

**RINGKASAN / SUMMARY
PENELITIAN HIBAH BERSAING
Tahun Anggaran 2015
(TAHUN KE-1)**



**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
REALISTIK TERINTEGRASI PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS
LINGKUNGAN LUAR KELAS PADA TOPIK KESEBANGUNAN BAGI
SISWA SMP UNTUK MENUNJANG PELAKSANAAN KURIKULUM 2013**

TIM PENELITI:

Ketua:

Drs. Didik Sugeng Pambudi, M.S NIDN. 0003116803

Anggota:

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd NIDN. 0001055408

**Dibiayai oleh DIPA Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat
Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan TA 2015
Nomor DIPA: 023.04.1.673453/2015
Tanggal : 14 November 2014**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
NOVEMBER 2015**

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
REALISTIK TERINTEGRASI PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS
LINGKUNGAN LUAR KELAS PADA TOPIK KESEBANGUNAN BAGI
SISWA SMP UNTUK MENUNJANG PELAKSANAAN KURIKULUM 2013**

Ketua:

Drs. Didik Sugeng Pambudi, M.S NIDN. 0003116803

Anggota:

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd NIDN. 0001055408

**Dibiayai oleh DIPA Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat
Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan TA 2015
Nomor DIPA: 023.04.1.673453/2015
Tanggal : 14 November 2014**

ABSTRAK

Penelitian Pengembangan (*Research and Development*) ini direncanakan dilaksanakan selama 2 tahun (2015 dan 2016). Metode yang digunakan adalah model Penelitian Pengembangan dari Plomp yang dimodifikasi menjadi (1) fase investigasi awal, (2) fase desain, (3) fase realisasi/konstruksi, (4) fase uji validasi dan (5) fase uji coba model dan Diseminasi hasil penelitian. Penelitian tahun pertama (2015) melakukan 3 fase (fase 1, 2 dan 3), dengan tujuan mengembangkan model Pembelajaran Matematika Realistik Terintegrasi Pendekatan Saintifik (Model PMRS) Berbasis Lingkungan Luar Kelas Pada Topik Kesebangunan Bagi Siswa SMP untuk Menunjang Pelaksanaan Kurikulum 2013. Produk penelitian tahun pertama berupa prototipe I Buku Model PMRS dilengkapi Perangkat Pembelajaran yang meliputi Buku Siswa, Buku Guru, RPP, LKS dan THB serta instrument penelitian untuk memvalidasi produk tersebut. Penelitian lanjutan tahun kedua (2016) akan melanjutkan fase 4 dan 5 dengan tujuan untuk melakukan Uji validasi produk prototipe I serta melakukan uji coba Model PMRS. Produk akhir tahun kedua ditargetkan diperoleh Buku Model PMRS beserta perangkat pembelajaran pendukung model yang valid, praktis, dan efektif. Model ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi bagi pemerhati pendidikan matematika, Dosen, mahasiswa pendidikan matematika, serta khususnya bagi guru matematika yang mengajar di SMP dalam usaha menunjang pelaksanaan Kurikulum 2013.

Kata Kunci : Penelitian Pengembangan, Model PMRS, Perangkat Pembelajaran, Materi Kesebangunan SMP, Kurikulum 2013.

EXECUTIVE SUMMARY

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK TERINTEGRASI PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS LINGKUNGAN LUAR KELAS PADA TOPIK KESEBANGUNAN BAGI SISWA SMP UNTUK MENUNJANG PELAKSANAAN KURIKULUM 2013, Didik Sugeng Pambudi, dan Sunardi, 80 halaman

Salah satu masalah yang terjadi dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah siswa merasa bosan atau jenuh karena selalu belajar di dalam kelas dan guru selalu menggunakan metode ceramah. Pambudi (1999) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mengatasi kebosanan atau kejenuhan tersebut adalah guru perlu sekali-sekali menerapkan model **Pembelajaran Matematika Luar Kelas (PMLK)** atau *Outdoor Mathematics (OM)*. Hasil penelitian (Pambudi, 2000, 2002, 2005, Suyati, 2001, Togno, 2001, Meg Moss, 2007, Jonsson, 2009) menunjukkan bahwa penggunaan model PMLK dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Disamping itu sikap siswa yang semula tidak suka menjadi suka atau menyenangkan belajar matematika. Tetapi sangat disayangkan, model PMLK masih belum banyak dikenal dan diterapkan Guru selama mengajar matematika di sekolah. Pambudi (2001) telah melakukan survai, di mana dari 86 guru, ada 41 guru yang telah mengetahui model PMLK (47,67%), sedangkan 45 guru (52,32%) belum mengetahuinya. Dari jumlah ini ternyata baru 15 orang guru (17,44%) yang pernah menerapkan model PMLK di sekolah, sedangkan sisanya, 71 orang guru (82,56%) belum pernah menerapkannya.

Sejak dikembangkannya **Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)** di Indonesia sekitar tahun 2000, yang diadopsi dari *Realistic Mathematics Education (RME)* dari Belanda, beberapa guru SD diikuti guru SMP mulai menerapkan PMR dengan memberikan masalah kontekstual di dalam kelas tetapi belum dilanjutkan mengajak siswa memecahkan masalah yang ada di lingkungan luar kelas secara langsung, termasuk di Jember. Tahun 2006 mulai dikembangkan dan diujicobakan PAIKEM (Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif dan Menyenangkan), dan ada dua hal penting yang mendukung diterapkannya PAIKEM, yaitu pembelajaran perlu

dilaksanakan **di luar kelas** dengan **memanfaatkan lingkungan sekitar**. Jadi, baik PMR maupun PAIKEM sangat sesuai dengan PMLK.

