
MERANCANG UJI COBA *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)*

Ida Nuraida

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Galuh Ciamis, Jawa Barat, Indonesia
ida.nuraidamath@gmail.com

Article Info

Article history:

Received March 23th, 2017

Revised June 6th, 2017

Accepted June 7th, 2017

Keywords:

RME

Trial

Teaching and learning
mathematics

Kata kunci:

RME

Uji coba

Pembelajaran matematika

ABSTRACT

The goals of designing trials RME is to know what should be prepared to face the design of trials realistic mathematics, to know what is done in the design of trials at school, to know what products produced after designing trials realistic mathematics, and to determine the follow-up what to do when designing should be done not in accordance with expectations realistic mathematics. The trial of learning mathematics in a school using a realistic approach requires careful planning, because the learning using realistic approach is very complex, which starts from the preparation of teachers, facilities, materials preparation, teaching materials to the readiness of all components in the school. Based on these conditions, in the trial RME require design. Products produced from the design realistic mathematics is a science teacher, teacher books, student books, syllabi, lesson plans, LAS, and instruments.

ABSTRAK

Tujuan perancangan uji coba RME adalah untuk mengetahui apa yang harus dipersiapkan dalam menghadapi perancangan uji coba matematika realistik, untuk mengetahui apa yang dilakukan dalam perancangan uji coba di sekolah, untuk mengetahui produk apa yang dihasilkan setelah perancangan uji coba matematika realistik, dan untuk mengetahui tindak lanjut yang harus dilakukan apabila perancangan yang harus dilakukan tidak sesuai dengan harapan matematika realistik. Uji coba pembelajaran matematika di suatu sekolah dengan menggunakan pendekatan realistik memerlukan perencanaan yang matang, karena pembelajaran menggunakan pendekatan realistik sangat kompleks, yaitu dimulai dari persiapan guru, persiapan fasilitas, persiapan materi, bahan ajar sampai kesiapan semua komponen yang ada di sekolah tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka dalam uji coba RME memerlukan rancangan. Produk yang dihasilkan dari perancangan matematika realistik adalah pengetahuan guru, buku guru, buku siswa, silabus, RPP, LAS, dan instrumen.

Copyright © 2017 by the authors; licensee Department of Mathematics
Education, University of Singaperbangsa Karawang.
All rights reserved.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang mempunyai peranan sangat penting dalam berbagai kegiatan yang dilakukan manusia di dalam menjalani kehidupannya sehari-hari.

Aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari pemanfaatan dan aplikasi konsep-konsep yang ada di dalam matematika. Sebagai ilmu yang kompleks dan universal, matematika tidak dapat terpisahkan dari berbagai disiplin ilmu lain yang ada dalam kehidupan manusia.

Maulana (2008), menyatakan bahwa matematika merupakan kegiatan manusia dan oleh karena matematika merupakan kegiatan manusia, matematika dapat dipelajari dengan baik bila disertai dengan mengerjakannya. Berdasarkan pernyataan para ahli tersebut, maka dengan kata lain matematika merupakan bagian dari seluruh kegiatan dan aktivitas manusia. Oleh karena itu, manusia akan mampu memahami dan menguasai matematika hanya jika manusia tersebut mempelajarinya disertai dengan mengerjakan konsep-konsep matematika baik itu aktivitas yang dikerjakan dalam kehidupan sehari-hari, maupun aktivitas yang dilakukan dalam proses pembelajaran.

Aktivitas dalam proses pembelajaran matematika harus merupakan aktivitas yang bermakna bagi siswa-siswa. Pembelajaran matematika yang bermakna memang sulit untuk diterapkan tetapi apabila dengan tekad yang kuat maka akan tercapai pula. Pembelajaran matematika akan bermakna apabila pembelajaran tersebut dikaitkan dengan realita kehidupan sehari-hari siswa. Sebagaimana Freudenthal (Zulkardi, 2001), menyatakan bahwa matematika haruslah dihubungkan dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia. Salah satu upaya agar proses pembelajaran matematika dapat dirasakan bermakna oleh siswa adalah dengan menerapkan pendekatan matematika realistik (PMR). Pendekatan matematika realistik adalah pendekatan pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang *real* bagi siswa, menekankan pada keterampilan proses (*process of doing mathematics*) seperti berdiskusi, berkolaborasi, dan berargumentasi dengan guru dan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri (*student inventing*) dan siswa mampu menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik secara individu maupun kelompok (Zulkardi, 2001).

