

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN PMR PADA POKOK BAHASAN JAJARGENJANG DAN BELAHKETUPAT

By
SHOFFAN SHOFFA
Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP,
UMSurabaya
Email: scout_sh@yahoo.co.id

ABSTRACTION

One of [the] important characteristic [of] mathematics [is] to have abstraction obyek, so that still many student assume that mathematics [is] difficult. Nature of the abstraction represent one of [the] difficult cause [of] him a student comprehend school mathematics. For that, in study of mathematics, besides comprehending items, student also require to understand the way of mathematics items application in life of reality.

This research represent research of development with aim to to develop peripheral of study of Mathematics with Approach Of PMR [At] Fundamental Discussion of Jajargenjang and of Belahketupat. Development of peripheral relate [at] model 4-D (model of Thigarajan, and semmel of semmel) that is definition phase, scheme phase, and development phase. For the phase of desiminasi not yet been [done/conducted] [by] because this phase refer [at] usage of peripheral of study which have been developed [by] [at] broader scale, for example [in] other class, other school, by other teacher. Limited test-drive [done/conducted] [by] [at] 30 class student of VII D SMP N 4 Babat Lamongan

Key words : Education of Mathematics of Realistik.

A.PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang makin pesat, diperlukan pola pikir matematis untuk mengimbangnya. Pola pikir yang dimaksud adalah pikir yang serba praktis, cepat dan tepat. Pola pikir seperti ini tidak muncul begitu saja, tetapi diperlukan dasar-dasar yang kuat serta semangat yang tinggi untuk mempelajari matematika. Salah satu ciri penting matematika adalah matematika memiliki obyek abstrak, sehingga kebanyakan siswa menganggap bahwa matematika itu sulit. Menurut Soedjadi (2000:41), sifat abstrak tersebut merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang siswa memahami matematika sekolah. Untuk itu dalam pembelajaran matematika, selain memahami materi, siswa juga perlu mengerti cara menerapkan dan mengaplikasikan materi matematika dalam kehidupan nyata.

Pada kenyataannya, sampai saat ini pembelajaran matematika masih menggunakan pembelajaran secara tradisional, yaitu pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Dengan pembelajaran tersebut siswa tidak mendapat kesem-

patan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan menemukan alternatif pemecahan masalah, tetapi mereka sangat tergantung pada guru. Pada akhirnya siswa hanya menghafalkan saja semua konsep tanpa memahami maknanya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka proses pembelajaran perlu diarahkan pada aktivitas-aktivitas yang mendorong siswa untuk belajar secara aktif, baik mental, fisik maupun sosial. Upaya yang perlu dilakukan adalah mengakrabkan matematika dengan lingkungan siswa, dengan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan pengalaman siswa adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Dalam PMR guru berfungsi sebagai pembimbing, penegosiasi dalam menyeleksi berbagai pendapat siswa melalui masalah kontekstual. PMR diwarnai oleh pandangan Freudenthal, yaitu matematika dipandang sebagai suatu aktivitas manusia, dengan kata lain informasi yang diberikan kepada anak dapat dikaitkan dengan apa yang sudah diketahui anak sehingga anak-anak dapat belajar dengan bermakna dan mengerti apa yang dipelajari (Hadi, 2005). PMR menempatkan realitas dan lingkungan siswa sebagai titik awal pembelajaran. Pembelajaran tidak dimulai dari definisi, teorema, atau sifat-sifat dan selanjutnya diikuti dengan contoh-contoh, namun sifat, definisi, teorema itu diharapkan ditemukan sendiri oleh siswa. Dengan demikian jelas bahwa dalam pendidikan matematika realistik, siswa didorong atau ditantang untuk aktif bekerja bahkan diharapkan dapat mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan yang akan

diperolehnya.

Topik jajargenjang dan belahketupat diberikan di Kelas VII SMP Semester 2. Selama ini untuk mengajarkan pengertian/definisi jajargenjang dan belahketupat guru biasanya langsung memberitahu siswa apa yang dimaksud dengan jajargenjang atau belahketupat, sementara murid mencatat apa yang disampaikan oleh gurunya. Pola pembelajaran semacam ini menyebabkan siswa belajar dengan menghafal tapi tidak memahami maksudnya sehingga siswa akan cepat lupa. Dalam PMR justru definisi/pengertian itu diharapkan ditemukan sendiri oleh siswa melalui pemecahan masalah kontekstual yang disajikan. Untuk menerapkan PMR pada topik jajargenjang dan belahketupat tentunya diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan prinsip dan karakteristik PMR.

B. KAJIAN TEORI

1. Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Kata “realistik” merujuk pada pendekatan dalam pendidikan matematika yang telah dikembangkan di Belanda selama kurang lebih 30 tahun. Pendekatan ini mengacu pada pendapat Freudenthal (dalam Hadi, 2005) yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realitas dan kegiatan manusia. Pendekatan ini kemudian dikenal dengan *Realistic Mathematics Education (RME)*.

