

PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK DI SEKOLAH LANJUTAN TINGKAT PERTAMA

Turmudi

Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan strategi pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik di SLTP Negeri 1 Lembang, pada pokok bahasan Garis-garis yang sejajar. Selain dari pada itu penelitian ini menggali informasi apakah pembelajaran realistik membantu siswa memahami matematika secara bermakna. Dalam menerapkan pendekatan ini digunakan paradigma penelitian "Developmental Research" bermula dari proses desain, development dan evaluasi pelaksanaan proses desain ini. Dilaksanakan sejak Juni 2001 sampai dengan Nopember 2001.

Analisis terhadap hasil penelitian ini difokuskan kepada pengembangan strategi guru mengajar, dan juga strategi siswa memberikan jawaban. Adapun tentang minat, sikap, serta tanggapan para siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik merupakan informasi tambahan untuk mendukung strategi yang dikembangkan oleh guru secara empirik dan strategi pembelajaran secara teoritik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika dengan pendekatan ini, guru sebagian menggunakan strategi yang ditulis secara teoritik, namun sebagian waktu lagi belum bisa menerapkan sehubungan masih melekat kebiasaan pembelajaran sehari-hari yang masih menggunakan pendekatan bersifat mekanistik. Untuk dapat mengimplemen-tasikan pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik, perlu pemahaman lebih lanjut filosofi pembelajaran realistik, dan implementasi secara berkesinambungan untuk topik-topik lain dalam matematika.

Kata kunci: strategi pembelajaran matematika pendekatan realistik

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika yang terjadi di kelas saat ini didominasi oleh situasi di mana matematika yang dipelajari relatif abstrak, metoda yang digunakan cenderung pada "*textbook oriented*" atau sebgain orang mengatakan sebagai metode "chalk and talk" atau kalau tidak keberatan ini dipandang sebagai cara "tradisional". Cockcroft (1982) dan Cockcroft dalam Collins (1988) mengemukakan bahwa profil pembelajaran matematika saat itu dan masih terjadi pada saat ini cenderung *abstract*, *textbook oriented*, dan siswanya *diranking* dan

diurutkan dari yang terpandai ke yang terkurang pandai. Hal ini memang dipicu oleh sistem evaluasi yang menekankan kepada hasil ketimbang proses. Sehingga guru-guru di kelas menghendaki siswa untuk segera memahami bahan, dan segera menunjukkan hasil pemahamannya dalam waktu yang singkat. Guru menyajikan bahan pembelajaran, 50 atau 60 menit kemudian guru menagih kepada siswa apakah yang diajarkan barusan saja sudah dikuasai atau belum. Wajar saja kalau 50 atau 60 menit kemudian setelah evaluasi akan lupa lagi, karena ingat dan lupa adalah dua hal yang sama kuat dan saling bergantian.

Untuk menghindari hal demikian, membekali siswa dengan situasi nyata, atau kongkrit serta pemahaman-pemahaman matematika melalui konteks akan membantu mental mereka memahami simbol-simbol matematika karenanya ingatan mereka terhadap konsep matematika diharapkan akan menjadi lebih baik.

Pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik sebagai salah satu usaha membelajarkan siswa, sedemikian sehingga mereka dapat *memahami* atau *membayangkan* persoalan-persoalan matematika yang diajukan kepada siswa. Dapat membayangkan persoalan yang diberikan merupakan syarat yang diperlukan untuk mau atau dapat menyelesaikan persoalan-persoalan matematika yang diberikan kepada siswa.

Dengan memperhatikan uraian latar belakang permasalahan, serta tawaran penyelesaiannya melalui pembelajaran dengan pendekatan realistik, di mana pendekatan ini bersifat konstruktivistik, sejumlah permasalahan yang muncul antara lain:

- Bagaimanakah tahapan (strategi) pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik?
- Prinsip-prinsip umum apa saja yang mendasari pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik?
- Bagaimanakah siswa merespon terhadap pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik?
- Jenis kontekstual yang bagaimanakah yang mendorong siswa untuk terikat dalam penyelesaian matematika dengan pendekatan realistik?
- Bentuk persoalan matematika menggunakan pendekatan realistik, apakah ada siswa yang dapat 'menciptakan' atau 'menemukan' sendiri algoritma (bukan menggunakan penyelesaian baku)?

Namun masalah yang menjadi kajian utama dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pembelajaran dengan pendekatan realistik membantu para siswa memahami matematika secara bermakna?
2. Bagaimanakah strategi atau urutan skenario pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis-garis sejajar menggunakan pendekatan realistik?

3. Bagaimanakah strategi yang dikembangkan guru berdasarkan pengalaman empiris di kelas 2 SLTP Negeri 1 Lembang?

Permasalahan di atas diharapkan dapat dijawab dengan mengembangkan proses desain dan implementasi pembelajaran matematika pada pokok bahasan *garis-garis sejajar* di kelas 2-B SLTP Negeri 1 Lembang, Bandung.

Penelitian ini penting dilakukan, karena dengan proses pendesainan dan implementasi pembelajaran matematika berpendekatan realistik, maka akan diperoleh strategi baik secara teoritik maupun secara empirik, sehingga memungkinkan untuk memperluas pendekatan 'baru' dalam pembelajaran matematika di SLTP.

Kajian Teoritis

Pembelajaran matematika pada umumnya menurut Cockcroft (1988) masih didominasi oleh guru dan berorientasi pada buku teks, sedangkan siswanya diposisikan untuk berlomba dan diranking secara ketat.

Penelitian-penelitian terdahulu di beberapa negara menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan realistik, yang termasuk ke dalam pendekatan yang berpusat kepada siswa, 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) 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. Merupakan cabang ilmu yang sangat ketat aturan-aturannya, sehingga siswa pun harus mengikuti secara ketat pula seperti yang dialami oleh ilmuwan matematika. 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. Dengan cara melakukan kegiatan matematik.

Suatu studi dilakukan di sebuah sekolah di Puerto Rico, dengan jumlah murid 570 siswa. Sekolah ini dijadikan sebagai tempat ujicoba penelitian realistik dengan pertimbangan bahwa tempat ini meskipun menurut standar Amerika 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).

Studi yang dilakukan oleh Turmudi dkk (2000), Turmudi (2001), Sabandar dan Turmudi (2001) menunjukkan bahwa sekurang-kurangnya siswa merasa senang dan bersikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik.

