

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN**

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi Matematik Siswa SMU

Bidang/Topik : Pengembangan Pembelajaran

Lama Penelitian : 6 bulan

Peneliti Utama : Drs. Tatang Herman, M.Ed.

Unit Kerja : FPMIPA

Alamat Kantor : Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung, 40154

Biaya Penelitian : Rp 3.000.000,00

Sumber Dana : DIK UPI 2002

Bandung, Juni 2002

Mengetahui
Dekan FPMIPA,

Ketua Peneliti,

Drs. Harry Firman, M.Pd
NIP 130514761

Drs. Tatang Herman, M.Ed.
NIP 131930258

1. URAIAN UMUM

1.1 Judul Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi Matematik Siswa SMU

1.2 Penanggung jawab

Penelitian

Nama : Drs. Tatang Herman, M.Ed.

Jabatan : Lektor

Jurusan : Pendidikan Matematika

Fakultas : FPMIPA

1.3 Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi waktu (jam/minggu)
1	Drs. Yaya S. Kusumah, M.Sc.	Matematika	UPI	8
2	Drs.M. Rahmat, M.Kes.	Statistika	UPI	8
3	Drs. Turmudi, M.Ed., M.Sc.	Pend. Mat.	UPI	8
4	Drs. Dadan Dasari, M.Si.	Matematika	UPI	8

1.4 Kaitan Tema dan Judul

Pengembangan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran merupakan fokus penelitian di Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI tahun 1998-2002.

1.5 Subyek penelitian : Siswa SMU

1.6 Periode pelaksanaan penelitian:

Mulai : Juni 2002

Berakhir : September 2002

1.7 Jumlah anggaran yang diusulkan : Rp3.000.000,00

1.8 Lokasi Penelitian : Lembang Kabupaten Bandung

1.9 Jurusan/Fakultas : Pendidikan Matematika/FPMIPA

1.10 Lembaga Pengusul : Universitas Pendidikan Indonesia

2. ABSTRAK RENCANA PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kegiatan kolaborasi antara guru, mahasiswa, dan dosen dalam mengembangkan bahan ajar matematik beserta model pembelajarannya untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematik siswa SMU. Melalui kegiatan penelitian ini diharapkan akan diperoleh bahan ajar dan model pembelajaran matematika yang relevan untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematik siswa SMU seperti yang diharapkan dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi yang belakangan ini sedang disosialisasikan. Subjek dari penelitian ini adalah siswa SMU di beberapa sekolah sekitar Bandung. Metode penelitian yang akan digunakan adalah mengikuti rangkaian penelitian pengembangan (*developmental research*) yang akan ditempuh melalui tahapan olah pikir (*thought experiments*) dan eksperimen pembelajaran (*instruction experiments*). Secara garis besar penelitian ini akan dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: tahap identifikasi dan pengembangan komponen pembelajaran, tahap implementasi, serta tahap evaluasi dan penyempurnaan desain pembelajaran. Dari kegiatan penelitian ini akan diperoleh model bahan ajar dan pembelajaran matematika yang diharapkan, berdasar atas data empirik implementasi yang dilakukan melalui proses pengembangan.

3. MASALAH YANG DITELITI

Wacana tentang esensi keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematik (*mathematical problem solving, reasoning, and communication*) telah muncul dalam pencatatan pendidikan matematika lebih dari satu dekade yang silam. Di Indonesia, kompetensi yang diharapkan dari pembelajaran matematika ini baru digulirkan dalam kurikulum sekolah berbasis kompetensi yang belakangan ini sedang diujicobakan. Dalam kurikulum baru ini, pengajaran matematika diantaranya mendapat misi untuk membangun kompetensi siswa dari tingkat Sekolah Dasar sampai dengan Sekolah Menengah dalam melakukan pemecahan masalah, penalaran, dan mengkomunikasikan gagasan secara matematik.