Soedjadi (dalam Yohanes, 2003:10) mengemukakan bahwa PMR pada dasarnya pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari pada masa lalu.

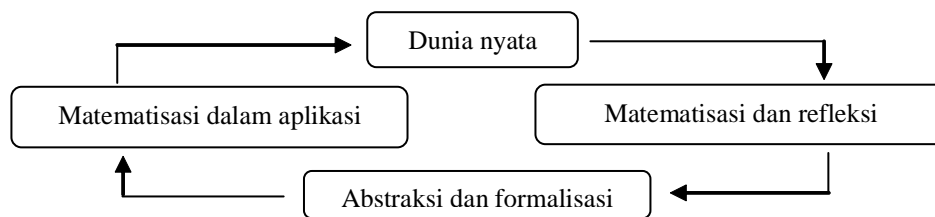
Lebih lanjut Soedjadi menjelaskan yang dimaksud dengan realitas yaitu hal-hal nyata atau konkrit yang dapat dipahami atau diamati peserta didik lewat membayangkan, sedang yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat peserta didik berada baik lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami peserta didik. Lingkungan ini disebut juga kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, jelaslah bahwa dalam PMR harus didekatkan dengan kehidupan sehari-hari anak dan sesuai dengan pengalaman anak. Dalam kaitannya matematika sebagai kegiatan manusia maka anak harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali ide-ide dan konsep matematika sebagai akibat dari pengalaman anak dalam berinteraksi dengan dunia nyata.

Proses PMR menggunakan masalah kontekstual sebagai titik awal dalam belajar matematika. Dalam hal ini siswa melakukan ak-

tivitas matematika horisontal, yaitu siswa mengorganisasikan masalah dan mencoba mengidentifikasi aspek matematika yang ada pada masalah tersebut. Siswa bebas mendeskripsikan, menginterpretasikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan cara sendiri berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Kemudian dengan atau tanpa bantuan guru, menggunakan matematika vertikal (melalui abstraksi maupun formalisasi) tiba pada tahap pembentukan konsep. Setelah dicapai pembentukan konsep, siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika tersebut kembali pada masalah kontekstual, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep.

Model skematis proses pengembangan konsep-konsep dan ide-ide matematika berawal dari dunia nyata yang disebut matematisasi konseptual oleh de Lange (dalam Asmin, 2003) seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.1 Matematisasi Konseptual de Lange (dalam Asmin, 2003)

Agar pembelajaran bermakna bagi siswa maka pembelajaran seyogyanya dimulai dengan masalah-masalah yang realistik. Kemudian siswa diberi kesempatan menyelesaikan masalah itu dengan cara sendiri sesuai dengan skema yang dimiliki dalam pikirannya. Artinya siswa diberi kesempatan melakukan refleksi, interpretasi, dan mencari strategi yang sesuai. Keaktifan siswa dalam

pembelajaran matematika haruslah dipahami sebagai keaktifan melakukan matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal, yang memuat kegiatan refleksi, interpretasi dan internalisasi. Keikutsertaan siswa secara aktif tidak semua ikut serta bahwa siswa telah melakukan aktivitas “rekonstruksi”. Rekonstruksi terjadi bila siswa dalam aktivitasnya melakukan refleksi, interpretasi dan

internalisasi. Rekonstruksi itu dimungkinkan terjadi dengan probabilitas yang lebih besar melalui diskusi baik dalam kelompok kecil maupun diskusi Kelas atau berbagai bentuk interaksi dan negosiasi. Guru membimbing mereka untuk menarik kesimpulan bagi diri masing-masing. Secara perlahan siswa dilatih untuk melakukan rekonstruksi atau reinvention. Mula-mula matematisasi berlangsung secara horisontal dan dengan bimbingan guru, siswa melakukan matematisasi vertikal. Matematisasi horisontal meliputi antara lain proses informasi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu soal, membuat model, melakukan translasi antara modus representasi, membuat skema, menemukan hubungan dan lain-lain. Matematisasi vertikal meliputi antara lain proses menyatakan hubungan dengan suatu formula (rumus), membuktikan keteraturan, membuat berbagai model, merumuskan konsep baru, melakukan generalisasi.

Setelah siswa menemukan konsep, siswa menggunakannya untuk menyelesaikan masalah-masalah realistik (aplikasi). Secara linier dapat digambarkan sebagai berikut.

