyenangkan bagi siswa.
2. Karangan singkat yang Anda lakukan harus merupakan refleksi kritis terhadap proses pembelajaran matematika yang Anda lakukan selama ini. Jelaskan pada tulisan Anda, kelebihan dan kekurangan pada proses pembelajaran matematika yang Anda lakukan selama ini. Tulis juga langkah apa yang dapat Anda lakukan untuk memperbaikinya. Usahakan juga untuk mengaitkan dengan pendekatan pembelajaran realistik. Hasil kajian kritis ini dapat Anda gunakan sebagai langkah awal penyusunan tugas-tugas pada program BERMUTU.

PPPPTK MATEMATIKA

Jalan Kaliurang Km. 6, Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta

Kotak Pos 31 YKBS YOGYAKARTA 55281

Telepon (0274) 881717, Faksimili 885752

Web site: p4tkmatematika.com E-mail: p4tkmatematika@yahoo.com