Peta situasi dan kondisi pembelajaran matematika, khususnya di SMU, saat ini digambarkan oleh Task Team D (2002) dalam *Monitoring Report on Current Practice in Teaching and Learning Mathematics* (suatu survey yang dilakukan oleh Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia bekerja sama dengan Japan International Cooperation Agency) bahwa umumnya guru matematika di Bandung

memandang matematika sebagai ilmu yang statik. Matematika dipandang sebagai ilmu yang disusun secara terstruktur yang mencakup unsur-unsur yang tidak didefinisikan, unsur-unsur yang didefinisikan, postulat, dan teorema atau dalil. Akibatnya kebanyakan guru mengajar matematika secara algoritmik dan prosedural sehingga lebih menekankan pada aspek-aspek mekanistik. Padahal matematika merupakan suatu proses yang aktif dan generatif yang dikerjakan oleh pelaku dan pengguna matematika. Proses matematika yang aktif tersebut sesuai dengan kurikulum berbasis kompetensi, yaitu harus memuat penggunaan alat matematika secara sistematis untuk menemukan pola, kerangka masalah, dan menetapkan proses penalaran.

Dengan munculnya nuansa baru dalam kurikulum matematika berbasis kompetensi, berimplikasi langsung pada kegiatan penyelenggaraan pendidikan matematika khususnya yang berkaitan dengan komponen pembelajaran di sekolah. Karena pergeseran yang terjadi dalam kurikulum, mau tidak mau kita harus merestrukturisasi pandangan dan *belief* guru, bahan dan sumber pembelajaran, serta manajemen pembelajaran. Semuanya itu tentu saja tidak bisa dipersiapkan dalam waktu yang singkat, namun perlu sosialisasi dan pengkajian yang dilakukan secara bertahap.

Mengingat perubahan visi dan misi seperti yang dikemukakan dalam kurikulum berbasis kompetensi, upaya kongkrit untuk mempersiapkan dan mensukseskan implementasinya perlu dirintis dan dikembangkan secara berkesinambungan. Salah satu cara yang dipandang tepat untuk menunjang upaya tersebut adalah melalui penelitian pengembangan yang dilakukan secara kolaborasi (*collaboration classroom action research*) antara guru, mahasiswa, dan dosen. Melalui penelitian kaji-tindak ini akan dikembangkan desain pembelajaran matematika untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematik siswa SMU.

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah '*developmental research*' yang merupakan rangkaian dari proses pengembangan suatu desain dan diikuti oleh proses penelitian. Subyek penelitiannya adalah para siswa SMU di beberapa sekolah di Kabupaten Bandung. Sesuai dengan sifat '*developmental research*' bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa desain *bahan ajar* (prototype), pedoman wawancara (indepth-interview), lembar observasi yang dilengkapi dengan alat perekam suara. Agar penelitian ini memenuhi kriteria atau, menurut Lincoln dan Guba(1985), mempunyai *truth value* yaitu *applicability*, *consistency*, dan *netrality*, atau menurut paradigma konvensional dikenal sebagai validitas internal, validitas eksternal, reliabilitas, serta objektivitas, maka faktor-faktor tersebut perlu memperoleh perhatian yang sungguh-sungguh. Langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang telah diorganisasikan, data

dari satu sumber diperkuat oleh data dari sumber lain; data yang diperoleh melalui lembar observasi dikuatkan oleh data dari wawancara, Denzin(1994) mengistilahkan kegiatan ini sebagai *triangulasi*. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang benar-benar mencerminkan keadaan yang sesungguhnya.

Fokus dari studi ini adalah pengembangan bahan ajar matematika untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematik siswa SMU. Pola umum yang akan dikembangkan mengacu kepada prinsip-prinsip pembelajaran matematika konstruktivisme.

3.1 Rumusan Masalah

Masalah yang menjadi kajian utama dalam penelitian ini adalah

- Bagaimanakah bahan ajar matematika yang dapat menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika siswa SMU?
- Bagaimanakah profil belajar siswa yang dapat menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika siswa SMU?
- Bagaimanakah profil mengajar guru matematika yang dapat menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika siswa SMU?