Mulai dengan masalah realistik \Rightarrow Refleksi \Rightarrow Abstraksi \Rightarrow **Konsep** \Rightarrow Aplikasi dan Refleksi \Rightarrow **Kembali ke masalah realistik.**

2. Prinsip dan Karakteristik PMR

Tiga prinsip kunci PMR menurut Gravemeijer (dalam Fauzi, 2002:2) adalah:

a. Guided Reinvention Through Progressive Mathematizations

Prinsip pertama adalah penemuan kembali secara terbimbing melalui matematisasi secara progresif. Melalui topik-topik yang disajikan, siswa harus

diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama untuk membangun dan menemukan kembali tentang ide-ide dan konsep-konsep secara matematika. Maksud dari mengalami proses yang sama dalam hal ini adalah masing-masing siswa diberi kesempatan yang sama merasakan situasi dan jenis masalah nyata (*contextual problems*) yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi. Dilanjutkan dengan matematisasi prosedur pemecahan masalah yang sama, serta perancangan rute belajar sedemikian rupa, sehingga siswa menemukan sendiri konsep-konsep atau hasil. Prinsip ini mengacu pada pernyataan konstruktivisme bahwa pengetahuan tidak dapat diajarkan atau ditransferkan oleh guru, tetapi harus dikonstruksi oleh siswa itu sendiri.

b. Didactical Phenomenology

Prinsip kedua adalah fenomena yang bersifat mendidik. Dalam hal ini fenomena pembelajaran menekankan pentingnya situasi yang memuat topik-topik matematika. Situasi tersebut merupakan sumber dari matematika dan aplikasinya. Situasi tempat topik matematika tersebut diterapkan untuk diinvestigasi karena dua alasan. Pertama untuk menampakkan/memunculkan ragam aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran. Kedua, mempertimbangkan kesesuaiannya situasi dari topik tersebut sebagai hal yang berpengaruh untuk proses matematisasi progresif (proses pembelajaran yang bergerak dari masalah nyata ke matematika formal).

c. Self Developed Models

Prinsip ketiga adalah mengembangkan model sendiri. Prinsip ini berfungsi menjembatani jurang antara pengetahuan matematika informal dengan matematika formal dari siswa. Siswa mengembangkan model sendiri sewaktu memecahkan soal-soal kontekstual. Sebagai konsekuensi dari kebebasan yang diberikan kepada siswa untuk memecahkan masalah memungkinkan muncul berbagai model hasil pemikiran siswa, yang mungkin masih mirip atau jelas terkait dengan masalah kontekstual. Dalam PMR soal kontekstual sebagai titik awal dalam menyelesaikan masalah, sebagai cara/prosedur penyelesaian informal menuju ke arah pengetahuan matematika formal.

Pada awalnya siswa akan membangun model dari situasi nyata (soal kontekstual), setelah terjadi interaksi dan diskusi Kelas, siswa menyusun model matematika untuk menyelesaikan soal hingga mendapatkan pengetahuan formal matematika. Model yang dikembangkan siswa tersebut diharapkan akan berubah dan mengarah kepada bentuk yang lebih baik dan efisien menuju ke arah pengetahuan matematika formal, sehingga diharapkan terjadi urutan pembelajaran seperti "situasi nyata" → "model dari situasi itu" → "model ke arah formal" → "pengetahuan formal" (Soedjadi, 2001d:4).

Lima karakteristik PMR (dalam Fauzi, 2002:19) adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Masalah Kontekstual (*The Use of Context*)

Pembelajaran diawali dengan menggunakan masalah kontekstual (dunia nyata), tidak dimulai dari sistem formal. Masalah kontekstual yang diangkat sebagai topik awal pembelajaran harus merupakan masalah sederhana yang 'dikenali' oleh siswa.

2. Menggunakan Model (*Use Models, Bridging By Vertical Instruments*)

Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematika yang dikembangkan sendiri oleh siswa, sebagai jembatan antara level pemahaman yang satu ke level pemahaman yang lain dengan menggunakan instrumen-instrumen vertikal seperti model-model, skema-skema, diagram-diagram, simbol-simbol dan sebagainya.

3. Menggunakan Kontribusi Siswa (*Student Contribution*)

Kontribusi yang besar pada proses mengajar belajar diharapkan datang dari siswa, artinya semua pikiran (konstruksi dan produksi) siswa diperhatikan.

4. Interaktivitas (*Interactivity*)

Mengoptimalkan proses belajar mengajar melalui interaksi siswa dengan siswa, siswa dengan guru dan siswa dengan sarana prasarana merupakan hal penting dalam PMR. Proses konstruksi dilakukan melalui interaksi siswa dengan siswa, siswa dengan guru, sehingga interaksi tersebut bermanfaat.

5. Terintegrasi Dengan Topik Lainnya (*Intertwining*)

Struktur dan konsep matematika saling terkait. Oleh karena itu keterkaitan

antar topik (unit pelajaran) harus dieksplorasi untuk mendukung terjadinya proses belajar yang lebih bermakna.

Dalam penelitian ini karakteristik terakhir tidak tampak secara jelas karena sempitnya lingkup materi dan waktu yang terbatas, materi yang terkait dengan topik jajargenjang dan belah ketupat dalam penelitian ini hanya merupakan pengetahuan prasyarat yang telah dipelajari siswa dalam proses pembelajaran sebelumnya. Dengan kata lain karakteristik ke-5 dalam penelitian ini tidak digunakan. Struktur dan konsep matematika saling berkaitan, oleh karena dalam penelitian yang lebih luas keterkaitan dan keintegrasian antar topik (unit pelajaran) harus dieksplorasi untuk mendukung terjadinya proses mengajar belajar yang lebih bermakna.