Selain dari PMR, PAIKEM dan PMLK, maka bertolak dari pemikiran masih lemahnya prestasi siswa Indonesia di kancah lomba-lomba internasional, seperti PISA dan TIMSS, serta untuk meningkatkan mutu pendidikan, maka Pemerintah memberlakukan Kurikulum tahun 2013. Inti dari kurikulum 2013 antara lain pembelajaran untuk semua mata pelajaran perlu menerapkan **Pendekatan Saintifik**. Pendekatan Saintifik yang intinya terdiri dari 5 komponen utama (sering disebut 5M), yaitu (1) mengamati/*observing*, kejadian/fenomena alam, materi pelajaran, (2) menanya/*questioning*, sesuatu yang menarik perhatian siswa yang berhubungan dengan fenomena alam dan materi pelajaran, (3) mengeksplorasi/mencoba/*ekspriment*, beberapa kegiatan ilmiah untuk membuktikan dugaan atau hipotesis, (4) mengasosiasi/*associating*, akomodasi untuk menemukan hal-hal baru bersumber dari pengalaman belajar, dan (5) mengkomunikasikan atau mempresentasikan/*creating a networking* dengan menulis laporan dan mempresentasikan hasil kegiatan kelompok di muka kelas.

Dari uraian tentang Pendekatan Saintifik kurikulum 2013 ternyata sangat erat kaitannya dengan PMR, PAIKEM, dan PMLK yang sudah dikembangkan sebelumnya, karena secara eksplisit disebutkan bahwa pembelajaran bukan hanya dilaksanakan di dalam kelas, tetapi juga di luar kelas dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah, dan masyarakat untuk membimbing siswa menemukan konsep dengan bimbingan guru. Pemberlakuan kurikulum 2013 ini berarti perlu didukung oleh adanya pengembangan model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan berbagai model tersebut menjadi satu model inovatif yang menarik dan mampu mendukung/ menunjang pelaksanaan Kurikulum 2013.

Dari uraian di atas, maka dikembangkan Model Pembelajaran Matematika Realistik Terintegrasi Pendekatan Saintifik (disingkat dengan nama Model PMRS) Berbasis Lingkungan Luar Kelas. Alasan pengambilan level SMP, karena menurut teori Piaget (dalam Dahar, 1988), siswa SMP masih dalam tahap perkembangan berfikir konkrit yang masih memerlukan bantuan lingkungan nyata seperti lingkungan di luar kelas. Selain itu untuk level Sekolah Dasar, Pambudi dan Hobri (2010, 2011, 2012) telah mengembangkan draft Model PMR Berbasis Lingkungan Luar Kelas (**PMRLK**) atau disebut juga model *Realistic Outdoor Mathematics*

(ROM) untuk pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD). Oleh karena itu perlu dikembangkan model PMRS di SMP untuk membantu guru matematika di SMP mampu menerapkan Model PMRS sesuai tuntutan Kurikulum 2013. Agar guru matematika SMP memahami bagaimana cara menerapkan model PMRS berbasis lingkungan Luar Kelas, maka dikembangkan satu topik yang menarik dan relevan bagi siswa di SMP, yaitu topik Kesebangunan. Dengan adanya model PMRS yang didukung oleh perangkat pendukung model berupa buku siswa, buku guru, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar (THB) pada topik Kesebangunan, diharapkan guru matematika SMP mampu mengembangkan untuk topik lainnya sesuai lingkungan sekitar SMP mereka berada.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan Model PMRS Kurikulum 2013 Berbasis Lingkungan Luar Kelas Pada Topik Kesebangunan Bagi Siswa SMP pada tahap investigasi awal, desain, dan tahap realisasi/konstruksi.

Pengembangan model PMRS didukung oleh beberapa hal. Pertama pemberlakuan Kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 dinyatakan bahwa tujuan atau sasaran diberikannya matematika pada siswa SMP ada 3 aspek, yaitu sikap (attitude), keterampilan (skill) dan pengetahuan (knowledge). Standar Kompetensi Lulusan (SKL) mata pelajaran matematika di SMP pada aspek Sikap adalah siswa Memiliki (melalui menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan] perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia (jujur, santun, peduli, disiplin, demokratis), percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam *dalam jangkauan pergaulannya*. SKL pada aspek keterampilan adalah siswa Memiliki (melalui mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta) kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret *sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain sejenis*. Adapun SKL pada aspek pengetahuan adalah siswa Memiliki [melalui mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi] pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait *fenomena dan kejadian yang tampak mata*. Jelaslah bahwa kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran yang konstruktivisme, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan potensinya dari aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan dengan

melakukan aktivitas belajar yang menggunakan pendekatan saintifik yang dapat dilakukan di dalam kelas, lingkungan luar kelas dan masyarakat.

Kedua beberapa teori Belajar dan filosofi pendidikan yang relevan dengan model PMRS. Diantaranya teori Piaget yang menyatakan bahwa perkembangan intelektual merupakan suatu proses dimana siswa secara aktif membangun/mengkonstruksi pemahamannya dari hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya. Siswa secara aktif membangun pengetahuannya secara terus-menerus melakukan akomodasi dan asimilasi terhadap informasi-informasi baru yang diterimanya.