Yanto Permana (2001) dan Dina Mayadiana (2001) melaporkan bahwa siswa menaruh sikap positif terhadap pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik ini. Beberapa siswa menyampaikan alasannya “menarik karena memecahkan soal dengan berbagai cara”, “menarik karena disertai gambar, tidak pusing, dan tidak bosan, cara teman (mengerjakan soal) mudah dimengerti”. Ada siswa yang mengatakan bahwa pembelajaran ini menarik karena dikaitkan dengan lingkungan sekitar.

Dengan uraian seperti di atas tergambar bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik ini sudah sedikit mengubah wajah siswa dari yang semula kurang senang terhadap matematika menjadi lebih menyenangi matematika.

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.

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.

Pengembangan pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik, terutama di negeri asalnya telah dilakukan selama tak kurang dari 30 tahun, telah

membawa hasil bahwa 75% sekolah-sekolah di negeri Belanda telah menggunakan pendekatan realistik (Treffers, 1991).

Secara umum terdapat empat pendekatan pembelajaran matematika yang dikenal, Treffers (1991) membaginya dalam *mechanistic*, *structuralistic*, *empiristic* dan *realistic*, yang masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut:

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 terstruktur 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. Hal ini dapatlah dikatakan bahwa dalam kerangka strukturalis, ilmu matematika tersusun secara ketat, dan rapi, sehingga tidak boleh para pemikirnya berbuat kesalahan dalam struktur matematika itu. Untuk matematika tingkat tinggi hal yang demikian bisa benar seperti itu. Namun apabila berfikir matematika formal berawal sejak di tingkat awal, misalkan sejak kelas 1 SD, maka akan menjadi sangat kaku. Tidak ada ruang sedikitpun bagi murid untuk berbuat salah dalam kerangka matematika, matematika harus selalu berada dalam bahasa matematika yang ketat. Sementara perkembangan berfikir matematika informal terabaikan. Oleh karenanya siswa menjadi terbelunggu, kurang kreatif, karena takut dengan matematika yang sangat ketat itu.

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 mensistemasikan 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:

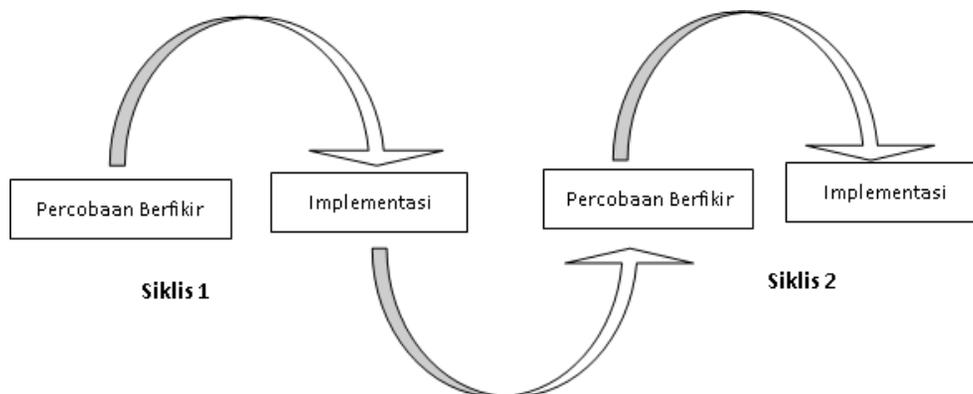
- (1) Penyediaan konteks sebagai pijakan berfikir siswa. Konteks melayani dua hal yaitu sebagai sumber dan sebagai terapan konsep matematika;
- (2) perhatian diberikan pada pengembangan model-model, situasi, skema, dan simbol-simbol;
- (3) sumbangan dari para siswa, sehingga siswa dapat membuat pembelajaran 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) ‘*intertwining*’ (membuat jalinan) antar topik atau antar pokok bahasan atau antar ‘strand’.

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

METODE

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.

Untuk memperoleh bahan ajar yang memenuhi kriteria baik, suatu bahan ajar diujicobakan secara bertahap dan terus menerus. Gravemeijer (2000) mengistilalkannya melalui tahapan “*thought experiment*” dan “*instructional experiment*”, sebagaimana ia lukiskan pada model di bawah ini:



Semakin banyak siklus yang ditempuh, maka semakin baik desain yang diperoleh. Namun untuk mendapatkan satu putaran memerlukan waktu yang cukup panjang. Oleh karena itu *developmental research* termasuk ke dalam kelompok “long term studies”.

Dalam percobaan berfikir (*thought experiment*) seorang designer dapat melakukan aktifitas merenungkan bahan yang akan disampaikan kepada siswa, dengan memandang seolah-olah di hadapannya ada para siswa. Bahan yang telah disusun kemudian dinilai menggunakan proses yang diusulkan Tessmer (1998). Proses dari *developmental research* yang dikembangkan oleh para peneliti dalam matematika realistic meliputi aspek *skop* (ruang lingkup) dan *intent* (maksud).

Pengalaman ini kemudian dapat ditransfer kepada yang lain menjadi seperti pengalaman sendiri. Dalam penelitian ini baru ditempuh satu kali putaran yang meliputi kegiatan “desain” atau *prototyping* dan implementasi. Karena diharapkan di[peroleh suatu strategi atau urutan pembelajaran pada topik garis-garis sejajar, maka pada bagian ini juga disajikan strategi pembelajaran berdasarkan realistik yang meliputi: (1) implementasi di kelas; (2) proses mendorong siswa untuk berfikir matematik; (3) menjadikan diskusi matematika menjadi lebih semarak; (4) apabila terlalu banyak atau terlalu sedikit dikuasi; dan (5) refleksi.

1. Implementasi Pembelajaran di Kelas Secara Teori

Kesuksesan pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik di kelas tergantung kepada kemampuan guru menciptakan iklim belajar di mana siswa akan berani mengambil resiko berfikir dengan cara baru, dan mengkomunikasikan temuan mereka. Apabila guru menilai dengan berbagai sudut pandang siswa akan menjadi pendengar yang lebih *respect* dan lebih berkemauan untuk mengkomunikasikan ide mereka secara sukarela.

Menurut definisi klasik tentang mengajar, Amidson dan Hunter (dalam Anderson & Burn, 1989) mendefinisikan mengajar sebagai sebuah proses interaktif terutama yang melibatkan pembicaraan di kelas yang berlangsung di antara siswa dan guru, dan terjadi selama aktivitas tertentu. Sementara Jackson menjelaskan bahwa pengajaran adalah proses atau aktivitas antar personal yang melibatkan guru dan seorang personal siswa atau lebih. Sejalan dengan pendapat di atas, Gage (dalam Anderson & Burn, 1989) menambahkan bahwa pengajaran bertujuan mengubah cara orang lain supaya dapat atau akan bertingkah laku. Pendek kata definisi-definisi di atas menjadikan siswa sebagai objek. Padahal pembelajaran yang berlandaskan filosofi konstruktivistik menjadikan siswa sebagai subjek, pelaku yang bertindak aktif mengkonstruksi pengetahuan.