Penerapan matematika realistik di sekolah-sekolah bukan hal yang mudah, hal ini memerlukan perancangan uji coba yang matang dan berkelanjutan. Diseminasi dan implementasi suatu inovasi yaitu inovasi pembelajaran matematika realistik, dalam skala besar merupakan pekerjaan yang kompleks dan sulit, karena melibatkan banyak hal, dan pihak terkait seperti: sekolah, guru, orang tua, lembaga terkait, penerbit buku, organisasi guru, bahan ajar, dan sebagainya. Barang tentu proses ini mencakup beberapa tahap. Menurut tim PMRI (majalah PMRI, 2007) menyatakan bahwa tahapan perancangan matematika realistik mencakup beberapa tahap. Pada tahap awal, tahun pertama mungkin sampai tahun ke tujuh, adalah tahap inisiasi, dilanjutkan dengan tahap implementasi sekitar sepuluh tahun. Tahap selanjutnya, yaitu tahap institusionalisasi yang memerlukan waktu lumayan panjang, yaitu sekurang-kurangnya sepuluh tahun.

Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan pada paragraf sebelumnya, maka semua pihak terkait harus mendukung sepenuhnya terkait pada penerapan matematika realistik. Semua pihak terkait harus mengetahui empat tujuan pendidikan matematika yang diungkapkan oleh Kaeno yaitu: 1) Untuk kebutuhan praktis dalam kehidupan sehari-hari atau di tempat kerja; 2) Sebagai prasyarat untuk studi lebih lanjut; 3) Nilai kultur (Sebagai hasil kebudayaan manusia, keindahan matematika (karya seni) menghargai peran matematika di masyarakat); 4) Berpikir secara matematika (logika). Berbagai pihak terkait hanya melihat salah satu tujuan pendidikan matematika yaitu tujuan sebagai prasyarat untuk studi lebih lanjut. Sehingga pembelajaran matematika tidak akan bermakna apabila hanya melihat sebagian dari tujuan pendidikan matematika tersebut. Salah satu solusi untuk berhasil dalam pembelajaran matematika yaitu penerapan matematika realistik, langkah awal dalam hal ini yaitu harus diadakan perancangan uji coba matematika realistik

yang didukung oleh berbagai pihak terkait.

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang diungkapkan dalam makalah ini diantaranya adalah:

- 1) Apa yang harus dipersiapkan dalam menghadapi perancangan uji coba matematika realistik?
- 2) Apa yang akan dilakukan dalam perancangan uji coba matematika realistik di sekolah-sekolah?
- 3) Produk apa yang dihasilkan setelah perancangan uji coba matematika realistik?

Tindak lanjut apa yang harus dilakukan apabila perancangan yang dilaksanakan tidak sesuai dengan harapan matematika realistik?

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah studi pustaka (*library research*). Menurut Kartika (2016:29) metode ini dilakukan dengan menelaah beberapa pustaka yang bersumber dari buku, jurnal dan penelitian yang relevan dengan judul makalah yang sedang dikaji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matematika realistik (RME) merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang pada awalnya diterapkan oleh Freudenthal di Belanda pada tahun 1971. Selanjutnya Treffers (Zulkardi, 2001) mengklasifikasikan pendidikan matematika berdasarkan matematika horizontal dan vertikal ke dalam empat tipe sebagai berikut.

1) **Mekanistik**, pendekatan ini sering disebut sebagai pendekatan tradisional yang didasarkan pada *drill and practice* dan pola. Pendekatan ini menganggap siswa sebagai sebuah mesin (mekanik).

2) **Empiristik**, pendekatan ini menganggap bahwa dunia adalah realistik, yang membuat siswa dihadapkan pada sebuah situasi yang mengharuskan mereka menggunakan aktivitas matematisasi horizontal.

3) **Strukturalistik**, pendekatan ini didasarkan pada teori himpunan dan permainan yang bisa dikategorikan ke dalam matematisasi horizontal. Tetapi ditetapkan dari dunia yang dibuat sesuai dengan kebutuhan, yang tidak ada kesamaannya dengan dunia siswa.

4) **Realistik**, yaitu pendekatan yang menggunakan situasi dunia nyata atau suatu konteks sebagai titik tolak dalam belajar matematika. Pada tahap ini siswa melakukan aktifitas matematisasi horizontal, yaitu pada saat siswa mengorganisasikan masalah dan mencoba mengidentifikasi aspek matematika yang ada pada masalah tersebut. Kemudian, dengan menggunakan matematisasi vertikal siswa sampai pada tahap pembentukan konsep.

Matematika realistik menggabungkan pandangan apa matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Untuk mendesain suatu model pembelajaran berdasarkan teori PMRI, model tersebut harus mempresentasikan karakteristik PMRI baik pada tujuan, materi, metode, dan evaluasi (Zulkardi, 2002; 2004).

De Lange (Maulana, 2001) mengemukakan bahwa siswa harus diberi kesempatan untuk belajar semua topik matematika yang didasarkan kepada lima karakteristik pembelajaran matematika yakni sebagai berikut.