Dalam pembelajaran matematika, sangat penting bagi siswa untuk memperoleh pengalaman sebenarnya (*true experience*). Bagi penganut konstruktivis kognitif, pengalaman sebenarnya adalah esensial, karena seseorang dapat mengkonstruksi representasi secara akurat tentang dunianya. Sedangkan bagi konstruktivis radikal dan sosial, pengalaman sebenarnya sangat penting. Hal ini karena seseorang dapat mengkonstruksi struktur mental yang sehat dalam situasi yang bermakna (Doolittle & Camp, 1999, Hobri, 2007). Dalam penelitian ini, proses siswa mengkonstruksi pengetahuannya dimulai dari belajar dan berbuat secara langsung di lingkungan halaman sekolah, kemudian dengan bantuan LKS mengkonstruksi pengetahuan (konsep kesebangunan segitiga), dan selanjutnya diterapkan pada masalah-masalah terkait. Berikutnya teori Vygotsky, di mana setiap individu berkembang dalam konteks sosial. Perkembangan intelektual yang mencakup makna, ingatan, perhatian, pikiran, persepsi, pemahaman (kesadaran) bergerak pada dua bidang, dimulai pada bidang interpsikologis ke bidang intrapsikologis. Mekanisme yang mendasari kerja mental tingkat tinggi merupakan salinan dari interaksi sosial (Confrey, 1995, Hobri, 2007).

Teori belajar berikutnya adalah dari Bruner (dalam Hudojo, 1988), di mana Bruner (dalam Dahar, 1988, Hobri, 2007) mengemukakan bahwa belajar melibatkan 3 proses yang hampir bersamaan, yaitu : (1) memperoleh informasi baru, (2) transformasi informasi, dan (3) menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan. Ada tiga tahap perkembangan siswa yaitu : *enactive*, pada tahap ini siswa di dalam belajarnya menggunakan/ memanipulasi obyek-obyek/ benda konkrit secara langsung, *iconic*, tahap ini menyatakan bahwa kegiatan siswa mulai menyangkut

mental yang merupakan gambaran dari obyek-obyek, ini adalah tahap semi abstrak, dan *symbolic*, pada tahap ini siswa memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak terkait secara langsung dengan obyek-obyek, ini adalah tahap abstrak. Salah satu model instruksional kognitif dari Bruner adalah belajar penemuan (*discovery learning*) yang sangat cocok dengan model PMRS. Berikutnya teori Belajar Bermakna Ausubel. Menurut Ausubel (dalam Hudojo, 1988) belajar dikatakan bermakna bila informasi yang dipelajari siswa dapat mengaitkan pengetahuan barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Dengan belajar bermakna siswa menjadi kuat ingatannya dan transfer belajar mudah dicapai. Adanya struktur kognitif dalam mental siswa merupakan dasar untuk mengaitkan dengan informasi baru. Banyaknya pengetahuan yang dapat dipelajari tergantung pada apa yang sudah diketahui.

Adapun konsep pendidikan yang mendukung model PMRS adalah Konsep Empat Pilar Pendidikan dari UNESCO. Usaha menciptakan proses belajar-mengajar yang efektif akan berhasil jika Guru menerapkan empat Pilar Pendidikan dari UNESCO, yaitu: belajar mengetahui (*learning to know*), belajar bekerja (*learning to do*), belajar hidup bersama (*learning to live together*), dan belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*). (<http://www.mbeoproject.net/>). Berikutnya konsep **PAKEM**, yaitu pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif dan menyenangkan (<http://www.mbeoproject.net/>). Selanjutnya Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) yang merupakan pendekatan yang diadopsi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) sejak tahun 2000. RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda sejak tahun 1969-1970 oleh Prof. Dr. Hans Freudenthal di Institut Freudenthal. Teori ini mengacu pada asumsi bahwa, matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan situasi sehari-hari. Matematika sebagai aktivitas manusia maksudnya, siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali ide/konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa (Gravemeijer dalam Zulkardi, 2006, Soedjadi, 2006). Upaya ini dilakukan melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “realistik/kontekstual”. Prinsip penemuan kembali dapat diinspirasi oleh prosedur-prosedur pemecahan informal dan menggunakan konsep matematisasi. Terakhir adalah model Pembelajaran

Matematika Luar Kelas (*Outdoor Mathematics = OM*). Model OM ini telah dikombinasikan dengan RME/ PMR menjadi satu model baru yang diberi nama model ROM. Karena model ROM ini baru dikembangkan di SD (Pambudi dan Hobri, 2012), maka perlu dikembangkan pula pada level SMP dengan mengintegrasikan dengan pendekatan Saintifik.

Joyce dan Weil (1996) berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat digunakan untuk mendesain pengajaran tatap muka di kelas atau tutorial dan untuk membentuk perangkat pembelajaran, misalnya buku, film, program komputer, dan kurikulum. Setiap model memandu guru untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Ditambahkan pula bahwa model pembelajaran memiliki: (1) sintaksis (urutan aktivitas mengajar dan belajar), (2) sistem sosial (peran dan hubungan siswa dan guru), (3) prinsip reaksi (cara guru memandang dan merespons siswa terhadap aktivitas yang dilakukan siswa), (4) sistem pendukung (persyaratan dan dukungan yang diperlukan di luar fasilitas teknis umumnya), (5) tujuan yang ingin dicapai, dan (6) dampak pembelajaran dan dampak pengiring dari pembelajaran yang dilakukan.

Untuk menilai kualitas model pembelajaran yang dikembangkan, Nieveen (dalam Hobri, 2007) menyatakan bahwa suatu material dikatakan berkualitas, jika memenuhi aspek-aspek : kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*).