Pendekatan pembelajaran dalam filosofi konstruktivistik, memandang siswa sebagai subjek yang aktif mengkonstruksi sekaligus ‘*menemukan*’ matematika atau

pengetahuan matematika yang pernah ditemukan oleh para ahli matematika. Peranan guru dalam filosofi atau pandangan ini adalah sebagai fasilitator dan pembimbing untuk sampai kepada temuan tersebut.

Pembelajaran dengan pendekatan realistik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berada pada filosofi ini, karenanya beberapa petunjuk dan tip pembelajaran dapat mengikuti rambu-rambu berikut ini.

Gunakan pengarahannya seperti: “Dengarkan penjelasan temanmu ini! Bagaimana hal ini berbeda dengan penyelesaianmu?” digunakan untuk membantu para siswa mengembangkan kemampuan mendengar dan kemampuan berfikir kritis.

Interaksi yang menghubungkan topik tertentu yang terjadi pada hari tertentu penting, namun siswa akan memiliki tambahan kesempatan untuk mengeksplorasi topik itu. Semua topik matematika yang penting akan sering diulang-ulang dalam seluruh kurikulum. Apabila interaksi pada suatu hari tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan, buatlah suatu catatan apa yang dapat anda kerjakan secara berbeda pada masa mendatang. Jika perlu anda dapat mengambil waktu beberapa menit pada kelas berikutnya untuk membuat ringkasan ide dari hari sebelumnya.

Para siswa akan memanfaatkan waktu kerja yang lebih banyak selama menyelesaikan masalah dan juga saat menemukan kembali dan saat menerapkan konsep yang telah mereka pelajari. Boleh jadi mereka bekerja secara individu, secara berdua (*in pair*), bekerja dalam kelompok kecil, atau di dalam kelas (*klasikal*) tergantung kepada pilihan guru. Peranan guru selama siswa melakukan investigasi adalah untuk memberanikan (*encourage*) siswa berinteraksi di antara mereka.

Perkenankan para siswa untuk tukar menukar temuan mereka di dalam kelompok kecil mereka atau secara periodik di dalam kelas besar (*klasikal*). Diskusi kelas sangat membantu ketika mereka menemukan kesulitan tentang masalah yang khusus. Ketika anda menghendaki siswa membandingkan dan mengevaluasi bermacam-macam strategi *problem solving*, dan ketika anda menghendaki para siswa membuat ringkasan apa yang telah mereka pelajari.

2. Mendorong siswa Berfikir Matematik

Kadang-kadang khususnya sepanjang minggu pertama implementasi pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik, para siswa kurang yakin dengan pendekatan ini. Mereka boleh mencoba, memintamu untuk menceritakan bagaimana memecahkan masalah atau menerima keluhan bahwa suatu masalah terlalu sulit. Meskipun tidak mudah melihat kesulitan yang dihadapi siswa, sering tahapan yang perlu dalam membantu mereka mengembangkan ketrampilan berfikir yang akan memperkenankan mereka menggunakan matematika secara efektif. Jika

siswa memiliki kesulitan dengan suatu masalah, kemukakan dengan pertanyaan terbuka (open-ended) dan sediakan petunjuk. Misalkan anda dapat bertanya: “*Apa yang kamu ketahui tentang masalah?*” Berdasarkan kepada jawaban siswa tanyakan dengan pertanyaan “probing”

“Karena masalah ini berbicara perbandingan, dapatkah kamu memikirkan sebarang cara untuk membuat perbandingan? Apakah kamu berfikir sebarang cara yang diterapkan dalam masalah ini? Dapatkah gambar membantu membuat penyelesaian?”

Dengan pertanyaan-pertanyaan di atas dapat mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapatnya, dan mencari solusi secara benar.

3. Membuat Diskusi Menjadi Semarak

Diskusi yang semarak memberikan para siswa kesempatan untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka, dan memperluas pemahaman mereka, dikarenakan bermacam-macam ide yang mereka dengar.

Diskusi juga memperkenalkan siswa membuat kaitan antara yang telah dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Kapan saja para siswa mengerjakan soal secara individu ataupun secara kelompok. Cobalah untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki strategi berbeda. Kemudian hantarkan suatu diskusi untuk membuka keberagaman ini. Kadang-kadang tergantung konsep dan komposisi kelas, diskusi kelas secara keseluruhan tidak diperlukan. Membawa bersasma dua atau tiga kelompok kecil, atau pasangan siswa menjadi sebuah interaksi yang cukup bagi mereka.

Strategi tertentu ditandai sebagai strategi yang efektif jika siswa tidak menemukan kembali strategi-strategi ini setelah melalui beberapa diskusi kecil, mencoba bertanya menggunakan “*leading question*”. Jika siswa masih tidak menyarankan strategi ini, anda (guru) dapat mendeskripsikan strategi ini. Namun hati-hati jangan mempresentasikan saran anda sebagai yang paling efektif.

Perkenankanlah siswa untuk mengevaluasi amerek, hanya sebagaimana mereka mengevaluasi strategi siswa lain yang dipresentasikan.

4. Terlalu Sedikit dan Terlalu Banyak Diskusi

Ketika diskusi ini jarang berlangsung, teruskan untuk bertanya (menanyakan) pertanyaan “Probing” dan sediakan waktu yang banyak untuk memikirkan jawabannya. Kadang-kadang dorongan guru secara diam lebih efektif di dalam percikan suatu diskusi.

Ketika diskusi berlangsung cukup panjang, hargailah bahwa siswa telah mengidentifikasi beberapa cara untuk “mendekati” suatu masalah, dan mungkin bahkan lebih, tetapi anda perlu pindah ke masalah lain. Pertimbangkan untuk menyarankan siswa, bahwa mereka menulis ide tambahan mereka dalam buku catatan matematika atau jurnal siswa.

Beberapa diskusi membimbing secara alami untuk memperluas kegiatan yang dapat dilakukan dengan memberi pekerjaan rumah (PR) di dalam matematika atau *subject* lain. Namun apabila waktu mengizinkan, atau jika siswa sangat tergerak oleh suatu diskusi, (mungkin) anda berkehendak mengambil waktu beberapa menit untuk mengeksplorasi topik lebih dalam lagi atau mencari hubungan-hubungan tambahan pada kehidupan sehari-hari siswa.