1) *Phenomenological exploration or use context*

Pembelajaran matematika harus diawali dengan menggunakan masalah kontekstual atau dunia nyata.

2) *The use models or bridging by vertical instrument*

Pemakaian alat dalam bentuk model atau gambar, diagram atau simbol yang dihasilkan

pada saat pembelajaran digunakan untuk menemukan konsep matematika secara verbal.

3) *The use of students own productions and construction of students contribution*

Kontribusi yang besar pada proses belajar-mengajar diharapkan datang dari konstruksi dan produksi siswa sendiri, yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal.

4) *The interactive character of teaching process or interactivity*

Interaksi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru merupakan hal yang penting dalam PMR.

5) *Intertwining of various learning strand*

Pembelajaran matematika realistik membutuhkan adanya keterkaitan dengan unit atau topik lain yang nyata secara utuh untuk mendukung terjadinya proses belajar mengajar yang lebih bermakna.

Dalam mendesain matematika realistik, tujuan haruslah melingkupi tiga level tujuan dalam RME: *lower level, middle level, and high level*. Jika pada level awal lebih difokuskan pada ranah kognitif maka dua tujuan terakhir menekankan pada ranah afektif dan psikomotorik seperti kemampuan berargumentasi, berkomunikasi, justifikasi, dan pembentukan sikap kristis siswa. Pada materi, desain guru open material atau materi terbuka yang didiskusikan dalam realitas, berangkat dari konteks yang berarti; yang membutuhkan; keterkaitan garis pelajaran terhadap unit atau topik lain yang real secara original seperti pecahan dan persentase; dan alat dalam bentuk model atau gambar, diagram dan situasi atau simbol yang dihasilkan pada saat proses pembelajaran. Setiap konteks biasanya terdiri dari rangkaian soal-soal yang menggiring siswa ke penemuan konsep matematika suatu topik.

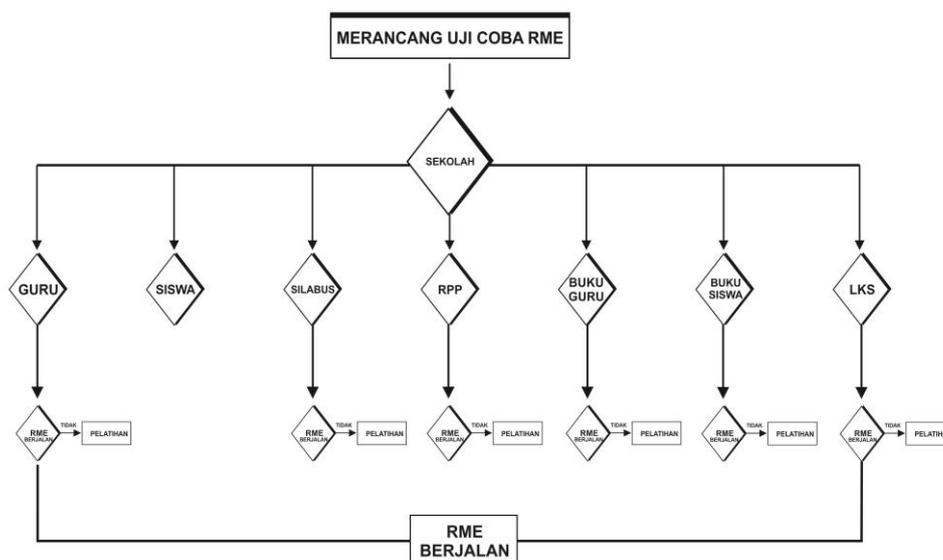
Pada aspek aktivitas, atur aktivitas siswa sehingga mereka dapat berinteraksi sesamanya, diskusi, negosiasi, dan kolaborasi. Pada situasi ini mereka mempunyai kesempatan untuk bekerja, berfikir dan berkomunikasi tentang matematika. Peranan guru hanya sebatas fasilitator atau pembimbing, moderator dan evaluator. Pada materi evaluasi, biasanya dibuat dalam bentuk open-ended question yang memancing siswa untuk menjawab secara bebas dan menggunakan beragam strategi atau beragam jawaban atau free productions. Evaluasi harus mencakup formatif atau saat pembelajaran berlangsung dan sumatif, akhir unit atau topik.