Untuk mengembangkan model PMRS digunakan model Plomp. Alasannya karena pengembangan model PMRS termasuk masalah pendidikan dengan kategori “ingin membuat sesuatu” yang ada di dalam klasifikasi masalah pendidikan oleh Plomp. Masalah pengembangan model PMRS dapat dicari jawabannya dengan mendesain atau merancang atau membuat model PMRS tersebut. Usaha mengembangkan model PMRS merupakan bagian dari pengembangan pendidikan, sehingga sesuai pendapat Plomp usaha mendesain model PMRS dapat mengikuti model desain pendidikan yang diperkenalkan oleh Plomp.

Plomp (1997) memperkenalkan desain pendidikan yang disebut model umum untuk pemecahan masalah pendidikan. Lebih lanjut Plomp menyatakan desain pendidikan model umum tersebut memiliki lima fase/langkah/tahap, yaitu (1) fase *preliminary investigation* (investigasi awal), (2) fase *design* (desain), (3) fase

realization/construct-ion (realisasi/konstruksi), (4) fase *test, evaluation & revision* (tes, evaluasi & revisi), dan (5) fase *implementation* (implementasi). Tetapi karena model Plomp ini masih terlalu umum, maka untuk mengembangkan model PMRS digunakan model Plomp yang dimodifikasi sehingga memiliki tahap sebagai berikut: (1) investigasi awal, (2) perancangan (desain), (3) realisasi/konstruksi, (4) validasi dan revisi, serta (5) uji coba dan diseminasi. Disamping itu juga memasukkan uji kualitas model dari Nieven, yaitu aspek Kevalidan, Keefektifan dan Kepraktisan Model PMRS yang dikembangkan.

Penelitian ini sebagian besar dilaksanakan di Jember, sedangkan pengumpulan literatur sebagian dilakukan di Surabaya dan Malang. Waktu Penelitian dilakukan mulai bulan Februari sampai November 2015. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*developmental research*) (Richey, R. and Nelson, 1996). Pengembangan yang dilakukan berupa model PMRS pada topik Kesebangunan bagi siswa SMP di Jember, dilengkapi dengan perangkat pendukung model PMRS, dan instrumen penelitian yang diperlukan untuk pengumpulan data. Proses pengembangan berkaitan dengan kegiatan pada setiap tahapan pengembangan, dan produk akhir dievaluasi berdasarkan aspek kualitas produk yang ditetapkan oleh Nieven. Penelitian ini menggunakan model pengembangan dari Plomp terdiri dari 5 tahap/fase, yaitu : (1) tahap investigasi awal, (2) tahap perancangan/desain, (3) tahap realisasi/konstruksi, (4) tahap uji validasi, (5) tahap uji coba model dan Diseminasi hasil penelitian.

Pada tahap pertama telah dilakukan kajian terhadap (1) permasalahan pembelajaran matematika di SMP, (2) teori-teori belajar yang relevan dan teori pengembangan model pembelajaran, (3) analisis kondisi siswa, (4) analisis kurikulum, (5) Perangkat Pembelajaran, dan (6) instrumen penelitian.

Pada tahap kedua telah didesain Deskripsi dan Ciri Model PMRS. **Model PMRS berbasis lingkungan luar kelas** diartikan sebagai suatu model pembelajaran yang mengintegrasikan pandangan matematika realistik dengan pendekatan saintifik, yaitu belajar matematika merupakan aktivitas siswa untuk menemukan kembali konsep matematika menggunakan langkah-langkah saintifik dengan memasukkan masalah kontekstual yang berasal dari lingkungan luar kelas. Melalui kegiatan ini

diharapkan siswa mampu menemukan konsep sekaligus menerapkan konsep tersebut untuk memecahkan masalah sehari-hari yang ada di luar kelas.

Ciri dari model PMRS yang dikembangkan adalah (1) adanya pemberian masalah kontekstual di awal pembelajaran, (2) adanya pemanfaatan benda nyata, (3) adanya pemanfaatan lingkungan luar kelas sebagai tempat atau sumber belajar, (4) adanya kolaborasi atau interaksi antar siswa dan guru selama belajar, (5) adanya aktivitas 5M, yaitu mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan hasil belajar siswa.

Pemberian masalah kontekstual di awal pembelajaran merupakan suatu cara memberi motivasi atau tantangan kepada siswa untuk belajar. Masalah yang berhubungan dengan materi matematika dan ilmu lain yang bersumber dari lingkungan luar kelas pasti akan menjadi daya tarik bagi siswa untuk belajar. Hal ini disebabkan masalah kontekstual yang bersumber dari lingkungan luar kelas benar-benar nyata dan dapat dilihat secara langsung oleh siswa. Selain itu siswa akan merasakan adanya tantangan untuk memecahkan masalah tersebut. Keberhasilan siswa memecahkan masalah merupakan tujuan dari pembelajaran, sehingga guru perlu membimbing siswa untuk mencapai tujuan tersebut.

Pembelajaran matematika perlu memanfaatkan benda-benda nyata. Belajar matematika untuk menemukan konsep perlu memanfaatkan benda-benda nyata yang ada di sekitar siswa atau memang disediakan guru. Tujuannya adalah membantu siswa khususnya yang masih termasuk dalam tahap perkembangan berfikir konkrit untuk memanipulasi benda-benda nyata tersebut sedemikian hingga memunculkan ide-ide untuk menemukan konsep. Dengan bantuan benda-benda nyata maka guru membantu siswa melalui proses/alur belajar dari belajar sesuatu yang nyata/konkrit sampai memperoleh sesuatu yang abstrak.