5. Refleksi

Secara periodic refleksikan pengalaman anda mengajarkan matematika dengan pendekatan realistik, sedemikian sehingga anda dapat mengidentifikasi kemampuan anda dan kemampuan siswa anda, dan memutuskan apa yang anda kehendaki untuk lebih baik. Refleksi ini dapat dilakukan sendiri, tetapi biasanya lebih efektif dalam suatu kelompok guru mendiskusikan pengalamannya sedemikian sehingga mereka dapat saling belajar satu dengan lainnya. Diskusi informal selama 10-menit setiap hari mungkin akan lebih mudah dijadwalkan dan hanya sesingkat mungkin pertemuan selama satu jam untuk setiap dua minggu.

Ingat untuk melibatkan para siswamu dalam melakukan refleksi berkala, khususnya apabila hal ini adalah permulaan penggunaan pendekatan realistik. Mintalah siswa untuk menceritakan tentang apa yang telah mereka pelajari dan untuk mendeskripsikan perasaan mereka tentang matematika dan kurikulum matematika (realistik).

Subjek Penelitian

Yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah para siswa kelas 2-B SLTP Negeri 1 Lembang, Bandung. Sekolah ini berlokasi di Bandung Utara kurang lebih berjarak 8 km dari Kampus Bumi Siliwangi UPI, Bandung.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa: desain pembelajaran 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

pembelajaran didesain oleh mahasiswa yang mengambil Skripsi bersama-sama dengan Peneliti.

Proses percobaan berfikir (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 tadi di kelas.

Prosedur Penelitian

Adapun proses desain, implementasi, dan proses pengembangan strategi pembelajaran menggunakan realistik ini prosedurnya mengikuti diagram berikut ini:



Secara garis besar penelitian ini mengikuti tahapan-tahapan proses pendesainan bahan ajar pembelajaran, implementasi (yang di dalamnya secara serempak dilakukan pembelajaran, 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 pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan realistik. Adapun data berupa catatan-catatan

dalam lembar observasi yang dilengkapi oleh transkrip rekaman audio dimaksudkan untuk mendapatkan potret gambaran kelas dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik.

Prosedur Analisis Data Dan Penyajiannya

Data yang diperoleh dari lapangan berupa data hasil observasi, hasil wawancara, fieldnotes, jurnal siswa 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 berupa data teoritik dan data empirik, digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dimulai sejak tanggal 25 September 2001. Seorang Mahasiswa yang berperan sebagai guru, bekerja sama dengan salah seorang guru matematika SLTP Negeri 1 Lembang, Bandung melakukan proses pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik. Pelajaran dimulai sejak pukul 07.00 pagi untuk selama 2 jam pelajaran. Topik yang dibicarakan adalah garis-garis sejajar, di kelas 2. Guru mencoba mengemukakan konteks kesejajaran garis-garis menggunakan jalur-jalaur jalan raya yang ada di kota Bandung. Dua jalan sejajar dapat ditunjukkan oleh ruas Jalan Asia Afrika dengan Jalan Naripan di Kota Bandung. Kedua jalan raya di atas dapat dipandang sebagai dua ruas garis sejajar. Selain dari pada itu diperkenalkan juga senar-senar pada alat musik Gitar Pada saat itu siswa menghadapi suatu konflik apakah garis-garis yang diwakili oleh senar (dawai) gitar itu sejajar atau tidak. Guru yang berperan sebagai pengajar pada waktu itu tidak memberikan jawaban secara langsung. Ia membuat kepenasaran para siswa. Ketika siswa bertanya “Apakah dawai-dawai itu sejajar” Guru kembali bertanya menurut kalian bagaimana apakah sejajar atau tidak? Dalam hal ini guru tidak memberikan jawaban akhir dari peristiwa dawai gitar. Akhirnya para siswa membawa kepenasaran sampai di bawa pulang ke rumah. Pada umumnya mereka mengamati senar-senar gitar di rumah, bahkan ada yang bertanya kepada kakaknya, orangtuanya, atau kerabatnya tentang apakah senar-senar gitar itu sejajar atau tidak.

Bagi siswa yang mengukur langsung tentang gitar yang dimilikinya, ia menemukan bahwa di bagian bawah gitar jarak antara dawai-dawai terluar lebih lebar dibandingkan dengan jarak dua dawai terluar di bagian ujung. Pendek kata dengan terjadi *konflik* semacam itu sudah menyebabkan para siswa *belajar* ke sana dan kemari untuk mencari kebenaran hipotesis yang mereka perbuat. Mereka berhipotesis “Senar-senar Gitar tidak sejajar”. Untuk selama selama dua hari dua

malam para siswa mencari jawabannya. Wal hasil pada pertemuan berikutnya mereka tanyakan kepada Ibu guru, dan jawabannya masih dilontarkan kembali kepada para siswa. Bagaimana menurut Kalian? Salah seorang siswa memberikan keterangan “Bu tadi malam saya mencoba mengamati Guitar, dan saya dapatkan bahwa di bagian ujung dan di bagian pangkal jarak antara dua dawai yang paling luar tidak sama, sehingga dapat kita katakana bahwa senar-senar pada sebuah Guitar tidak saling sejajar” Siswa lain menambah keterangan, Bu sepertinya sejajar tetapi sebenarnya tidak sejajar. Saya tanya bapak saya ternyata dawai-dawai itu tidak sejajar. Keterangan di atas ditemukan siswa sendiri dan guru hanya menguatkan jawaban siswa berarti kalian sudah bisa memperoleh jawabannya sendiri.

Selama proses belajar mengajar berjalan, guru membagi tiga episode: Mula-mula siswa membaca sendiri-sendiri LKS yang dibagikan kepada mereka, kemudian mereka berusaha untuk bekerja dalam kelompok, setelah itu wakil dari kelompok dipilih secara acak untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya di papan tulis. Seluruh siswa diharapkan memberikan tanggapan dan komentar kepada jawaban siswa di papan tulis.

Prof. Koseki (Japan expert) dalam sebuah Refleksi

This worksheet, Mr. Tatang translate to me, and I think this worksheet is very good. About two weeks, I went to Yogyakarta, and the following week, I went to Malang. In Yogya and in Malang, I observed many-many school lesson. They used worksheet, but their worksheet is not clear worksheet. Only paper,ehhhmm There are many-many problems, only paper not worksheet, by that they said worksheet. I think this textbook..... Worksheet is real worksheet, very good worksheet. OK The teacher walked around the classroom, and asked question to students, very good and received questions from students, very good. And observed their (students) attitudes, very good.