4. ORIENTASI TOPIK PENELITIAN (Program Payung UPI 1998/2002)

Pengembangan model pembelajaran matematika sekolah lanjutan

5. KAJIAN PUSTAKA

Dalam membangun penalaran dan pola berpikir siswa, penelitian yang dilakukan oleh Nohda (2000), Shigeo (2000), dan Henningsen & Stein (1997) menggarisbawahi beberapa hal yang harus diperhatikan guru dalam pembelajaran matematika, yaitu: jenis berpikir matematik harus sesuai dengan siswa, jenis bahan ajar, manajemen kelas, peran guru, serta otonomi siswa dalam berpikir dan beraktivitas. Jenis berpikir matematik yang dikemukakan Shigeo (2000) dan karakteristik berpikir yang diungkapkan Henningsen & Stein (1997) dapat dijadikan acuan dalam menyusun dan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, perkembangan siswa, kemampuan guru, serta kondisi lingkungan. Sedangkan Nohda (2000) menggarisbawahi bahwa untuk menumbuhkembangkan kemampuan penalaran dan berpikir matematik sebaiknya

pembelajaran diarahkan pada *problem based* dan proses penyelesaian masalah yang diberikan harus terbuka, jawaban akhir dari masalah itu terbuka, dan cara menyelesaikannya pun terbuka.

Penelitian yang dilakukan Shimizu (2000) dan Yamada (2000) mengungkapkan bahwa guru memiliki peranan yang sangat sentral dalam proses pembelajaran melalui pengungkapan, pemberian dorongan, serta pengembangan proses berpikir siswa. Pengalaman Shimizu (2000) menunjukkan bahwa pertanyaan-pertanyaan guru selama kegiatan pembelajaran secara efektif dapat menggiring proses berpikir siswa ke arah penyelesaian yang benar. Sedangkan Yamada (2000) mengemukakan pertanyaan pengarah yang diberikan guru secara efektif membantu aktivitas dan representasi berpikir siswa untuk mencapai jawaban yang benar. Walaupun begitu pentingnya peranan guru dalam pembelajaran, studi yang dilakukan Utari, Suryadi, Rukmana, Dasari, dan Suhendra (1999) dan Nohda (2000) menunjukkan bahwa agar kemamuan penalaran dan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara optimal, siswa harus memiliki kesempatan yang sangat terbuka untuk berpikir dan beraktivitas dalam memecahkan berbagai permasalahan. Dengan demikian pemberian otonomi seluas-luasnya kepada siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan permasalahan dapat menumbuhkembangkan penalaran siswa secara optimal.

Selain penalaran, kemampuan yang sangat penting terbangun untuk membentuk kapabilitas siswa adalah kemampuan komunikasi matematik. Matematika seringkali digunakan untuk merepresentasikan dan menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Dari masalah biasa di rumah tangga hingga masalah kompleks di dunia bisnis dan ekonomi, eksplanasi pikiran dan matematika sulit dipisahkan. Itulah yang melatarbelakangi betapa komunikasi matematik menjadi sangat penting dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Pentingnya kemampuan siswa dalam komunikasi matematik dikemukakan oleh Linqvist (1996), Esty & Montana (1996), Greenes & Schulman (1996), Usiskin (1996), serta Riedesel, Schwartz, & Clements (1995). Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematik perlu ditumbuhkembangkan dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Menurut NCTM (1991) kemampuan komunikasi matematik perlu dibangun dalam diri siswa agar dapat: (1) memodelkan situasi dengan lisan, tertulis, gambar, grafik, dan secara aljabar; (2) merefleksi dan mengklarifikasi dalam berpikir mengenai gagasan-gagasan matematik dalam berbagai situasi; (3) mengembangkan pemahaman terhadap gagasan-gagasan matematik termasuk peranan definisi-definisi dalam matematika; (4) menggunakan keterampilan membaca, mendengar, dan melihat untuk

menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan matematika; (5) mengkaji gagasan matematika melalui konjektur dan alasan yang meyakinkan; serta (6) memahami nilai dari notasi dan peran matematika dalam pengembangan gagasan matematik.