Zamroni (dalam Hadi, 2005), pada aspek perilaku diharapkan siswa mempunyai ciri-ciri:

- a. Di kelas mereka aktif dalam diskusi, mengajukan pertanyaan dan gagasan, serta aktif dalam mencari bahan-bahan pelajaran yang mendukung apa yang tengah dipelajari;
- b. Mampu bekerja sama dengan membuat kelompok-kelompok belajar;
- c. Bersifat demokratis, yakni berani menyampaikan gagasan, mempertahankan gagasan dan sekaligus berani pula menererima gagasan orang lain;
- d. Memiliki kepercayaan diri yang tinggi.

a. Perancangan uji coba Matematika Realistik (RME)

Pada perancangan uji coba matematika realistik harus dipertimbangkan terlebih dahulu antara input, proses, dan output sekolah yang akan dijadikan uji coba matematika realistik. Sekolah yang akan dijadikan uji coba matematika realistik harus dipertimbangkan dan harus dilihat juga komponen-komponennya seperti: guru, siswa, buku guru, buku siswa, silabus, RPP, dan LAS. Agar lebih jelas ditampilkan flowchart seperti berikut:



Gambar 1. Rancangan uji coba RME

Pada flowchart tersebut merupakan hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam perancangan uji coba matematika realistik, salah satu contohnya yaitu pada aspek guru apabila sesuai harapan maka perancangan uji coba matematika harus dilanjutkan, sebaliknya apabila tidak sesuai dengan harapan maka harus dipikirkan tindak lanjut yang harus dilakukan, apakah dilakukan seminar atau pelatihan khusus agar konsep matematika realistik benar-benar dipahami oleh guru-guru. Aspek yang lainnya juga sama seperti itu. Misal pada RPP atau LAS, apabila tidak sesuai dengan harapan maka tindak lanjut apa yang harus dilakukan apakah dilakukan analisis kembali atau revisi, hal tersebut tergantung pada tingkat ketercapaian perancangan uji coba matematika realistik di sekolah tersebut yang menjadi sasaran.

b. Aspek-aspek yang harus disiapkan dalam merancang uji coba RME

Masalah yang berkaitan dengan aspek yang harus dipertimbangkan dalam perancangan uji coba matematika realistik adalah menganalisis semua aspek yang ada di sekolah yang akan dijadikan sasaran. Aspek yang harus dipertimbangkan dalam perancangan uji coba matematika realistik adalah:

- 1) Guru
- 2) Siswa
- 3) Bahan Ajar (buku guru, buku siswa, silabus, RPP, LAS)
- 4) Instrumen

Aspek guru dalam perancangan uji coba matematika realistik adalah aspek yang paling berat karena guru harus merubah filosofi pembelajaran sehari-hari mereka. Sedangkan merubah paradigma baik dalam pembelajaran maupun dalam aktivitas sehari-hari merupakan hal yang sulit. Terdapat rambu-rambu penerapan prinsip-prinsip pembelajaran dengan pendekatan RME yang harus disosialisasikan kepada guru-guru matematika, yaitu:

- a. Bagaimana “guru” menyampaikan matematika kontekstual sebagai *starting point pembelajaran*?

- b. Bagaimana “guru” menstimulasi, membimbing, dan memfasilitasi agar prosedur, algoritma, simbol, skema dan model yang dibuat oleh siswa mengarahkan mereka untuk sampai kepada matematika formal?
- c. Bagaimana “guru” memberi atau mengarahkan kelas, kelompok, maupun individu untuk menciptakan *free production*, menciptakan caranya sendiri dalam menyelesaikan soal atau menginterpretasikan masalah kontekstual, sehingga tercipta berbagai macam pendekatan, atau metode penyelesaian, atau algoritma?
- d. Bagaimana “guru” membuat kelas bekerja secara interaktif sehingga interaksi diantara mereka, antara siswa dengan siswa dalam kelompok kecil, dan antara anggota-anggota kelompok dalam presentasi umum, serta antara siswa dengan guru?
- e. Bagaimana “guru” membuat jalinan antara topik dengan topik lain, antara konsep dengan konsep lain, dan antara satu simbol dengan simbol lain di dalam rangkaian topik matematika?

(Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., Nurjanah, dan Rohayati, A, 2003).

Selain memiliki prinsip-prinsip, guru juga memiliki standar berdasarkan standar PMRI, yaitu:

- a. Guru memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai tentang PMRI dan dapat menerapkannya dalam pembelajaran matematika untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.
- b. Guru mendampingi siswa dalam berpikir, berdiskusi, dan bernegosiasi untuk mendorong inisiatif dan kreativitas siswa.
- c. Guru mendampingi dan mendorong siswa agar berani mengungkapkan gagasan dan menemukan strategi pemecahan masalah menurut mereka sendiri.
- d. Guru mengelola kerjasama dan diskusi siswa dalam kelompok atau kelas sehingga siswa dapat saling belajar.
- e. Guru bersama siswa menyimpulkan konsep matematika melalui proses refleksi dan konfirmasi.

Pada aspek siswa tidak begitu banyak yang harus dipertimbangkan karena aspek siswa akan berjalan sesuai harapan apabila aspek guru dan bahan ajar sudah baik dan sesuai harapan pada matematika realistik.