And Turmudi prepared a tape recoder very good. Last time (when I was in) Yogya and Malang they did not prepare tape recorder, note good. Only you (Turmudi) prepare tape recorder.

And (teacher and observers) took photograph, it is very good. And especially very good I think, after lesson immediately school teachers, university teachers, and students have meeting (to reflect their experience), very good. In Yogyakarta and in Malang, No, there were no meetings, only lesson. After lesson we come to university, not meeting. And this meeting, discussion about lesson, reflecting teaching plan, and improving teaching materials, and evaluation analysis (are very important).

I hope analyzing all activities via piloting project will improve teaching learning

Komentar expert dari Jepang memperlihatkan bahwa cara mengajar seperti ini memang yang diharapkan, apa lagi kalau sehabis mengajar dilakukan refleksi, sehingga sekaligus guru akan dapat memperbaiki diri untuk bertindak pada langkah selanjutnya. Hal-hal yang seperti ini memungkinkan untuk dilakukan *open lesson* seperti yang sering dilakukan di Jepang. Temuan seorang guru dengan strategi yang efektif dan efisien atau temuan berupa inovasi baru dalam pembelajaran matematika diumumkan kepada khalayak dengan mengundang guru-guru terkemuka untuk menyaksikan temuannya di kelasnya. Kemudian dilakukan konferensi dengan menjelaskan kekuatan dan kelemahan pembelajaran yang ditemukan itu.

Lembar Kerja Siswa

Lembaran kerja siswa yang harus dikerjakan siswa untuk mempelajari topik kesejajaran garis-garis terdiri atas masalah kontekstual

- a. “Kegiatan”
- b. “Kuis Digital LG Prima”,
- c. “Guitar”,
- d. “Permainan Huruf-huruf”,
- e. “Pengubinan”,
- f. “Bermain”
- g. “Rak Buku” dan
- h. “Pagar”

Kegiatan pertama dari pembelajaran matematika tersaji pada LKS dengan judul Kegiatan, dengan instruksi sebagai berikut:

- 1) Sediakan dua buah pensil. Letakkan kedua pensil itu di atas meja, sedmikian sehingga berjarak 6 cm. Apakah pensil yang satu sejajar dengan pensil yang lain? Mengapa?
- 2) Apabila kedua pensil itu diperpanjang dengan menggunakan pensil yang ada, apa yang terjadi? Jelaskan.
- 3) a) Namailah ujung-ujung kedua pensil tersebut. Misalkan ujung-ujung pensil satu A dan B sedangkan ujung-ujung pensil yang lain C dan D. Juka jarak antara kedua pensil itu tetap, apakah kedua pensil itu sejajar. Mengapa?
b) Apabila kedua pensil itu dipaerpanjang, apa yang terjadi? Jelaskan

Untuk mendalami kesejajaran seperti di atas, kepada siswa diberikan tugas rumah sebagai berikut:

Sketsalah depan rumah anda, jangan lupa untuk mencantumkan jendela. Apa jang dapat anda simpulkan dari bentuk jendela yang anda sketsa.

Kuis LG Prima:

Yang utama dari konteks ini adalah pemahaman pengertian garis-garis sejajar. Selain dari pada itu pendesain menghendaki atau mengajak para siswa untuk menonton kuis LG Prima, karena kuis itu dapat menambah pengetahuan lain.

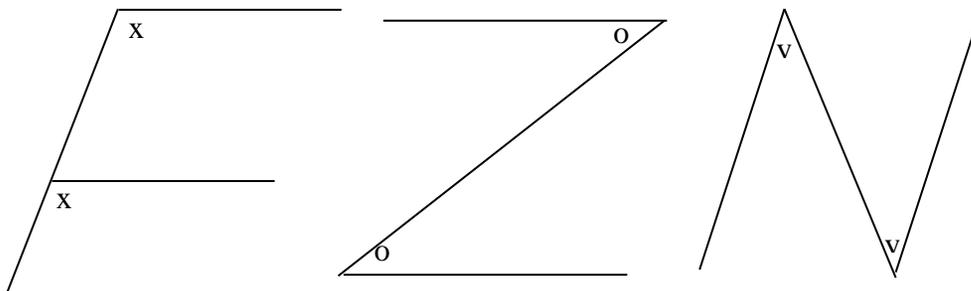
Gitar

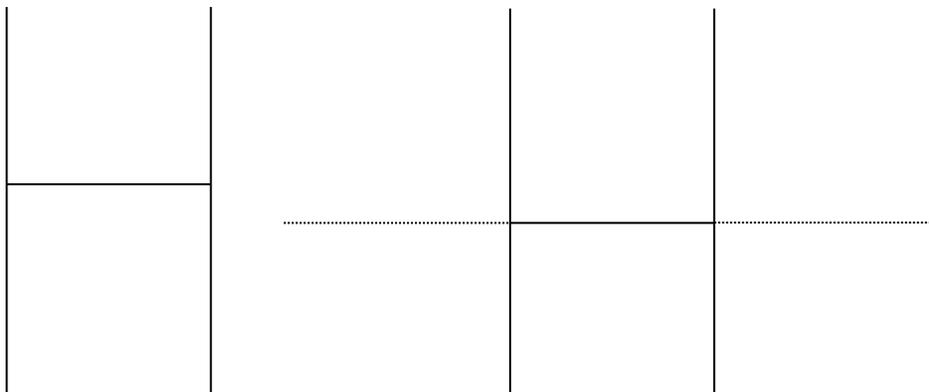
Pada LKS ini mulai diperkenalkan konsep garis-garis yang tidak sejajar. Dengan melalui pengamatan siswa diharapkan dapat menemukan sendiri bahwa senar-senar (dawai) gitar adalah tidak sejajar.

Pada LKS ini, sebagian besar siswa mengalami *conflict thinking*, karena secara selintas senar-senar itu sejajar, tetapi menurut teori musik sebenarnya tidak sejajar. Guru tidak dengan segera menginformasikan fakta ini, siswa menemukan sendiri bahkan persoalan ini di bawa ke rumah sampai 2 atau 3 hari. Gitar ini diambil sebagai konteks, karena kebanyakan para siswa seusia ini menyukai gitar, dan persoalan ini tampak masih kontraversi.

Permainan Huruf

Dengan huruf-huruf kapital, siswa diharapkan dapat mengenal istilah pasangan sudut sehadap, dan pasangan sudut yang saling bersebrangan dalam.