Siegel, Barosi, Fonzi, Sanridge, & Smith (1996) mengemukakan bahwa bacaan dalam pembelajaran berperan dalam mengkonstruksi pemahaman matematika. Sedangkan Huinker & Laughlin (1996) berhasil meningkatkan pemahaman matematika dengan menggunakan strategi berpikir-bicara-menulis dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, untuk memahami matematika tidak terbatas hanya dilakukan melalui komunikasi lisan, namun guru harus memberi banyak kesempatan kepada siswa untuk biasa menulis, membaca, dan bicara tentang matematika. Siswa harus mampu melakukannya lebih formal, seperti halnya dalam membuat karangan, untuk menjelaskan mengapa dan bagaimana prosedur matematika bekerja. Di lain hal, proses tidak begitu formal, seperti menulis jurnal harian dimana mereka berbagi perasaan, kekaguman, kekhawatiran, ketidakpahaman, dan keputusan tentang matematika yang telah mereka pelajari, dapat diinvestigasi untuk membantu dan mengembangkan kemampuan siswa.

Komponen penting dari kemampuan komunikasi matematik seringkali digunakan dalam membuat representasi. Representasi merupakan bentuk dari model atau diagram yang digunakan untuk mengilustrasikan konsep matematika dan keterkaitannya. Ketika guru menggunakan representasi dalam menyampaikan gagasan matematika, guru harus berhati-hati dalam membuat asumsi bahwa representasi diartikan sama oleh guru ataupun siswa. Menurut McCoy, Baker, & Little (1996) cara terbaik untuk membantu siswa memahami matematika melalui representasi adalah dengan mendorong mereka untuk menemukan atau membuat suatu representasi sebagai alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematika.

Penelitian-penelitian terdahulu di beberapa negara menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan realistik, sekurang-kurangnya dapat membuat:

- Matematika lebih menarik, relevan, dan bermakna, tidak terlalu formal dan tidak terlalu abstrak.
- Mempertimbangkan tingkat kemampuan siswa.
- Menekankan belajar matematika pada 'learning by doing'.
- Memfasilitasi penyelesaian masalah matematika dengan *tidak harus* menggunakan penyelesaian (algoritma) yang baku.
- Menggunakan konteks sebagai titik awal pembelajaran matematika (Kuiper & Knuver, 1993).

Salah satu filosofi yang mendasari pendekatan realistik adalah bahwa matematika bukanlah satu kumpulan aturan atau sifat-sifat yang sudah lengkap yang harus siswa pelajari, bahan yang siap saji yang step-stepnya sudah baku dan tidak boleh salah. Menurut Freudenthal(1971) bahwa matematika bukan merupakan suatu subjek yang siap-saji untuk siswa, melainkan bahwa matematika adalah suatu pelajaran yang dinamis yang dapat dipelajari dengan cara mengerjakannya.

Suatu studi dilakukan di sebuah sekolah di Puerto Rico, dengan jumlah murid 570 siswa. Sekolah ini dijadikan sebagai tempat ujicoba penelitian realistik. Tempat ini terpilih sebagai sampel penelitian berdasarkan pertimbangan bahwa meskipun menurut standar Amerika daerah ini tergolong miskin, namun guru-guru, personel sekolah dan orang tua siswa menaruh perhatian yang sungguh-sungguh terhadap sekolah. Secara dramatis dan mengagumkan siswa yang belajar menggunakan pendekatan realistik (mathematics in context) tercatat oleh departemen pendidikan bahwa hasil skornya meningkat secara tajam. Sebanyak 21 siswa dari 23 orang yang mengikuti tes baku di kelas 5 mempunyai skor yang berada di atas presentil ke-90 (berdasarkan skor siswa seluruh Puerto Rico) sedangkan dua orang sisanya berada pada presentil ke-82 dan presentil ke-84 (Burrill,1996).