Selain guru dan siswa dalam perancangan uji coba matematika realistik, juga aspek pembelajaran merupakan aspek yang harus ditekankan pada analisisnya. Pembelajaran memiliki standar berdasar standar PMRI, yaitu:

- a. Pembelajaran materi baru diawali dengan masalah realistik sehingga siswa dapat mulai berpikir dan bekerja.
- b. Pembelajaran memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi masalah yang diberikan guru dan bertukar pendapat sehingga siswa dapat saling belajar dan meningkatkan pemahaman konsep.
- c. Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk membuat pembelajaran lebih efisien.
- d. Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk memberi kesempatan bagi siswa belajar matematika secara utuh, yaitu menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan.
- e. Pembelajaran materi diakhiri dengan proses konfirmasi untuk menyimpulkan konsep matematika yang telah dipelajari dan dilanjutkan dengan latihan untuk memperkuat pemahaman.

Marpaung (2006:1) dalam selebaran sajian menuliskan sintaks pembelajaran PMRI sebagai berikut:

1. Pembukaan
Pada pembukaan pembelajaran, seperti biasa guru memberikan eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi. Hal tersebut merupakan aspek dalam pembelajaran yang harus diberikan. Meskipun dalam administrasi pembelajaran seperti pada RPP tidak mesti tertulis.
2. Penyampaian tujuan pembelajaran
Penyampaian tujuan pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran harus disampaikan karena tujuan pembelajaran merupakan hal terpenting yang harus diketahui oleh siswa agar siswa mengetahui apa yang harus dicapai dalam proses pembelajarannya tersebut.
3. Penegasan tentang disiplin
Disiplin dalam pembelajaran merupakan aspek apektif yang harus diaplikasikan dalam pembelajaran matematika, karena pelajaran matematika merupakan pelajaran yang berkarakter artinya pelajaran yang dapat merubah karakter siswa yang jelek menjadi karakter yang baik. Misal yang tadinya salah satu siswa tidak memiliki atau sedikit memiliki karakter berpikir kritis, setelah diberi soal-soal yang non rutin akhirnya tertanamlah karakter berpikir kritis.
4. Penyampaian strategi pembelajaran
Jelas penting sekali guru menyampaikan strategi pembelajaran karena strategi pembelajaran merupakan langkah-langkah yang harus ditempuh siswa dalam pembelajaran agar materi atau konsep yang disampaikan sinergis dengan strategi yang diterapkan siswa.
5. Proses pembelajaran
Proses pembelajaran yaitu serentetan kegiatan yang akan dilalui dan dilaksanakan siswa, mulai dari kegiatan awal, kegiatan inti sampai kegiatan akhir.
Pada proses pembelajaran meliputi:
 - a. Dimulai dengan masalah kontekstual/realistik
 - b. Siswa diberi kesempatan menyelesaikan masalah dengan memilih strategi sendiri (disampaikan batasan waktu)
 - c. Guru memfasilitasi, antara lain dengan menyiapkan alat peraga
 - d. Selanjutnya beberapa siswa menjelaskan caranya menyelesaikan masalah informal. Jangan mengintervensi, biarkan siswa selesai mengutarakan idenya
 - e. Diskusi kelas: dipimpin oleh guru
 - f. Menyampaikan tugas
 - g. Diskusi kelas dipimpin oleh guru
 - h. Guru meminta siswa merefleksi materi yang baru saja dipelajari
 - i. Guru secara perlahan membawa siswa ke matematika formal
 - j. Asesmen: berkelanjutan dengan penilaian autentikAspek berikutnya dalam perancangan uji coba matematika realistik yaitu bahan ajar.
Standar bahan ajar menurut PMRI adalah:
 1. Bahan ajar menggunakan permasalahan realistik untuk memotivasi siswa dan membantu siswa dalam memahami konsep matematika.
 2. Bahan ajar mengaitkan berbagai konsep matematika untuk memberi kesempatan bagi siswa belajar matematika secara utuh, yaitu menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan.
 3. Bahan ajar memuat materi pengayaan dan remidi untuk mengakomodasi perbedaan cara berpikir siswa.
 4. Bahan ajar memuat petunjuk tentang kegiatan yang memotivasi siswa menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan strategi.
 5. Bahan ajar memuat petunjuk tentang aktivitas yang mengembangkan interaksi dan kerjasama antar siswa.

Pada bahan ajar itu terdapat silabus, RPP, buku guru, buku siswa dan LAS. Silabus dalam pembelajaran matematika semuanya sama, karena Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diberikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tidak dibeda-bedakan antara daerah satu dengan daerah yang lainnya. Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) atau kurikulum 2006 silabusnya mungkin berbeda, tetapi yang bedanya yaitu format silabusnya itu sendiri dan indikatornya, karena penjabaran indikator yaitu dari KD diserahkan pada satuan pendidikan masing-masing disesuaikan dengan budaya dan kebiasaan sekolah dimana berada.