Pembelajaran matematika perlu memanfaatkan lingkungan luar kelas sebagai tempat atau sumber belajar. Melalui kegiatan belajar di luar kelas siswa dapat melakukan aktivitas belajar yang lebih bervariasi dibandingkan jika hanya belajar di dalam kelas. Siswa juga dapat menjadikan lingkungan luar kelas sebagai sumber belajar, karena mereka dapat memperoleh banyak pengetahuan di luar kelas. Suasana luar kelas memiliki keunggulan udara lebih segar dan pemandangan hijau dibandingkan di dalam kelas sehingga akan membuat siswa terhindar dari kebosanan.

Situasi yang agak rileks dan *enjoy* ini akan memacu urat syaraf siswa dalam belajar berasimilasi dan berakomodasi, sehingga siswa akan mencapai keberhasilan belajar. Model PMRS ini berusaha mengaitkan antara konsep matematika yang abstrak dengan lingkungan luar kelas yang sangat konkrit. Dengan cara ini, siswa dibimbing memahami pentingnya matematika bukanlah ilmu yang kering dan mati, tetapi ilmu yang sangat bermanfaat bagi manusia.

Suasana dalam proses pembelajaran matematika perlu dirancang agar tercipta kolaborasi atau interaksi antar siswa dan guru. Suasana pembelajaran yang disetting dalam bentuk kooperatif dalam sebuah komunitas belajar juga sangat meningkatkan interaksi siswa-siswa, siswa-guru dan guru-siswa, dan sangat sesuai dengan prinsip hidup bersosialisasi dan bergotong royong. Siswa yang pandai perlu dibimbing menjadi tutor bagi teman yang kurang, dan siswa yang kurang perlu menyadari bahwa bertanya bukan hal yang memalukan tetapi hal yang sangat diperlukan dalam belajar.

Setelah siswa melakukan berbagai kegiatan belajar di dalam dan di luar kelas, baik berupa penyelidikan maupun percobaan untuk memecahkan masalah kontekstual, maka guru perlu memberi kesempatan siswa **mengkomunikasikan hasil kerja** kelompok kepada semua siswa. Kegiatan presentasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan dan memajangkan poster atau hasil kerja siswa yang lain merupakan penghargaan/reward untuk siswa agar lebih berprestasi lagi di pembelajaran berikutnya.

Model PMRS membimbing siswa melakukan aktivitas 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan hasil belajar siswa). Melalui langkah saintifik ini siswa dibimbing secara dini di SMP melakukan proses penemuan konsep matematika seperti yang dilakukan para ilmuawan. Diharapkan saat siswa di SMA dan Perguruan Tinggi kebiasaan melakukan langkah 5M ini menjadi sikap yang sangat baik untuk menciptakan para ilmuawan di masa depan.

Sintaks model PMRS diperoleh dengan mengintegrasikan sintaks PMR dengan sintaks Pendekatan Saintifik yang telah diuraikan pada bab II. Dari pengintegrasian sintaks PMR dengan sintaks Pendekatan Saintifik tersebut, maka diperoleh Sintaks Model PMRS yang terdiri atas 6 fase yang diberi nama 6P. Fase di

sini merupakan langkah-langkah guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran. Fase pada model PMRS ini adalah : (1) Pendahuluan, (2) Pengorganisasian, (3) Pelaksanaan, (4) Pelaporan, (5) Penutup, dan (6) Penilaian. Adapun rincian masing-masing fase diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Sintaks Model PMRS

FASE/ TAHAP	AKTIVITAS GURU	AKTIVITAS SISWA
PENDAHULUAN (Pemberian Contextual Problem, Mengamati, dan Menanya)	Menyiapkan siswa untuk belajar Memberikan Apersepsi Menyampaikan Tujuan pembelajaran Memberikan masalah kontekstual mengenai masalah matematika dari lingkungan luar kelas (ada dalam LKS)..... (Pemberian Contextual Problem)	Menyiapkan peralatan belajar Mendengarkan Guru, Mengamati soal dalam LKS Bertanya hal-hal penting kepada Guru Menjawab pertanyaan Guru (Mengamati, dan Menanya)
PENGORGANISASIAN (Interactivities, Community Learning, fasilitator, Mengamati, Menanya)	Mengorganisasi siswa dalam kelompok masing-masing, meminta siswa memakai nomor atau nama di dada atau ikat kepala untuk mempermudah pengamatan/observasi..... (Interactivities, Community Learning) Membagikan LKS kepada tiap kelompok, serta media/alat bantu yang diperlukan siswa untuk belajar.... (fasilitator)	Membentuk kelompok sesuai arahan Guru..... (Interactivities, Community Learning) Menerima LKS dan media/alat bantu dari Guru, mengamati dan menanyakan fungsi alat tersebut pada Guru (Mengamati, Menanya)

<p>PELAKSANAAN</p> <p>(Guided Reinvention/ Progressive Mathematizing , Didactical Phenomenology , Intertwining, interactivities, students' contribution, Mengamati, Menanya, Mencoba, Mengasosiasi, Mengkomunikasikan)</p>	<p>Mengajak siswa mengeksplorasi/ eksperimen/ simulasi dan mendemonstrasikan cara memecahkan masalah berbasis lingkungan luar kelas. Bila memungkinkan siswa di ajak langsung ke lingkungan luar kelas seperti yang dimaksud dalam masalah kontekstual. Tetapi jika tidak mungkin, maka siswa diajak melakukan demonstrasi/ simulasi memecahkan masalah kontekstual tersebut tetap di dalam kelas.</p> <p>Membimbing siswa memahami masalah kontekstual yang ada dalam LKS.....(Guided Reinvention)</p> <p>Mengkondisikan siswa secara berkelompok untuk melakukan interaktivitas dan kontribusi, untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dalam LKS, seperti berdiskusi dan bekerja sama antar anggota pada kelompoknya,</p> <p>Membimbing siswa melakukan kegiatan reinvention dengan membuat model sendiri, menggambar sketsa, mengukur, mengerjakan masalah dengan cara siswa sendiri, mengaitkan matematika dengan mata pelajaran lain</p> <p>Membimbing siswa menuliskan jawaban di LKS(mengkomunikasikan)</p>	<p>Siswa mengeksplorasi/ eksperimen/ simulasi dan mendemonstrasikan cara memecahkan masalah</p> <p>Memahami masalah kontekstual yang ada dalam LKS...(Mengamati)</p> <p>Melakukan kegiatan reinvention dengan membuat model sendiri, menggambar sketsa, mengukur, mengerjakan masalah dengan cara siswa sendiri(Mencoba, mengasosiasi)</p> <p>Berdiskusi menyelesaikan masalah kontekstual dalam LKS.....(mengasosiasi, mengkomunikasikan)</p> <p>Menuliskan jawaban di LKS ...(mengkomunikasikan)</p>
--	---	--