Di sisi lain berbagai pendekatan pembelajaran matematika yang dilakukan di Indonesia masih belum menampakkan hasil yang menggembirakan, sebagaimana hasil rata-rata NEM setiap tahun berada pada kisaran 4 dan 5 dari skala 10. Selain dari pada itu suatu survey yang dilakukan oleh TIMSS-R tahun 1999 bahwa Indonesia berada pada urutan ke-32 (IPA) dan ke-34 (matematika) dari 38 peserta yang ikut studi ini (Kompas, 8 Desember 2000), h.10). Hal ini menggugah peneliti untuk mencari alternatif pembelajaran matematika sebagai suatu usaha inovasi dalam pembelajaran matematika.

Penyiapan serta pengadaan sumber daya manusia (SDM) Indonesia yang berkuatitas telah diamanatkan baik oleh GBHN (1998, 1999) maupun Undang-Undang Sistem Pendidikan National 1989. Tanpa peningkatan SDM kita akan kesulitan bersaing dengan bangsa-bangsa lain dalam era globalisasi dalam segala hal.

Adalah wajar kalau usaha peningkatan kualitas pembelajaran matematika senantiasa dilakukan baik itu oleh praktisi, peneliti, pengembang ilmu, maupun oleh pengemban kebijakan dalam hal ini pemerintah. Kerja sama yang baik antara komponen-komponen terkait dalam melakukan inovasi pembelajaran matematika, akan diperoleh hasil yang optimal dalam menciptakan suatu kegiatan pembaharuan.

Secara umum terdapat empat pendekatan pembelajaran matematika yang dikenal, Treffers (1991) membaginya dalam *mechanistic*, *structuralistic*, *empiristic* dan *realistic*. Menurut filosofi *mechanistic* bahwa manusia ibarat komputer, sehingga dapat diprogram dengan cara drill untuk mengerjakan hitungan atau algoritma tertentu dan menampilkan aljabar pada level yang paling sederhana atau bahkan mungkin dalam penyelesaian geometri serta berbagai masalah, membedakan dengan mengenali pola-pola dan proses yang berulang-ulang.

Dalam filosofi *structuralis*, yang secara historis berakar pada pengajaran geometri tradisional, bahwa matematika dan sistimnya terstruktur secara baik. Manusia dengan kemuliaannya, belajar dengan pandangan dan pengertian dalam berbagai rational ia dianggap sanggup menampilkan deduksi-deduksi yang lebih efisien dengan cara menggunakan subjek mater sistimatik dan terseruktur secara baik. Dalam filosofi ini, yang pada mulanya dijalankan oleh Sokrates, para siswa diharapkan patuh untuk mengulang-ulang deduksi pokok. Untuk menguji hasil pengulangan ini apakah hanya membeo saja atau benar-benar menguasai suatu kumpulan permasalahan selanjutnya siswa dilatih secara drill. Menurut Freudenthal (1991) matematika strukturalis diajarkan di menara gading oleh ratio individu yang jauh dari dunia masyarakat.

Selanjutnya, menurut filosofi *empiris* bahwa dunia adalah kenyataan. Dalam pandangan ini, kepada siswa disediakan berbagai material yang sesuai dengan dunia kehidupan para siswa. Para siswa memperoleh kesempatan untuk mendapatkan pengalaman yang berguna, namun sayangnya para siswa tidak dengan segera mensistematiskan dan merasionalkan pengalamannya.

Dalam filosofi *realistic*, kepada siswa diberikan tugas-tugas yang mendekati kenyataan, yaitu yang dari dalam siswa akan memperluas dunia kehidupannya. Kemajuan individu maupun kelompok dalam proses belajar – seberapa jauh dan seberapa cepat – akan menentukan spektrum perbedaan dari hasil belajar dan posisi individu tersebut.