Sebelum menentukan indikator yang dijabarkan dari KD, setiap guru mata pelajaran yang mengampu mata pelajaran bersangkutan khususnya mata pelajaran matematika, mereka harus menganalisis terlebih dahulu tahapan berpikirnya. Tahapan berpikir yang dimaksud mengacu pada tahapan berpikir ranah kognitif Taksonomi Bloom. Membuat tahapan berpikir merupakan hal penting untuk menjadi sebuah indikator yang akan disampaikan pada setiap siswa. Tahapan berpikir disesuaikan dengan jenjang sekolah masing-masing. Pembuatan tahap berpikir untuk dijadikan indikator disebut analisis Standar Isi atau pemetaan Standar Isi, SK dan KD.

Setelah analisis atau pemetaan selesai disusun, maka langkah selanjutnya yaitu penyusunan RPP. Penyusunan RPP yaitu mulai dari kegiatan pendahuluan atau kegiatan awal yang meliputi kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi sampai pada kegiatan akhir. Pada kegiatan awal, siswa digali pengetahuan awalnya bisa dengan pertanyaan atau cerita-cerita yang menuju ke konsep yang akan disampaikan. Pada kegiatan awal matematika realistik, apersepsi harus disampaikan dengan mengaitkan hal-hal yang dilakukan siswa pada kegiatan sehari-hari siswa dan kehidupan nyata siswa. Pada kegiatan inti siswa dibawa pada pembelajaran sebagai manusia aktif, bukan sebagai patung yang bisa digerakkan atau dimainkan seenak guru. Guru pada pembelajaran matematika realistik adalah sebagai fasilitator dan pendamping. Siswa harus digiring untuk menemukan sendiri secara terbimbing agar konsep atau materi yang disampaikan dapat diterima siswa secara bermakna.

Pada kegiatan inti akan terjadi pelaksanaan bagaimana langkah-langkah model atau pendekatan pembelajaran. Pada pendekatan matematika realistik, siswa akan menemukan konsep secara terbimbing melalui diskusi atau melalui kegiatan pembelajaran. Misal dengan suatu aktivitas pembelajaran siswa menemukan konsep nilai phi atau yang lainnya, atau melalui *Local Instructional Theory (LIT)* akan dihasilkan suatu lintasan belajar atau *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)*

Pada kegiatan akhir, guru melakukan konfirmasi dengan tujuan agar konsep atau materi yang diserap siswa mendapat validasi atau penguatan sehingga siswa lebih percaya diri dengan apa yang telah dipelajarinya. Selain memberikan pengutan, guru juga harus melakukan assesmen terhadap siswa, baik assesmen pada proses pembelajaran maupun assesmen pada tes yang biasanya diberikan pada 10 menit terakhir pembelajaran.

Terkait buku guru dan buku siswa, pada perancangan uji coba matematika realistik harus benar-benar dianalisis secara mendalam. Buku guru dan buku siswa harus dirancang berbasis matematika realistik. Langkah pengembangan buku siswa diawali dari pemaparan indikator/tujuan berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), berikutnya pemaparan kegiatan awal yang mengantarkan dan mengarahkan konsep atau prinsip dengan RME, kemudian kegiatan utama yang menguraikan inti dari indikator/tujuan pembelajaran, dan terakhir kegiatan pengembangan yang berisi tindak lanjut dari pemahaman konsep dari indikator/tujuan pembelajaran. Pada setiap unit meliputi hal-hal penting sebagai berikut:

- (1) **Tema Unit Materi** yang dipelajari.
- (2) **Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar**, yaitu kompetensi-kompetensi yang harus dicapai siswa setiap unit.
- (3) **Peta Konsep**, yaitu gambaran konsep-konsep yang dipelajari.
- (4) **Tokoh Penemu Materi** pada setiap unit.
- (5) **Penemuan Konsep dari Masalah Dunia Nyata**, yaitu pada kegiatan ini siswa dihadapkan masalah dunia nyata yang terkait dengan konsep yang dipelajari, kemudian siswa diminta menemukan penyelesaian masalah tersebut. Dengan menyelesaikan masalah tersebut, siswa dapat mengkonstruksi atau menemukan rumus/konsep/prinsip untuk materi yang dipelajari.
- (6) **Lembar Kerja Siswa** yaitu berisikan soal-soal yang menantang untuk menguji kecerdasan siswa. Bagian ini merupakan latihan untuk mengukur pemahaman konsep/prinsip yang telah ditemukan sebagai upaya tindak lanjut.
- (7) **Portofolio dan Unjuk Kerja** yaitu untuk menilai pemahaman konsep dan penalaran siswa, termasuk komunikasi maupun pemecahan masalah.
- (8) **Pengayaan** yaitu menambah wawasan materi atau soal-soal untuk memperkaya khazanah pengetahuan siswa, pada soal juga diberi penanda untuk keterampilan-keterampilan khusus yang harus dikuasai oleh siswa dalam belajar matematika, misal penemuan, pemecahan masalah, dll.
- (9) **Latihan Uji Kompetensi** yaitu penilaian secara tertulis yang berisi soal-soal pilihan ganda dan esai. Bagian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah mempelajari materi dalam setiap unit materi.
- (10) **Rangkuman**, yaitu berisi pengertian/definisi tentang konsep atau prinsip penting yang dipelajari. Pada buku siswa dilengkapi dengan panduan penggunaan buku siswa.