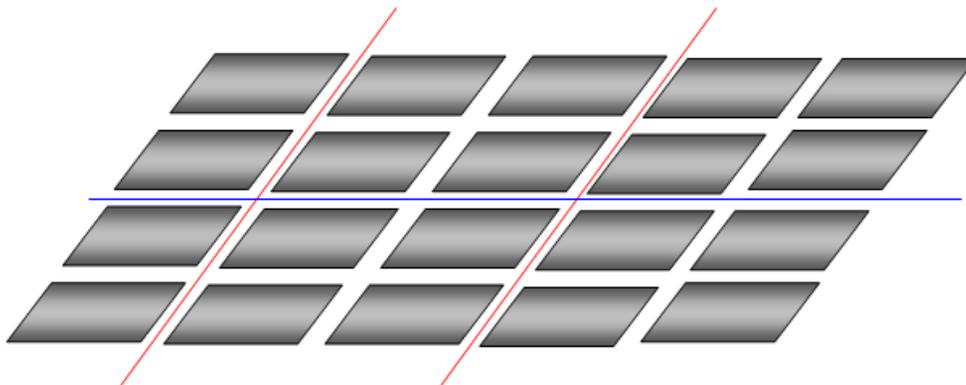




Pengubinan

Konteks pengubinan dimaksudkan agar para siswa mampu mengamati keteraturan pada ubin-ubin (tegel), sekaligus mengamati sudut-sudut yang terbentuk, serta mencari pasangan-pasangan sudut yang saling:

- (a) sehadap
- (b) bertolak belakang
- (c) berseberangan dalam
- (d) berseberangan luar
- (e) sudut dalam sepihak
- (f) sudut luar sepihak

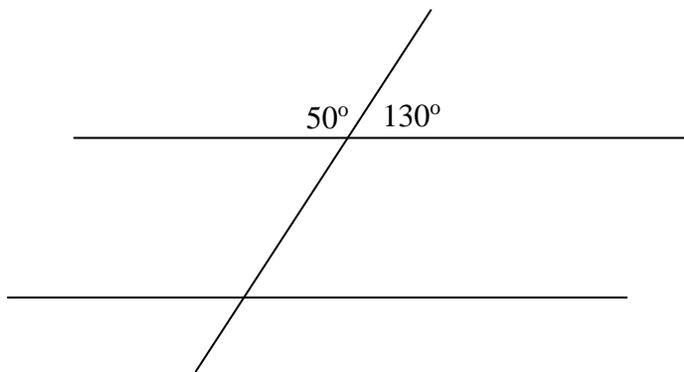


Bermain

Pada LKS bermain ditawarkan kepada siswa, ada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis ketiga. Salah satu ukuran sudutnya 130° . Buatlah sketsa gambarnya dan tentukan ukuran sudut-sudut yang lainnya.

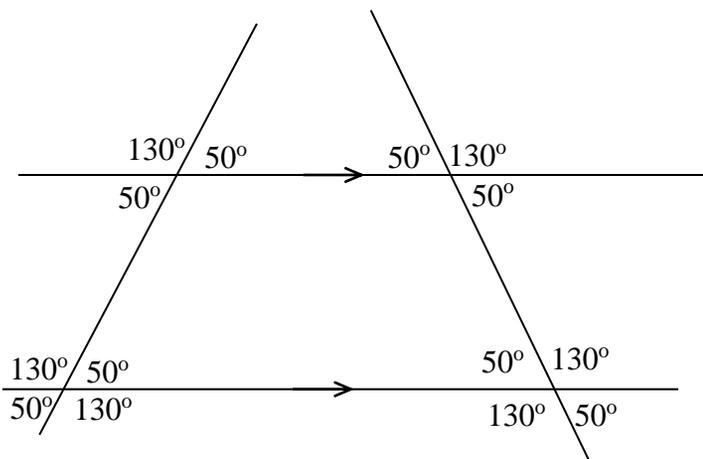
Dengan berbekal pengetahuan dari LKS sebelumnya diharapkan para siswa mampu menentukannya.

Saat menentukan pasangan-pasangan sudut dan ukurannya pada umumnya siswa sudah benar. Namun ada siswa yang menempatkan ukuran sudutnya tidak tepat, seperti halnya



Tentu penulisan seperti di atas tidaklah tepat. Karena sudut yang kecil diberi ukuran 130° , sedangkan sudut yang besar diberi ukuran 50° .

Namun untuk soal yang kedua, ukuran yang diberikan pada sketsa yang diminta sudah menggambarkan sebenarnya sebab ukuran 50° diletakkan pada sudut yang lebih kecil dan 130° diletakkan pada ukuran yang lebih besar.

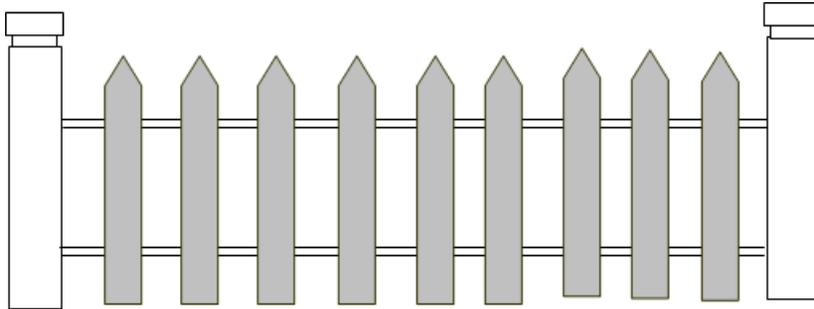


Rak Buku

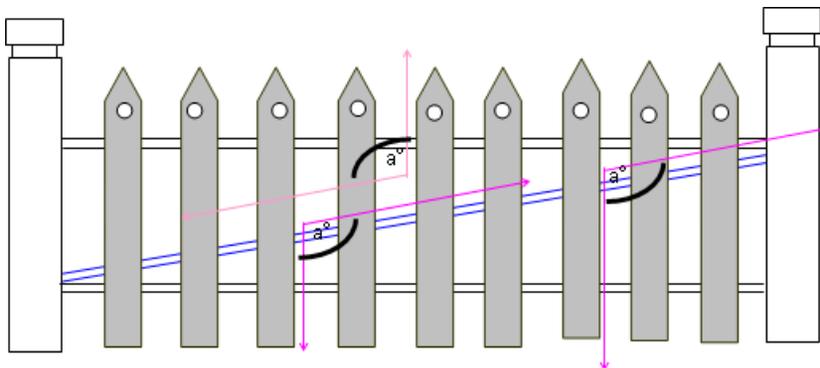
Konteks Rak Buku masih digunakan untuk memantapkan pengertian pasangan sudut yang saling sehadap, saling bertolak belakang, saling bersebrangan (dalam dan luar), dan saling sepihak.