Terdapat lima prinsip utama dalam ‘kurikulum’ matematika realistik:

- (1) didominasi oleh masalah-masalah dalam konteks, melayani dua hal yaitu sebagai sumber dan sebagai terapan konsep matematika;
- (2) perhatian diberikan pada pengembangan model-model, situasi, skema, dan simbol-simbol;
- (3) sumbangan dari para siswa, sehingga siswa dapat membuat pembelajaran menjadi konstruktif dan produktif, artinya siswa memproduksi sendiri (students’ own

production) dan mengkonstruksi sendiri (yang mungkin berupa algoritma, atau strategi penyelesaian siswa), sehingga dapat membimbing para siswa dari level matematika informal menuju matematika formal;

- (4) interaktif sebagai karakteristik dari proses pembelajaran matematika; dan
- (5) *'intertwinning'* (membuat jalinan) antar topik atau antar pokok bahasan atau antar *'strand'*.

Kelima prinsip belajar (dan mengajar) menurut filosofi *'realistic'* di atas inilah yang menjiwai setiap aktivitas pembelajaran matematika.

Dalam pengembangan strategi pembelajaran dengan pendekatan realistik, yang pada umumnya menggunakan pendekatan *'developmental research'*, Freudenthal(1991) menjelaskan bahwa *'developmental research'* adalah: pengalaman proses siklis dari pengembangan dan penelitian secara sadar, kemudian dilaporkannya secara jelas. Pengalaman ini kemudian dapat ditransfer kepada yang lain menjadi seperti pengalaman sendiri.

Meskipun kelima prinsip utama dari kerangka realistik menjadi acuan pengembangan pembelajaran matematika, namun dalam penelitian ini baru akan diimplementasikan suatu desain dalam skala kecil. Selanjutnya informasi tentang keterlaksanaannya di kelas-kelas SMU akan menjadi bahan informasi yang pada tahap berikutnya akan menjadi rujukan para guru dalam mengajar dengan pendekatan ini.

6. DESAIN DAN METODE PENELITIAN

6.1 Subyek Penelitian

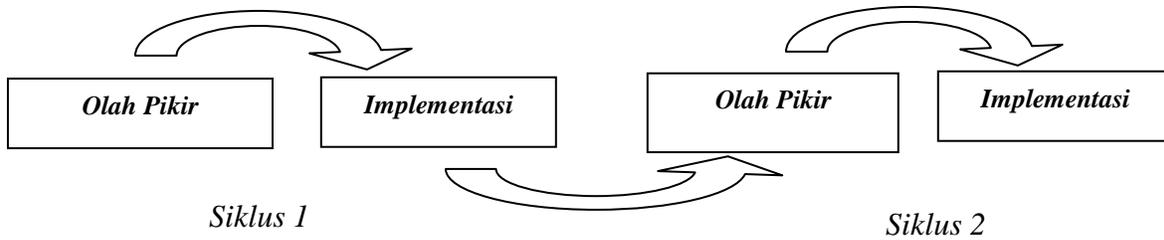
Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah para siswa SMU. Penelitian ini dilakukan di beberapa SMU yang ada di Kabupaten Bandung yang memenuhi karakteristik berkategori baik, sedang, dan kurang.

6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa: desain bahan ajar matematika dengan pendekatan realistik, lembaran observasi, petunjuk wawancara (indepth-interview), dan alat perekam suara (audio recorder) untuk merekam wawancara dan proses belajar mengajar. Instrumen desain bahan ajar didesain bersama-sama dengan anggota tim peneliti. Demikian juga lembaran observasi, dan petunjuk wawancara disusun bersama guru sesuai dengan rencana pengembangan.

6.3 Prosedur Penelitian

Pada dasarnya pola pengembangan bahan ajar ini mengikuti pola yang diusulkan oleh Gravemeijer (1994)



Proses olah pikir (*thought experiment*) pada hakekatnya adalah proses mendesain dan memikirkan di balik meja, bahan apa yang akan disampaikan kepada siswa dan strategi mana yang ditempuh untuk mengajarkannya kepada siswa. Sedangkan implementasi adalah proses mengujicobakan bahan yang telah didesain di kelas. Sedangkan prosedur pelaksanaan penelitian ini mengikuti diagram berikut ini



Secara garis besar penelitian ini mengikuti tahapan-tahapan proses pendesainan bahan ajar, implementasi (yang di dalamnya secara serempak dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar, perekaman data menggunakan lembar observasi, juga dilakukan perekaman menggunakan perekam suara), setelah pembelajaran dilakukan wawancara baik dengan siswa maupun guru, kemudian tahapan berikutnya adalah analisis data.