Produk buku guru menguraikan tentang bagaimana penggunaan buku siswa dalam proses pembelajaran. Langkah pengembangan buku guru diawali dengan pendahuluan, kemudian uraian materi meliputi lingkaran, dan bangun ruang sisi datar, dilengkapi dengan berbagai macam teknik penilaian dan rubrik penilaian untuk mengukur ketercapaian kompetensi siswa pada setiap unit materi. Secara garis besar buku guru dipaparkan hal-hal sebagai berikut.

(1) **Pendahuluan**

Pada pendahuluan meliputi: (a) **identitas mata pelajaran**, (b) **tujuan buku guru**, yaitu berisi gambaran dan pedoman pada guru tentang materi-materi apa saja yang akan disampaikan kepada siswa serta cara/metode apa yang tepat untuk menyampaikan materi yang terdapat pada buku siswa, (c) **karakteristik mata pelajaran matematika** yaitu berisi karakteristik mata pelajaran matematika dan tujuan pembelajaran matematika, (d) **karakteristik siswa**, yaitu berisi gambaran secara khusus siswa dalam mempelajari mata pelajaran matematika, hasil ini berdasarkan hasil angket yang diisi siswa, (e) **standar kompetensi dan kompetensi dasar**, yaitu kompetensi-kompetensi yang harus dicapai siswa setiap unit, (f) alokasi waktu, yaitu berisi jumlah waktu yang diperlukan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk setiap unit materi, (g) **peran guru dalam proses pembelajaran**, yaitu peran guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran dengan model penemuan terbimbing juga dipaparkan langkah-langkah model penemuan terbimbing, (h) **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**, yaitu rencana kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru di kelas dengan menggunakan model penemuan terbimbing.

(2) **Uraian Materi**

Pada uraian materi meliputi: (a) Unit 1: tentang apa, (b) Unit 2: tentang apa dan seterusnya. Dalam setiap unit materi dilengkapi dengan kunci jawab setiap lembar kerja siswa, pembahasan soal pengayaan, dan soal-soal latihan uji kompetensi, rubrik penilaian

portofolio dan unjuk kerja, juga disediakan soal Uji Kompetensi dan pembahansannya. Soal Uji Kompetensi merupakan penilaian akhir setiap unit secara tertulis untuk mengukur ketercapaian siswa pada standar kompetensi dan kompetensi dasar, yaitu berbentuk soal-soal pilihan ganda dan soal-soal esai.

Selain hal diatas terkait bahan ajar, Lembar Aktivitas Siswa (LAS) tidak kalah penting untuk dianalisis dalam perancangan uji coba matematika realistik. Lembar Aktivitas Siswa (LAS) adalah lembaran- lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik. LAS biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar aktivitas harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. LAS dapat digunakan untuk mata pelajaran apa saja. Tugas-tugas sebuah lembar kegiatan tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya.

Ciri-ciri Lembar Aktivitas Siswa

Adapun ciri-ciri LAS adalah sebagai berikut :

- a. LAS terdiri dari beberapa halaman
- b. LAS dicetak sebagai bahan ajar yang spesifik untuk dipergunakan oleh satuan tingkat pendidikan tertentu
- c. Didalamnya terdiri uraian singkat tentang pokok bahasan secara umum, rangkuman pokok bahasan, puluhan soal-soal pilihan ganda dan soal-soal isian.

Fungsi Lembar Aktivitas Siswa

Adapun fungsi lembar aktivitas siswa sebagai berikut:

- b. Bagi siswa LAS berfungsi untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang didapat.
- c. Bagi guru LAS berfungsi untuk menuntun siswa akan berbagai kegiatan yang perlu diberikannya serta mempertimbangkan proses berfikir yang bagaimana yang akan ditumbuhkan pada diri siswa.