<p>PELAPORAN (Guided re-invention, Self-developed Models, Interactivities, Students' Contribution, Mengamati, Menanya, Mengkomunikasikan)</p>	<p>Meminta wakil kelompok melakukan presentasi kelas....(Interactivities, Students' Contribution, dan Mengkomunikasikan) Guru bersama siswa membahas pekerjaan siswa, membimbing siswa memahami bentuk matematika formal dari penyelesaian masalah kontekstual (perubahan dari model of ke model for dalam RME).... (Guided re-invention, Self-developed Models)</p>	<p>Menentukan wakil kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di muka kelas Memperhatikan pembahasan bersama Guru Menanyakan hal-hal yang perlu kepada Guru Mencatat hal-hal yang penting(Interactivities, Students' Contribution, Mengamati, menanya, Mengkomunikasikan)</p>
<p>PENUTUP (Refleksi, Students' Contribution, Tugas Tindak Lanjut, Mengamati, Menanya, Mencoba, Mengasosiasi, Mengkomunikasikan)</p>	<p>Guru melakukan Refleksi, yaitu membimbing siswa untuk menyimpulkan pelajaran...(Refleksi, Mengkomunikasikan) Meminta wakil siswa mengemukakan perasaan mereka setelah belajar....(Students' Contribution) Memberikan Tes, atau memberikan PR /Proyek kepada semua siswa berupa mengerjakan tugas yang berhubungan dengan lingkungan luar kelas.... (Tugas Tindak Lanjut)</p>	<p>Menyimpulkan pelajaran Mengemukakan perasaan mereka setelah belajar Mengerjakan Tes, mencatat PR/tugas dan mengerjakan PR/tugas di rumah.....melakukan 5M lagi untuk mengerjakan tugas ini (Refleksi, Students' Contribution, Tugas Tindak Lanjut, Mengamati, Menanya, Mencoba, Mengasosiasi, Mengkomunikasikan)</p>
<p>PENILAIAN (Authentic Assesment)</p>	<p>Melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa selama proses pembelajaran dan memberikan penilaian aspek kognitif dan afektif (wajib), serta psychomotorik jika memungkinkan</p>	<p>Siswa melaksanakan aktivitas selama proses pembelajaran sesuai arahan guru</p>

Sintaks tersebut merupakan pola umum yang dapat diterapkan sesuai waktu, misalnya jika pada suatu pertemuan masih tersisa waktu, maka guru sebelum masuk ke fase Penutup, maka guru dapat kembali ke fase Pelaksanaan dan begitu seterusnya.

Rancangan lingkungan belajar atau sistem sosial, yaitu situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model pembelajaran, seperti peran atau aktivitas guru dan aktivitas siswa yang harus dilakukan siswa selama pembelajaran berlangsung.

Aktivitas Guru untuk menciptakan kondisi agar siswa dapat berkolaborasi dengan temannya, guru hendaknya berperan sebagai fasilitator dan motivator dalam melakukan aktivitas seperti dituliskan dalam sintaks pada tabel 1. *Aktivitas siswa* merupakan faktor yang sangat penting dalam proses belajar mengajar matematika di luar kelas. Oleh sebab itu, selama pembelajaran berlangsung Guru perlu membimbing siswa agar terlibat aktif dan sungguh-sungguh dalam semua kegiatan untuk menemukan konsep dan menerapkan konsep matematika dalam memecahkan masalah matematika. Aktivitas siswa yang dapat dilakukan dalam model PMRS meliputi aktivitas mental (berfikir, diskusi, membuat laporan) dan aktivitas fisik (seperti melakukan pengamatan, pengukuran, menggunakan alat bantu, oral presentasi dan sebagainya).

Rancangan sistem reaksi, yaitu memberikan gambaran kepada guru bagaimana mengakomodasi seluruh kegiatan belajar siswa serta bagaimana memandang dan merespon setiap perilaku yang ditunjukkan oleh siswa selama pembelajaran matematika berlangsung. Adapun peranan guru dalam pembelajaran yang diharapkan adalah sebagai fasilitator, motivator, mediator, dan konsultan. Di sini, guru bertindak memberikan fasilitas yang diperlukan siswa agar mereka bisa belajar dengan baik, seperti menyediakan LKS, alat bantu, media pembelajaran, memberikan jawaban atau petunjuk yang diminta atau diperlukan siswa, memberi bimbingan atau semangat, menjadi penghubung komunikasi antara siswa dengan siswa lainnya serta melayani kebutuhan belajar siswa lainnya.