3. Langkah-langkah PMR

Langkah-langkah dalam proses pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR menurut Amin (dalam Zumrotul F, 2003) adalah:

Langkah 1: Mengkondisikan siswa untuk belajar

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mengkondisikan siswa untuk belajar. pada langkah ini, guru menyampaikan indikator pembelajaran yang akan dicapai, memotivasi siswa, dan mempersiapkan kelengkapan belajar/alat peraga yang diperlukan dalam pembelajaran.

Langkah 2: Mengajukan masalah konteks-

tual

Guru memulai pembelajaran dengan pengajuan masalah kontekstual. masalah kontekstual tersebut sebagai pemicu terjadinya penemuan kembali (*re-invention*) matematika oleh siswa. masalah kontekstual yang diajukan oleh guru hendaknya mempunyai lebih dari satu jawaban yang mungkin. masalah tersebut juga memberi peluang untuk memunculkan berbagai strategi pemecahan masalah.

Karakteristik PMR yang tergolong dalam langkah ini adalah karakteristik pertama yaitu menggunakan masalah kontekstual (*the use of context*).

Langkah 3: Membimbing siswa untuk menyelesaikan masalah kontekstual

Siswa secara individu atau kelompok menyelesaikan masalah realistik dengan cara mereka sendiri. Perbedaan dalam menyelesaikan soal tidak dipermasalahkan. Dengan menggunakan lembar kegiatan siswa mengerjakan soal. Guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri dengan memberikan pertanyaan, petunjuk dan saran. Semua prinsip PMR tergolong dalam langkah ini adalah penemuan kembali yang terbimbing dan matematisasi progresif (*guided reinvention and*

progressive mathematizing), fenomena yang bersifat mendidik (*didactical phenomenology*) dan mengembangkan model sendiri (*self developed models*), sedangkan karakteristik PMR yang tergolong dalam langkah ini adalah karakteristik kedua menggunakan model (*the use of models*).

Langkah 4 : Meminta siswa menyajikan penyelesaian

Siswa secara individu atau kelompok menyelesaikan masalah kontekstual yang diajukan oleh guru dengan cara mereka sendiri. Cara pemecahan masalah antara siswa yang satu dengan yang lain diharapkan tidak sama, karena jawaban yang berbeda lebih diutamakan. Guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri dengan memberikan pertanyaan penuntun untuk mengarahkan siswa memperoleh penyelesaian soal. Misalnya, “Bagaimana kamu tahu?”, “Bagaimana kamu mendapatkannya?”, “Mengapa kamu berpikir demikian?”. Pada tahap ini siswa dibimbing untuk melakukan “*Re-invention*” atau menemukan kembali ide/konsep/definisi matematika. disamping itu pada tahap ini siswa juga diarahkan untuk membentuk dan menggunakan model sendiri untuk memudahkan menyelesaikan

masalah. Guru diharapkan tidak memberi tahu penyelesaian sendiri. Karakteristik yang muncul pada langkah ini adalah karakteristik kedua dan ketiga, yaitu menggunakan model dan menggunakan kontribusi siswa.

Langkah 5 : Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Guru menyediakan waktu dan kesempatan pada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban mereka secara berkelompok, selanjutnya membandingkan dan mendiskusikan pada diskusi Kelas. Pada tahap ini, dapat digunakan siswa untuk berani mengemukakan pendapatnya meskipun pendapat tersebut berbeda dengan lainnya.

Karakteristik PMR yang tergolong dalam langkah ini adalah karakteristik ketiga yaitu menggunakan kontribusi siswa (*students contribution*) dan karakteristik keempat yaitu terdapat interaksi (*interactivity*) antara siswa dengan siswa lainnya.

Langkah 6 : Menyimpulkan

Berdasarkan hasil diskusi Kelas, guru memberi kesempatan pada siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep atau prosedur yang terkait dengan masalah realistik yang diselesaikan. Karakteristik PMR yang tergolong dalam langkah ini adalah adanya interaksi

(*interactivity*) antara siswa dengan guru (pembimbing).

4. Teori Yang Terkait Dengan PMR

a. Teori Piaget

Menurut Piaget (dalam Dahar, 1988: 181), perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi yaitu organisasi dan adaptasi.

Organisasi memberikan organisme kemampuan untuk mensistematikkan atau mengorganisasi proses-proses fisik atau proses-proses psikologi menjadi sistem-sistem yang teratur dan berhubungan atau struktur-struktur.