Terkait instrumen, pada perancangan matematika realistik tentu memerlukan instrumen yang bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana hasil perancangan uji coba matematika realistik, apakah valid dan reliabel. Instrumen yang baik adalah yang dapat mendiagnosa dan mengukur kemampuan sesuatu atau seseorang. Aspek-aspek perancangan uji coba RME hendaknya dianalisis kembali agar dalam implementasi pendekatan matematika realistik tidak banyak mengalami hambatan. Aspek guru dalam perancangan uji coba RME tidak menutup kemungkinan untuk gagal, dalam artian harus dilaksanakan lagi seminar atau loka karya. Apabila terjadi ketidaksesuaian antara harapan dan pelaksanaan maka diadakan revisi, baik bahan ajar atau yang lainnya. Tetapi apabila ketidaksesuaian terjadi pada aspek guru, maka harus dipikirkan apa tindak lanjutnya. Langkah yang paling sesuai untuk menindaklanjuti ketidaksesuaian guru, maka diadakan seminar atau loka karya terkait matematika realistik. PMRI memberikan standar loka karya yang harus ditempuh yaitu:

1. Kegiatan lokakarya berorientasi pada proses dan produk yang memudahkan mereka memahami konsep PMRI dan dapat digunakan di sekolah.
2. Lokakarya memfasilitasi peserta dalam mengalami sendiri aktivitas terkait karakteristik PMRI untuk membangun pengetahuan dan keterampilan mereka.
3. Materi lokakarya disesuaikan dengan tuntutan kurikulum, praktik yang berlangsung di sekolah dan situasi ideal untuk meningkatkan adaptabilitas PMRI di sekolah.
4. Selama lokakarya peserta melakukan refleksi tentang kaitan antara aktivitas yang dikerjakan dan konsep matematikanya.
5. Lokakarya memberdayakan dan menumbuhkan kepercayaan diri peserta tentang PMRI sehingga dapat menerapkannya secara konsisten di sekolah.

Buku guru, buku siswa, silabus, RPP dan LAS merupakan bahan ajar yang wajib ada dalam proses pembelajaran. Hasil dari perancangan uji coba RME, bahan ajar yang dipakai telah melalui validasi oleh validator. Pada pengimplementasiannya bahan ajar tersebut tidak menutup kemungkinan akan mengalami revisi, baik revisi sebagian maupun revisi secara keseluruhan tergantung kesesuaian bahan ajar tersebut dengan standar PMRI. Instrumen yang digunakan dalam tahap perancangan uji coba bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas.

SIMPULAN

Kesimpulan dari perancangan uji coba RME dari mulai aspek guru sampai bahan ajar (buku guru, buku siswa, silabus, RPP, LAS) dan instrumen memerlukan analisis yang kuat, karena aspek tersebut merupakan tonggak utama dalam implementasi matematika realistik nantinya. Tetapi pada dasarnya yang namanya perancangan pasti akan ada tahap perbaikan atau lebih idealnya tahap penyempurnaan. Perancangan uji coba matematika realistik bukan hal yang dapat dilaksanakan secara instan, apalagi ini merupakan kegiatan merubah filosofi pembelajaran dan paradigma baru dalam penyelesaian permasalahan matematika.

Kegiatan perancangan uji coba RME direkomendasikan pada pihak terkait yang peduli pada peningkatan kualitas pendidikan matematika agar bersungguh-sungguh dan bertekad kuat untuk mengimplementasikan uji coba hasil rancangan yang telah dilaksanakan. Agar hasil perancangan senantiasa bermanfaat bagi pengembangan pendidikan matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Gravemeijer, K. (2010). Realistic mathematics Education Theory as a Guideline for Problem-Centered, Interactive Mathematics Education. Dalam Robert Sembiring (Ed.), *A Decade of PMRI in Indonesia* (hlm. 41-50). Bandung: IP-PMRI.
- Hadi, S. (2002). *Effective Teacher Professional Development for The Implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesian*. Doctoral Dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Hidayanto, T dan Irawan, E.B. (2013). *Pengembangan bahan ajar berbasis realistic mathematics education untuk membangun kemampuan komunikasi matematis siswa smp kelas viii pada materi fungsi*. Universitas Negeri Malang.
- Kartika, H. (2016). Algoritma Untuk Mengkonstruksi Super Matrik Simetri Fuzzy Persegi *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 28-33.
- Maulana. (2008). *Pendidikan Matematika 1*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- PMRI. (2007). *Majalah PMRI*. Vol No. 2. April 2007.
- Zulkardi. (2001). *Realistic Mathematics Education (RME): Teori, Contoh Pembelajaran, dan Taman Belajar di Internet*. Makalah pada seminar sehari RME di Jurusan Pendidikan Matematika UPI Bandung pada tanggal 4 April 2001.
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Students Teachers*. Thesis. University of Twente. Enschede:Printpartners Ipskamp.