Rancangan sistem pendukung adalah syarat atau kondisi yang diperlukan untuk dapat melaksanakan model pembelajaran yang dirancang, seperti setting kelas, setting luar kelas, sistem instruksional, perangkat pembelajaran, fasilitas belajar, dan media yang diperlukan dalam pembelajaran. Dalam pengembangan model PMRS, dirancang pula perangkat pendukung model, seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Tes Hasil Belajar (THB).

Pada pelaksanaan kegiatan di luar kelas, jika siswa jumlahnya sedikit (kurang dari 20), maka guru bisa sendiri mengajak semua siswa ke luar kelas sekaligus. Tetapi, jika jumlah siswa lebih dari 20 orang, maka guru akan mengalami kesulitan apabila mengelola sendiri pembelajaran. Oleh karena itu guru memerlukan bantuan dari guru pendamping (guru bantu).

Teknis pelaksanaan di luar kelas perlu diatur bergantian, yaitu guru perlu membagi 2 grup (1 grup terdiri dari maksimum 4 kelompok kecil, satu kelompok kecil terdiri dari 4-5 siswa dengan kemampuan heterogen dan gender berbeda). Grup 1 akan belajar ke luar kelas terlebih dahulu. Grup 2 akan belajar di dalam kelas selama setengah dari jumlah jam pelajaran matematika, baru setelah grup I masuk kembali ke kelas, grup 2 belajar ke luar kelas. Guru inti bertugas mendampingi siswa yang belajar di luar kelas, dan guru pendamping bertugas membimbing siswa yang belajar di dalam kelas. Setelah kedua grup telah melakukan kegiatan di luar kelas dan masuk kembali ke dalam kelas, maka kedua guru bersama-sama mendampingi siswa belajar untuk melaporkan kegiatan sampai penutupan pelajaran.

Rancangan dampak pembelajaran ada 2 macam, yaitu yaitu dampak instruksional dan dampak pengiring. Dampak instruksional adalah dampak yang merupakan akibat langsung dari pembelajaran (berhubungan dengan pengetahuan siswa), yang dapat diukur melalui tes tertulis, yaitu kemampuan memecahkan masalah kontekstual. Sedangkan dampak pengiring merupakan akibat tidak langsung dari pembelajaran (berhubungan dengan sikap dan keterampilan). Sikap ini dapat diamati selama pembelajaran oleh guru. Misalnya sikap kemauan belajar, sungguh-sungguh, tekun/ulet, teliti, sikap ingin tahu, mampu berkolaborasi dan bekerja sama, menghargai pendapat/ide/gagasan temannya. Keterampilan siswa dapat dinilai melalui pengamatan ketepatan/ketelitian mengukur dengan alat bantu, dan sebagainya.

Perangkat pembelajaran yang didesain adalah RPP, LKS dan THB. Selain itu telah dihasilkan Buku Model PMRS, buku Guru, Buku Siswa, dan instrumen penelitian. Instrumen penelitian ini disusun untuk memvalidasi hasil tahun pertama, serta untuk lembar pengamatan saat uji coba dan angket respon guru serta siswa setelah uji coba.

Penelitian tahun kedua akan melanjutkan fase Uji Validasi, Uji Coba dan diseminasi hasil penelitian. Di sini prototipe berupa buku Model, Buku Guru, Buku Siswa, RPP, LKS, THB divalidasi oleh tim Pakar yang terdiri dari Dosen Pendidikan Matematika dan Guru matematika di SMP. Setelah dilakukan revisi dan dinyatakan layak digunakan, maka dilakukan Uji Coba Model PMRS beserta semua perangkat pendukung model. Uji Coba akan dilakukan di SMP Negeri dalam kota dan pinggir

kota untuk melihat efektivitas penerapan model PMRS tersebut. Setelah model PMRS telah dinyatakan Valid, Praktis dan Efektif, maka disusun artikel ilmiah untuk didiseminasikan baik pada seminar maupun dimuat dalam Jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York : McGrawhill Companies Inc.
- Ball, D. L. & Bass, H. 2000. *Making believe: The collective construction of public mathematical knowledge in the elementary classroom*. In Phillips, D. C. *Constructivism in Education*. The University of Chicago Press: Chicago, IL.
- Bones & Gravanis, 2004. *Outdoor Mathematics Activities – Experience – activity – knowledge!* Presentation at The 10th International Congress on Mathematics Education, July 4-11, 2004 in Copenhagen, Denmark.
- Confrey, J. 1995. "Implication of Constructivism in Mathematics Instruction". *Journal for Research in Mathematics Education : Monograph*. No. 4, pp. 107 – 122.
- Dahar, R.W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Doolittle, P.E. & Camp, G.W. 1999. Constructivism : The Career and Technical Education Perspective. *Journal of Vocational and Technical Education*. Volume 16, Number 1, Fall 1999. (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JVTE/v16n1/doolittle.pdf>, diakses 4 Januari 2006)
- Hadi, S. 2004. *PMRI dan KBK dalam Era Otonomi Pendidikan*. Dalam Jurnal PMRI Januari 2004, Jakarta : Depdiknas.
- Hadi, S. 2006. PMR: *Menjadikan Pelajaran Matematika Lebih Bermakna Bagi Siswa*. <http://www.pMRI.or.id>. Diakses tanggal 15 Maret 2006.
- Hobri. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berorientasi Vocational Skill di SMK dgn Pendekatan Kontekstual Berbasis Masalah Kejuruan*, Disertasi PPS PMat UNESA. <http://www.nbeproject.net> *Uji Coba PAKEM di Jawa Timur*. Diakses tanggal 20 Maret 2007.
- <http://www.wfu.edu/~mccoy/outdoor/> *Outdoor Mathematical Experiences*. Diakses tanggal 2 April 2008
- <http://www.naga.gov.ph/library/theses/unc/togno.html/> *OUTDOOR MATHEMATICS: ITS EFFECTS IN TEACHING TRIGONOMETRY*". Diakses tanggal 2 April 2008
- Meg Moss. 2007. Tersedia di http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_charlotte_MossWorkshopEdit.pdf. *Outdoor Mathematical Experiences: Constructivism, Connections, and Health*. Diakses tanggal 2 April 2008
- Hodujo, Herman. 1988. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang.
- Joyce, B & Weil, M. 1996. *Models of Teaching*. 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Nur, M dan Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Edisi ke-3. Surabaya: Pusat Studi Matematika dan IPA Sekolah. UNESA Surabaya.
- Omrod, Jeanne Ellis. 1995. *Educational Psychology Principles and Applications*. New Jersey : Prentice-Hall.
- Pambudi, Didik S. 1999. *Outdoor Mathematics : An Alternative to Motivate Students to Learn Mathematics in Indonesia*. Makalah disajikan pada South