Fungsi kedua yang melandasi perkembangan intelektual adalah adaptasi. Semua organisme lahir dengan kecenderungan untuk menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan lingkungannya. Adaptasi terhadap lingkungan dilakukan melalui dua proses yaitu asimilasi dan akomodasi. Dalam proses asimilasi, orang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menanggapi masalah yang dihadapi dalam lingkungannya. Dalam proses akomodasi, orang memerlukan modifikasi struktur mental yang sudah ada untuk menanggapi respon terhadap masalah yang dihadapi dalam lingkungannya.

Adaptasi merupakan suatu keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Jika dalam proses asimilasi, seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi pada lingkungannya maka akan terjadi proses ketidakseimbangan (*disequilibrium*), yaitu ketidaksesuaian atau ketidakcocokan antara pemahaman saat ini dengan pengalaman baru, yang mengakibatkan akomodasi. Pertumbuhan intelektual merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidakseimbangan dan keadaan seimbang (*disequilibrium-equilibrium*).

Tetapi bila terjadi kembali keseimbangan, maka individu itu berada pada tingkat intelektual yang lebih tinggi dari pada sebelumnya (Dahar, 1988: 182).

Teori Piaget tentang perkembangan intelektual ini menggambarkan tentang konstruktivisme. Pandangan ini menggambarkan bahwa perkembangan intelektual adalah suatu proses dimana anak secara aktif membangun pemahamannya dari hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya. Anak secara aktif membangun pengetahuannya dengan terus menerus melakukan akomodasi dan asimilasi terhadap informasi-informasi baru yang diterima.

Implikasi dari teori Piaget dalam pembelajaran (dalam Slavin, 1994: 5) sebagai berikut.

1. Memusatkan perhatian pada proses berpikir anak, bukan sekedar pada hasilnya.
2. Menekankan pada pentingnya peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatannya secara aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran di Kelas pengetahuan jadi tidak mendapat penekanan melainkan anak didorong menemukan sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya.
3. Memaklumi adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan. Sehingga guru harus melakukan upaya khusus untuk mengatur kegiatan Kelas dalam bentuk individu-individu atau kelompok-kelompok kecil.

Berdasarkan teori Piaget, PMR cocok dalam kegiatan pembelajaran, karena PMR menitikberatkan pada proses berpikir, bukan pada hasil yang telah jadi. Selain itu pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih mengutamakan peran aktif siswa (inisiatif)

dalam menemukan jawaban dari soal-soal kontekstual yang diberikan guru dengan menggunakan cara siswa sendiri dan siswa terdorong untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

b. Teori Bruner

Menurut Bruner (dalam Hudojo, 1988: 56), belajar matematika adalah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur matematika itu. Pemahaman terhadap konsep dan struktur suatu materi menjadikan materi itu dipahami secara lebih komprehensif. Selain dari itu peserta didik lebih mudah mengingat materi bila yang dipelajari mempunyai pola yang terstruktur. Dengan memahami konsep dan struktur akan mempermudah terjadinya transfer.

Bruner (dalam Hudojo, 1988: 57), menggambarkan anak-anak berkembang melalui tiga tahap perkembangan yaitu:

- a. Enaktif, pada tahap ini anak di dalam belajarnya menggunakan/memanipulasi objek-objek secara langsung.
- b. Ikonik, tahap ini menyatakan bahwa kegiatan anak-anak mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari objek-objek.
- c. Simbolik, pada tahap ini anak memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak ada lagi kaitannya dengan objek-objek.

Berdasarkan teori Bruner, PMR cocok dalam kegiatan pembelajaran karena di awal pembelajaran sangat dimungkinkan siswa untuk memanipulasi objek-objek yang ada kaitannya dengan masalah kontekstual yang

diberikan guru secara langsung. Kemudian pada proses matematisasi vertikal siswa memanipulasi simbol-simbol.

Dari uraian di atas tentang teori Piaget dan Bruner terdapat keterkaitan yaitu sama-sama menekankan pada keaktifan siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka. Juga kedua teori menekankan pada proses belajar siswa sedangkan guru berfungsi sebagai fasilitator dan belajar ditekankan pada proses dan bukan pada hasil (produk). Hal ini sejalan dengan prinsip dan karakteristik PMR.

C. PEMBAHASAN

A. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan sistem pembelajaran adalah suatu proses untuk menentukan dan menciptakan suatu kondisi tertentu yang menyebabkan siswa dapat berinteraksi sedemikian hingga terjadi perubahan tingkah laku.

Model pengembangan sistem perangkat pembelajaran yang digunakan peneliti adalah: Model Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model Thiagarajan (1974: 5) terdiri dari empat tahap yang dikenal dengan model 4-D (*four D Model*). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Uraian keempat tahap beserta komponen-komponen Model 4-D Thiagarajan sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pende-

finisian terdiri dari lima langkah pokok yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut.

a. Analisis Awal Akhir (*Front-end Analysis*)

Kegiatan analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum Matematika yang digunakan saat ini, berbagai teori belajar yang relevan dan tantangan dan tuntutan masa depan, sehingga diperoleh deskripsi pola pembelajaran yang dianggap paling sesuai.

b. Analisis Siswa (*Learner Analysis*)

Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif siswa dan pengalaman siswa baik sebagai kelompok maupun sebagai individu.