Pagar

Pemantapan pemahaman pasangan-pasangan sudut yang terjadi apabila dua garis dipotong oleh garis ketiga diberikan melalui konteks pagar. Pagar yang terbuat dari pancangan tiang-tiang yang tegak lurus bumi (saling sejajar) dipotong oleh kayu-kayu yang horizontal atau miring sehingga terbentuk pasangan-pasangan sudut yang saling sehadap, saling bertolak belakang, bersebrangan dalam, bersebrangan luar, pasangan sudut dalam sepihak, dan pasangan sudut luar sepihak.



Atau pagar itu dilengkapi dengan penguat:



Dengan diberikan persoalan seperti di atas, siswa dapat berkreasi untuk membuat sketsa yang lebih banyak dan menentukan pasangan sudut yang saling sehadap, saling bersebrangan (dalam dan luar), saling sepihak (dalam dan luar), dan saling bertolak belakang.

Dilengkapi dengan soal yang terkait dengan kehidupan sehari-hari atau yang ada di sekeliling siswa, maka akan menambah imajinasi siswa dalam menciptakan persoalan matematika. Misalkan persoalan:

Coba perhatikan di sekeliling tempat tinggal kalian, buatlah suatu model/ skema/ symbol yang berhubungan dengan garis-garis sejajar dan sudut sudut yang dapat dibentuk



Jurnal Siswa

Kesan

Saya sangat senang dengan pembelajaran garis-garis sejajar dengan guru-guru dari FPMIPA-UPI, karena selain guru-gurunya baik juga ramah, dan sistem pembelajaran ini juga membantu dalam *pengembangan rasa keberanian*, dalam mengeluarkan *pendapat* di kelas. Suasana di kelasnya pun sangat ramai apalagi saat mengeluarkan pendapat di depan kelas.

Pesan

Semoga pembelajaran seperti ini diadakan secara rutin dan jangan hanya untuk matematika saja, tetapi juga mata pelajaran lain.

Andi H.S. 2-B

Saya senang dengan adanya materi yang diajarkan hari ini, karena materi ini lain daripada yang lain. Biasanya materi yang diajarkan hanya terfokus pada buku tetapi hari ini materi yang diajarkan diambil dari peristiwa yang terjadi sehari-hari walaupun kadang-kadang membingungkan.

Jara belajarnya saya juga senang karena kita santai dalam belajar, tidak tegang. Kita bebas untuk mengutarakan pendapat soal garis-garis sejajar ini.

Risyanti, TH.
2-B

Dalam pembelajaran ini saya senang tetapi agak pusing karena jawabannya tidak sama, tetapi saya mengerti tentang materi ini. Menurut saya gurunya itu baik dan murah senyum. Tetapi di dalam menerangkan *jawabannya tidak langsung dikasih tahu* apabila ada dua jawaban.

Tia Rahma 2-B

Menurut saya pembelajaran ini sangat menyenangkan, sebab kita dapat mengemukakan pendapat kita sendiri. Selain dari itu gurunya baik. Mereka sangat akrab dengan muridnya. Jika murid ada kesulitan guru *langsung menghampiri* murid. Ia bertanya dengan penuh kasih sayang. Semoga guru ini menjadi guru yang baik dan sukses.

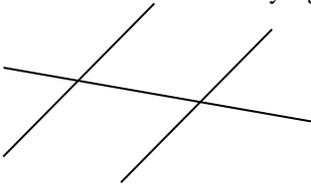
S. Muna W. 2-B

Saya sangat senang pembelajaran seperti ini, karena selain menguji kecermatan juga memberikan pendapat semua kita. Saya ingin belajar seperti ini karena sangat mudah dimengerti dan dipahami.

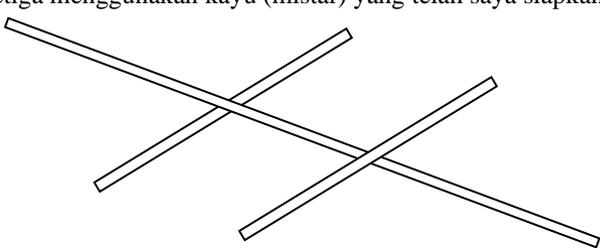
Cara belajar sangat baik dan ibunya juga baik dan sangat telaten dalam mengajar siswa-siswi ini.

Ria H. 2-B

Refleksi dari Guru (yang diwawancarai oleh Peneliti)

P:	Anda melakukan implementasi (Instructional Experiment), bagaimana kesan anda dalam melakukan <i>thought experiment</i> (proses mendesain)?
G:	Saya mencoba mengambil persoalan matematika garis-garis sejajar itu dengan cara banyak jalan. Berkeliling dulu mencari mana yang seharusnya dijadikan persoalan <i>garis-garis lurus (garis sejajar)</i> . Dalam pencarian soal-soal tersebut ternyata cukup merepotkan. Karena untuk mencapai persoalan yang lebih formal ini agak sulit, di situ kendalanya, kalau mengenai konsep awalnya itu banyak, hanya di bagian akhirnya kesulitan.
P:	Di bagian mana, apa yang dimaksud dengan bagian akhir?
G:	Setelah konsep garis sejajar itu ada sudut-sudut yang dapat dibentuk . Untuk mencapai tingkat formal dari sudut-sudut yang dibentuk
	
P:	Kan di lapangan anda sudah membuat contoh dua garis sejajar yang dipotong oleh garis ketiga, yang anda buat apa konteksnya?
G:	Masalah rak buku, tadinya saya membuat jendela dan rak buku, namun karena pertimbangan waktu akhirnya saya hanya membuat rak buku.
P:	Bagaimana mengenalkan pasangan sudut yang saling sehadap, bersebrangan dalam, bersebrangan luar, sudut dalam sepihak, sudut luar sepihak dan bertolak belakang?
G:	Dengan menggunakan alat peraga atau mistar (tetapi tidak jadi disampaikan pada hari kedua), alat peraga ini saya sampaikan pada hari ketiga.