Menurut Richey(1997) bahwa *developmental research* dapat merupakan gabungan dari kuantitatif dan kualitatif studi, karenanya data yang diperoleh akan berupa data kualitatif maupun kuantitatif. Data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara dengan siswa dan juga guru dimaksudkan untuk mengungkap tanggapan, sikap dan respon siswa

maupun guru terhadap bahan ajar dengan pendekatan realistik yang digunakan. Adapun data berupa catatan-catatan dalam lembar observasi yang dilengkapi oleh transkrip rekaman audio dimaksudkan untuk mendapatkan potret gambaran kelas dalam pemanfaatan bahan ajar matematika menggunakan pendekatan realistik.

6.4 Prosedur Analisis Data dan Penyajiannya

Data yang diperoleh dari lapangan berupa data hasil observasi, hasil wawancara, dan data rekaman yang telah ditranskrip akan dianalisis menggunakan prinsip *triangulasi*. Kegiatan analisis data ini berupa pengujian, pengkategorian, dan pentabulasian atau dengan kata lain proses mengkombinasikan bukti, digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

Penelitian ini secara umum bertujuan mendesain dan mengimplementasikan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik untuk meningkatkan kemampuan siswa SMU dalam memahami konsep-konsep matematika.

7. RINCIAN ANGGARAN PENELITIAN

RINCIAN PENGELUARAN UANG	JUMLAH (Rp)
1. Gaji dan upah	900.000,00
2. Bahan habis pakai	500.000,00
3. Biaya perjalanan	900.000,00
4. Biaya laian-lain (pemeliharaan alat, pemotretan, dokumentasi, administrasi, dan pemeliharaan akat)	700.000,00
Jumlah	3.000.000,00

8. REFERENSI

- Akker, J.v. & Plomp, T. (1993) *Development Research in Curriculum: Propositions and Experiences*. Paper presented at AERA meeting, Atlanta. University of Twente. The Netherlands.
- Burkhardt, H. (1981). *Real World and Mathematics* Blackie. Glasgow: Scotland.
- Burrill, J. (1996). *Field Test Report: Mathematics in Context Boosts Test Scores*. WCER Highlights, Vol 8, No. 3.
- Corte, Verschaffel, and Green (1994). Learning and Instruction of Mathematics. In T. Husen & T.N. Postletnwaite (Eds.), *In International Encyclopedia of Education (2nd ed.)*. pp. 3653-3655. Stockholm & Hamburg: Pargamon.

- Davidson, N. (1990). Small group cooperative learning in mathematics. In T.J. Cooney & C.R.Hirsch (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s* (pp. 52-61). Yearbook. Reston, Virginia: NCTM.
- de Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht: The Netherlands: OW & OC.
- de Lange, J. (1995). "No Change without Problems". In T. A. Romberg (Ed.) *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. Albany: State University of New York Press.
- de Lange, J. (1996). *Using and Applying Mathematics in Education*. In A.J. Bishop et al. (eds.). *International Handbook of Mathematics Education*. pp.49-97. Kluwer Academics Publisher: The Netherlands.
- Denzin (1994). Triangulation in Educational Research. In Husen, T., & Postlethwaite, T.N. (Eds.) *In International Encyclopedia of Education (2nd ed.)*. pp. 6461-6466. Stockholm & Hamburg: Pergamon.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (1994). *Kurikulum Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Garis-garis besar Program Pengajaran: Matematika*. Jakarta.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Fullan, M. (1994). *Implementation of Innovations*. In T. Husen & N. Postlethwaite (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (2856-2861). Oxford: Pergamon Press.
- Fullan, M. (1991). *The New Meaning of Educational Change*. New York: Teachers College Press.
- Goffree, F. (1985). The teacher and curriculum development. *For the Learning of Mathematics*, 5, 26-27.
- Gravemeijer, K. (1994). Educational development and developmental research in mathematics education. In *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 443-471.
- Gravemeijer, K.P.E (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute, Utrecht CD-β Press: The Netherlands.
- Henningsen, M. & Stein, M.K. (1997). Mathematical task and Student Cognition: Classroom-Based Factors that Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Kuiper, W. and Knuver, A. (1998) *The Netherlands*. TIMMS Studies.
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills. CA: Sage.