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Kegiatan analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir.

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Kegiatan analisis tugas merupakan pengidentifikasian ketrampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan saat ini. Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan akademis utama yang akan dikem-

bangkan dalam pembelajaran.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku. Perincian tujuan pembelajaran khusus tersebut merupakan dasar dalam penyusunan tes hasil belajar dan rancangan perangkat pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe (contoh perangkat pembelajaran). Tahap ini dimulai setelah ditetapkan tujuan pembelajaran khusus. Tahap perancangan terdiri dari empat langkah pokok yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal (desain awal). Keempat kegiatan ini dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Penyusunan Tes (*Criterion Test Construction*)

Dasar dari penyusunan tes adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar suatu materi. Untuk merancang tes hasil belajar siswa dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Penskoran yang digunakan adalah penilaian acuan patokan (PAP) dengan alasan PAP berorientasi pada tingkat kemampuan siswa terhadap materi yang diteskan sehingga skor yang diperoleh mencerminkan persentase kemampuannya.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Kegiatan pemilihan media dilakukan untuk

- menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep serta karakteristik siswa.
- c. **Pemilihan Format (*Format Selection*)**
Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar.
 - d. **Perancangan Awal (*Initial Design*)**
Rancangan awal yang dimaksud dalam tulisan ini adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan. Adapun rancangan awal perangkat pembelajaran yang akan melibatkan aktivitas siswa dan guru yaitu RPP, buku siswa, buku guru, LKS, tes hasil belajar dan instrumen penelitian lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi pengelolaan pembelajaran, angket respon siswa dan lembar validasi perangkat pembelajaran.
3. **Tahap Pengembangan (*Development*)**
Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan.
 - a. **Penilaian Para Ahli (*Expert Appraisal*)**
Penilaian para ahli meliputi validasi isi (*content validity*) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahap perancangan (*design*). Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi mencakup:
 - 1). Isi perangkat pembelajaran, apakah isi perangkat pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran dan tujuan yang akan diukur.
 - 2). Bahasa:
 - a). apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
 - b). apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda.
 - b. **Ujicoba Lapangan (*Developmental Testing*)**
Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun.
Dalam ujicoba dicatat semua respon, reaksi, komentar dari guru, siswa dan para pengamat.
 4. **Tahap Desiminasi (*Disseminate*)**
Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di Kelas lain, sekolah lain, oleh guru lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran dalam KBM. Namun dalam penelitian ini tahap *disseminate* belum dilakukan.
Model pengembangan perangkat pembelajaran menurut Thiagarajan, Semmel dan Semmel dapat dilihat pada Gambar 2.3. berikut:

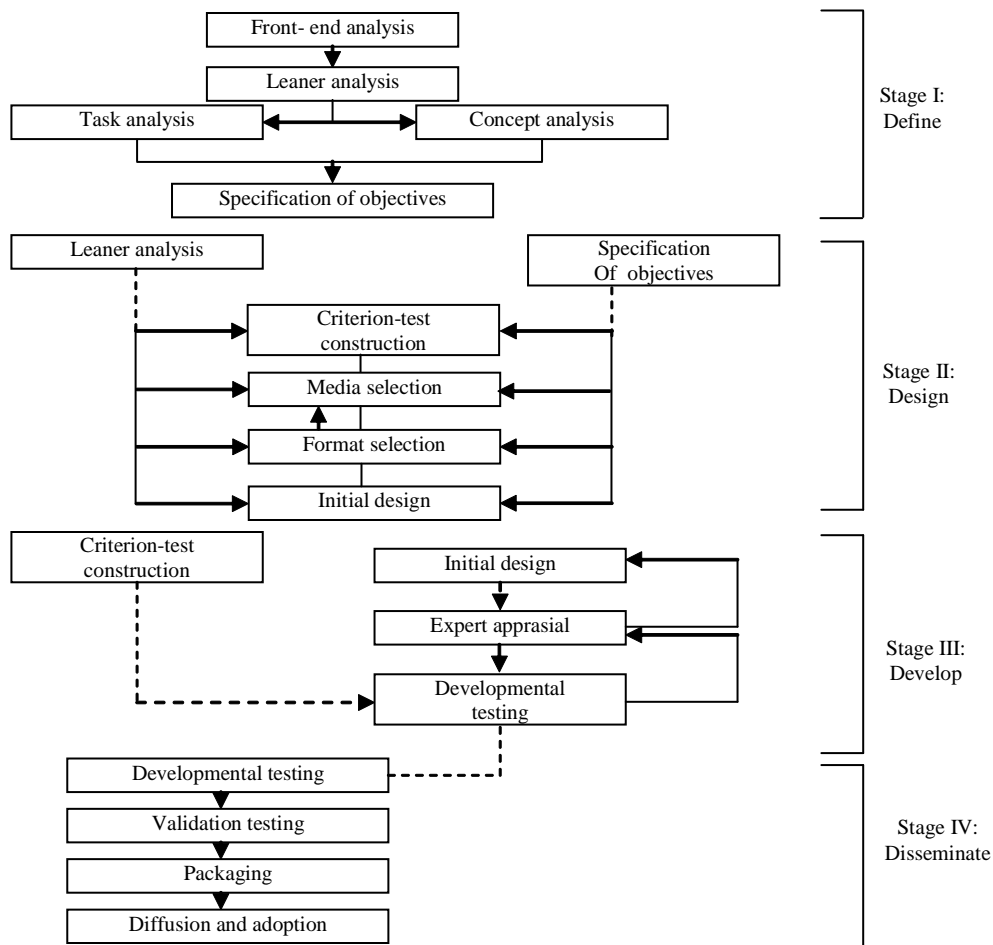


Diagram 2.3. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Thiagarajan, (1974: 6)

Model pengembangan perangkat pembelajaran Thiagarajan mempunyai prosedur pelaksanaan yang jelas dan sistematis. Hal ini terlihat dari masing-masing tahap pengembangan diuraikan secara jelas kegiatan yang akan dilakukan dalam melaksanakan pengembangan perangkat pembelajaran. Selain itu perangkat pembelajaran yang dikembangkan mendapat penilaian dari para pakar melalui tahap validasi. Hal ini berarti hasil pengembangan yang diperoleh telah direvisi

berdasarkan penilaian para ahli sebelum dilakukan uji coba pada siswa. Atas dasar itu penulis memilih model pengembangan perangkat pembelajaran yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel (4-D) dengan memodifikasi bagian-bagian tertentu disesuaikan dengan rancangan penelitian yang terdiri atas empat tahap yaitu pen- definisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) dan penye- baran (*disseminate*). Penelitian ini hanya

sampai pada tahap pengembangan (*development*) saja.

5. Materi Jajargenjang dan Belahketupat
Berdasarkan kurikulum 2006 Matematika SMP, kompetensi dasar yang termuat adalah mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang. Indikatornya adalah menjelaskan pengertian jajargenjang, persegi, persegi panjang, belah ketupat, trapesium dan layang-layang menurut sifatnya dan menjelaskan sifat-sifat segi empat ditinjau dari sisi, sudut, dan diagonalnya.

Materi yang dibahas pada pokok bahasan jajargenjang meliputi:

1. Menyatakan jajargenjang sebagai gabungan segitiga dan bayangannya jika segitiga itu diputar setengah putaran pada titik tengah salah satu sisinya.
2. Menemukan sifat-sifat jajargenjang melalui percobaan
 - a. Sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar
 - b. Sudut yang berhadapan sama besar
 - c. Sudut yang berdekatan jumlahnya 180 derajat
 - d. Diagonalnya saling membagi dua sama panjang
3. Mendefinisikan jajargenjang dari pengamatan sifat-sifatnya.
4. Menemukan rumus luas jajargenjang dan menggunakannya dalam soal perhitungan luas.

Sedangkan materi yang dibahas pada pokok bahasan belahketupat meliputi:

1. Menyatakan belahketupat sebagai segiempat yang dibentuk dari sebuah segitiga samakaki dan bayangannya oleh pencerminan dengan alas sebagai cermin.

2. Menemukan sifat-sifat belahketupat melalui percobaan:

- a. Semua sisi sama panjang
- b. Diagonal-diagonalnya merupakan sumbu simetri
- c. Sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonalnya
- d. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus.

3. Mendefinisikan belahketupat dari pengamatan sifat-sifatnya.

4. Menemukan rumus luas belahketupat dan menggunakannya dalam perhitungan luas.

Dari uraian materi pada sub pokok bahasan jajargenjang dan belahketupat tersebut dapat dikatakan bahwa siswa yang telah mengikuti pembelajaran jajargenjang dan belahketupat seharusnya sudah dapat mengungkapkan definisi jajargenjang dan belahketupat, baik definisi genetik maupun definisi analitik. Memenuhi tuntutan bahwa siswa dapat mendefinisikan jajargenjang dan belahketupat dari cara terbentuknya adalah langkah untuk mendefinisikan jajargenjang dan belahketupat secara genetik. Sedangkan memenuhi tuntutan bahwa siswa dapat mendefinisikan jajargenjang dan belahketupat dari pengamatan sifat-sifatnya merupakan arahan untuk mendefinisikan secara analitik, walaupun untuk siswa SMP belum dikenalkan istilah definisi genetik ataupun definisi analitik.