- East Asian Conference on Mathematics Education (SEACME) ke-8 di Ateneo De Manila University Philippines (30 Mei – 4 Juni 1999).
- Pambudi, Didik S. 2000. *Effects of Outdoor Mathematics on the Motivation and Learning Achievement of Students. Masteral Thesis. IMSP UPLB: unpublished*. Diterbitkan pada UNITAS Journal, Los Banos chapter Philippines. 2ndEd Oct 2000.
- Pambudi, Didik S. 2001. *Sikap Guru-Guru di Jember Terhadap Model Pembelajaran Matematika di Luar Kelas*. Jurnal Teknologi Pembelajaran TEKNOBEL, FKIP Unej, Vol. 2 No. 2 September 201. ISSN: 1411-6316.
- Pambudi, Didik S, dkk. 2002. *Dampak Pembelajaran matematika di Luar kelas terhadap peningkatan Motivasi dan Hasil Belajars Siswa*. Laporan Penelitian Dosen Muda tahun 2002. Diterbitkan di jurnal PANCARAN (Terakreditasi) FKIP Unej 2002. Jember.
- Pambudi, Didik S. 2003. *“Pembelajaran Matematika di Luar Kelas dengan Pendekatan Realistik”*. Makalah Seminar Nasional Pembelajaran Matematika di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta (26-28 Maret 2003).
- Pambudi, Didik S, dkk. 2003. *Pelatihan Model Pembelajaran matematika di Luar kelas Bagi Guru SD, SMP dan SMA di Jember*. Laporan Akhir Program IPTEKS DP3M tahun 2003-2004.
- Pambudi, Didik S, dkk. 2004. *Pelatihan Model Pembelajaran matematika di Luar kelas Bagi Guru Sekolah Menengah Kejuruan di Jember*. Laporan Akhir Program IPTEKS DP3M tahun 2004-2005. Diterbitkan pada Warta Pengabdian LPM Unej. 2004.
- Pambudi, Didik S, dkk. 2005. *Dampak Pembelajaran matematika di Luar kelas terhadap peningkatan Aktivitas, Kreatifitas dan Sikap Demokratis Siswa*. Hasil Penelitian Dosen Muda DP2M Dikti 2004. Diterbitkan pada Majalah Pancaran Pendidikan FKIP Unej. 2005. Jember.
- Pambudi, Didik S., dan Hobri. 2012. *Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik Berorientasi PAKEM di SD*. Jurnal Sekolah Dasar, Terakreditasi, FIP UM Malang Tahun 21/ Vol 21, No 1 (Mei 2012), ISSN **0854-8285**
- Plomp, T. 1997. *Educational and Training System Design*. Enschede, Netherlands : Twente University.
- Richey, R. and Nelson. 1996. *“Developmental Research”*. In Jonassen (Ed) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York : Macmillan Simon & Schuster.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia, Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta : Dirjen Dikti Depdiknas.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sembiring dkk., 2005. *Prestasi Matematika Siswa Indonesia*. Dalam Jurnal PMRI Januari 2004, Jakarta : Depdiknas.
- Semiawan, Conny R. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Grasindo: Jakarta.
- Sinaga, Bornok. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Masalah Berbasis Budaya Batak (PBM-B3)*. Disertasi PPS Unesa: Surabaya.

- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia , Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*, jakarta: Ditjen Dikti Depdiknas.
- Soedjadi,R. 2006. *Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia*. Makalah pelatihan PMRI di LPMP Surabaya. 15-17 Juni 2006.
- Suherman, E dan Udin S. W. 1992. *Modul D-3: Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Suyati, Tri. 2001. *Pengaruh Outdoor Mathematics Terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa*. Skripsi. FKIP Universitas Jember. Tidak diterbitkan.
- Tim MKPBM. 2001. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: UPI.
- Tim PKG Matematika. 1986. *Beberapa Metode dan Keterampilan dalam Pengajaran matematika*. Depdikbud. Dirjen Dikdasmen. Yogyakarta.
- Tim Pusat. 2013. Kurikulum 2013. Kemdikbud. Jakarta.
- Togno, E. C. 2001. “Outdoor Mathematics: Its Effects In Teaching Trigonometry” Unpublished Masteral Thesis, University of Nueva Caceres , Naga City. Tersedia di <http://www.naga.gov.ph/library/theses/unc/togno.html>**
- Zamroni. 2000. *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta : Bigraf Publishing.
- Zulkardi. 2006. *DO-PMRI*. Makalah Pelatihan PMR di LPMP Surabaya, 15-17 Juni 2006.