- Manan, A. (1998). *Langkah-Langkah Strategis Ke Arah Pemecahan Masalah Peningkatan Mutu SMU*. Kajian Dikbud.No.014. Jakarta. Tahun IV, September 1998, <http://www.pdk.go.id/Kajian/Kajian14/cover14.htm>
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Richey, R.C. (1997). *Research on Instructional Development*. ETRD Vol. 45, No. 3, pp.91-100.
- Romberg, T.A. (1992). Perspective on scholarship and Research Methods. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (pp. 59-64). New York: Macmillan Publishing Company.
- Seels, B. & Richey, R. (1994). *Instructional Technology. The definition and domain of the field*. Washington DC. : Association for Educational Communications and Technology.
- Seels, B. (1994). *An Advisor's View: Lessons Learned from Developmental Research Dissertations*. Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Nashville, Tennessee, February 18, 1994.
- Semiawan, C. & Joni, T.R. (1993). *Pendekatan pembelajaran, acuan conceptual pengelola-an kegiatan belajar mengajar di sekolah*. Jakarta: Konsorsium Ilmu Pendidikan Dirjen Dikti, Depdikbud.
- Suryanto (1996). *Junior Secondary School Mathematics: Diagnostic Survey*. MOEC: Jakarta. (Focuses on basic skills introduced at primary level).
- Shigeo, K. (2000). On Teaching Mathematical Thinking. In O.Toshio (Ed.), *Mathematical Education in Japan* (pp. 26-28). Japan: JSME.
- Shimizu, N. (2000). An Analysis of "Make an Organized List" Strategy in Problem Solving Process. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.) *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 145-152). Hiroshima: Hiroshima University.
- Siegel, M., Barosi, R., Fonzi, J.M., & Sanridge, L.G. (1996). Using Reading to Construct Mathematical Meaning. In P.C. Elliot & M.J. Kenney (Eds). *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond* (1996 Yearbook). Virginia: NCTM.
- Task Team D (2002). *Monitoring Report on Current Practice in Teaching and Learning Mathematics*. Bandung: JICA.
- Tessmer, M (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogan Page.
- Treffers, A (1991). Didactic Background of a Mathematics Program for Primary School. In L. Steefland (ed.), *Realistic Mathematics Education in Primary School: on the*

occasion of the opening Freudenthal Institute (pp.21-56). Center for Science and Mathematics Education, Utrecht University: Utrecht

- Treffers, A. & Goffree, F. (1985). Rational Analysis of Realistic Mathematics Education-The Wiskobas Program. In L. Streefland (Ed.). *Proceedings of Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, (pp.97-121). Noordwijkerhout, July 22- July 29, 1985.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions: A model of goal and theory description in Mathematics Education*. Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- Utari, S., Suryadi, D., Rukmana, K., Dasari, D., & Suhendra (1999). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar* (Laporan Penelitian Tahap II). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Van der Kooij, H. (1997). *Useful Mathematics for (Technical) Vocational Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Yamada, A. (2000). Two Patterns of Progress of Problem-Solving Process: From a Representational Perspective. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.) *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 289-296). Hiroshima: Hiroshima University.

PROPOSAL
PENELITIAN DANA RUTIN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH,
PENALARAN, DAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA SMU**

Drs. Tatang Herman, M.Ed., dkk.

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2002