Agar suatu konsep dapat jelas dan dapat digunakan secara operasional, maka perlu diungkapkan dalam suatu kalimat yang memuat pembatasan-pembatasan. Soedjadi (2000: 126) menyatakan bahwa ungkapan yang dapat digunakan untuk membatasi suatu konsep disebut definisi. Selanjutnya definisi suatu konsep dapat dibedakan menjadi tiga,

yaitu:

1. Definisi ginetik. Suatu definisi dikatakan bersifat ginetik bila definisi itu menunjukkan atau mengungkapkan cara terjadinya/ terbentuknya suatu konsep. Contohnya, untuk mendefinisikan jajargenjang. "Jajargenjang adalah segiempat yang dapat dibentuk dari sebuah segitiga dan bayangannya yang diputar setengah putaran pada titik tengah salah satu sisi segitiga".
2. Definisi analitik. Suatu definisi dikatakan bersifat analitik bila definisi tersebut menyebutkan genus proksimum dan deferensia spesifik. (genus: keluarga terdekat, deferensia spesifik: pembeda khusus). Contohnya, untuk mendefinisikan jajargenjang. "Jajargenjang adalah segiempat yang setiap sisi berhadapan sejajar dan sama panjang". Genusnya adalah segiempat, deferensia spesifiknya adalah setiap sisi berhadapan sejajar dan sama panjang
3. Definisi dengan rumus. Suatu definisi tidak selalu dinyatakan dengan ungkapan berbentuk kalimat biasa, dapat juga diungkapkan dengan kalimat matematika.

D. PENUTUP

Produk Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dan produk penelitian yang didapat adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada lampiran 1
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) dan kunci pembahasan pada lampiran 2
3. Buku Siswa pada lampiran 3

DAFTAR PUSTAKA

Asmin. 2003. *Implementasi Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik*

(PMR) dan Kendala yang Muncul di Lapangan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* : Depdiknas.

Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.

Borich, G.D. 1994. *Observation Skill For Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.

Dahar, R.W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta. Airlangga.

Depdiknas. 2006a. *Buku Saku Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.

Depdiknas. 2006b. *Instrumen Penilaian Tahap II Buku Teks Pelajaran Kimia SMA*. Jakarta: BSNP.

Depdiknas. 2006c. *Model Pengembangan Silabus Mata Pelajaran dan Rencana pelaksanaan Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.

Depdiknas. 2006d. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Lampiran 2 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SMP, MTS, dan SMPLB*. Jakarta: Sekjen Depdiknas.

Depdiknas. 2006e. *Panduan Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Sekolah Menengah Pertama (SMP) Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.

- Depdiknas. 2006f. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- Fadholi. 2004. Pengajaran Terbalik (*Reciprocal Teaching*) pada Pokok Bahasan Energi di MTsN 3 Sumberrejo Bojonegoro. *Tesis*. Magister Pendidikan, UNESA.
- Fauzi, A. 2002. Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Pada Pokok Bahasan Pembagian di SD. *Tesis*. Magister Pendidikan. UNESA.
- Hadi, S. 2005. *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin. Tulip.
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Dirjen Dikti, Jakarta, Depdikbud.
- Khabibah, S., dan Adi R. 2005. *Implementasi Penelitian untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikti, Depdiknas.
- _____. 2006. Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Dengan Soal Terbuka Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SD. *Disertasi*, Pascasarjana UNESA.
- Nur, M. 2006. *Contoh Perangkat Model PBI Daya dan Energi Listrik*. Surabaya: LPMP Jatim, Depdiknas.
- Rahmat. 2003. Perangkat Pembelajaran Topik Bangun Layang-Layang dan Trapesium dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Makalah*. Program Pascasarjana UNESA.
- Rustam. 2004. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Tipe Terhubung (*Connected*) di Implementasikan dengan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBI). *Tesis*. Magister Pendidikan, UNESA.
- Sa'diah, K. 2006. Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivis. Untuk siswa SMP. *Disertasi*. Doktor, UNESA.
- Junaidi, S. & Siswono, E. 2004. *Matematika SMP untuk Kelas VII*. Esis: Erlangga
- Setiawan, B. 2007. Keefektifan Diagram Alir dan Pendekatan Ketrampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Laju Reaksi. *Tesis*. Magister Pendidikan, UNESA.
- Slavin, R.E. 1994. *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Boston Publishing Company.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- _____. 2007. *Masalah Kontekstual Sebagai Batu Sendi Matematika Sekolah*. Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- Tawil, M. 2007. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Tipe Terhubung (*Connected*). *Tesis*. Magister Pendidikan, UNESA.
- Thiagarajan, S. & Semmel, D.S. & Semmel, I.M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.

- Yohanes. 2003. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan PMR Pada Pokok Bahasan Transformasi di Kelas III SLTP. Makalah*. Program Pascasarjana UNESA.
- Zumrotul. 2003. *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Persegipanjang dan Persegi untuk Siswa Kelas I SMP. Skripsi*. S-1 Pendidikan Matematika UNESA.