P:	Pemahaman siswa bagaimana?
G:	Ternyata siswa merespon
P:	Respon-nya bagaimana?
G:	Pas saya tanya, ini sudut apa? Siswa menjawab ini sudut sehadap. Terus kalau dipotong seperti ini apa? Oh ini sudut bertolak belakang bu.
P:	Istilah sudut dalam sepihak?
G:	Sudut dalam sepihak, saya meminta 4 orang siswa ke depan untuk menjelaskan sudut-sudut dalam sepihak, ternyata mereka sudah dapat menjelaskan dan benar lagi
P:	Dari mana mereka mengetahui?
G:	Mungkin dari buku yang mereka baca?
P:	Atau mungkin dari guru matematika?
G:	Sepertinya, seperti itu Pak, ketika ditanyakan kepada guru matematika, Ibu guru mengatakan sudah disampaikan kepada para siswa tetapi belum mendalam.
P:	Kesulitan apa yang anda hadapi?
G:	Bagian vertical (matematika formal)
P:	Bagaimana kesan anda terhadap lingkungan?
G:	Kesannya tambah semangat, dibandingkan dengan pembelajaran sewaktu mengambil matakuliah seminar sya merasa <i>down</i> , sekarang saya merasa senang, ternyata respon siswa terhadap RME menyenangkan sekali.
P:	Ada siswa yang <i>cuek</i> bagaimana anda mengatasinya?
G:	Waktu pertama mengajar saya membagikan LKS, saya mencoba ke belakang, tetapi tidak terlalu belakang, terus menanyakan kepada siswa itu apa yang tidak dimengerti? Akhirnya dia merespons dan dari situ saya melakukan pendekatan ke dia dan dia akhirnya banyak bertanya.
P:	Termasuk siswa seperti yang memimpin membaca doa penutupan pelat (Adit)
G:	Setelah saya telaah dan saya wawancarai ternyata siswa tersebut berada dalam kategori sedang. Setelah saya cari alasan-alasannya ternyata sebenarnya ia menyenangi matematika. Terus saya tanya menurut kamu sulit atau tidak matematika itu. Tidak, tidak sulit. Ternyata memang sikap dia seperti itu seolah-olah tidak butuh, padahal memperhatikan.
P:	Apakah ada refleksi?
G:	Merencanakan pengajaran. Ibu guru matematika (Ibu Ai) meminta bahwa di akhir pelajaran mohon dipertegas. Persoalan tentang Gitar ternyata siswa menanyakan kembali. Akhirnya kalian (para siswa) sudah mencari di rumah masing-masing apakah senar-senar gitar itu saling sejajar atau tidak, hampir semua siswa menagih menanyakan kembali akan hal ini.
P:	Bagaimana pembelajaran yang anda rasakan di Hari Sabtu dan Senin (Ke-3 dan ke-4)?
G:	Pada hari ketiga (Hari Sabtu), pertama sya masuk kelas, kemudian menanyakan kembali bagaimana pembelajaran yang kemaren? Siswa ada yang memberikan jawaban, " <i>Ah bu membosankan</i> ", tetapi ada juga yang menjawab " <i>Bu menyenangkan</i> ". Terus saya tanyakan kepada siswa konsep-konsep yang dipelajari sebelumnya, apakah sudah atau belum belajar sudut-sudut sehadap dst. Kali ini siswa berkonsentrasi penuh, ada kelompok bneranggotakan 5 sampai 6 orang, kurang lebih diberikan waktu 15 menit dan ditambah 5 menit untuk mengerjakan soal-soal secara berkelompok. Kemudian dikumpulkan seperti biasa Ada yang tanya tentang Gitar.

	<p>Saya membimbing para siswa untuk sampai kepada kesimpulan bahwa senar-senar gitar itu tidak sejajar, setelah memperoleh jawaban dan penjelasan siswa yang sebelumnya melakukan pengamatan. Salah seorang siswa mengatakan “Bu kan jaraknya tidak sama, sehingga senar-senar itu tidak sejajar”. Akhirnya sampai kesimpulan bahwa dawai gitar tidak saling sejajar.</p> <p>Kemudian saya meminta siswa untuk memperagakan dua garis sejajar yang dipotong oleh garis ketiga menggunakan kayu (mistar) yang telah saya siapkan.</p>  <p>Empat orang siswa diminta ke depan, masing-masing menunjukkan pasangan sudut yang saling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehadap • Bertolak belakang • Bersebrangan dalam • Bersebrangan luar • Sudut dalam sepihak • Sudut luar sepihak. <p>Siswa lain mengomentari terhadap jawaban siswa, pada umumnya sudah benar. Meskipun ada yang salah, siswa lain di belakang menanggapi bahwa jawab siswa di depan salah, yang benar ditunjukkan oleh siswa yang menyanggahnya.</p>
P:	Bagaimana dengan rencana hari Senin (Hari terakhir implementasi)?
G:	<p>Saya menginformasikan kepada para siswa bahwa Hari Senin, akan diadakan Tes untuk pokok bahasan ini. Dan siswa pun bersiap-siap untuk Tes.</p> <p>Sebelum Tes, siswa diminta untuk memberikan jawaban terhadap angket. Terutama untuk memberikan komentar terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan realistik ini.</p>

Keterangan : G= Guru; P: Pewawancara.

Angket

Dari angket yang diberikan kepada siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik, memperlihatkan bahwa siswa pada umumnya senang menggunakan pendekatan seperti ini. Hal ini tampak dari jawaban siswa terhadap pernyataan “saya senang mempelajari matematika menggunakan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari” sebagian besar menyatakan senang sekali dan sebagian kecil menyatakan senang tak seorangpun yang memberikan jawaban negatif. Terhadap pernyataan “Masalah-masalah yang diberikan menarik” pada umumnya siswa menyatakan setuju.

Terhadap pernyataan “masalah-maslah yang diberikan sulit” siswa menyampaikan jawabannya sangat tidak setuju. Artinya semua siswa setuju bahwa persoalan yang disajikan tidak sulit. Terhadap pernyataan “Saya merasa senang bertukar pendapat dengan teman ketika menyelesaikan masalah yang diberikan” pada umumnya siswa menyetujui. Artinya interaksi antara teman dalam menyelesaikan masalah matematika sudah bisa berjalan seperti yang diharapkan.

Diskusi

Respon siswa terhadap pembelajaran garis-garis sejajar di kelas 2-B SLTP Negeri 1 Lembeng menggunakan pendekatan realistik menunjukkan bahwa siswa merasa tertarik dan senang. Hal ini disebabkan oleh beberapa alasan, misalnya: soal yang disajikan pada pembelajaran ini berhubungan dengan realitas/kenyataan sehari-hari/ lingkungan sekitar, juga dapat mengembangkan rasa keberanian dalam mengeluarkan pendapat. Materi pelajaran matematika biasanya terfokus pada buku dan soal-soal saja, tetapi kali itu materi yang diajarkan diambil dari peristiwa yang terjadi sehari-hari. Siswa tersebut merasa santai dan tidak tegang, dan ia juga merasa bebas mengeluarkan pendapat tentang soal garis-garis sejajar. Namun ada siswa yang berpendapat bahwa guru tidak segera mengasih tahu apabila ada dua jawaban berbeda. Yang demikian ini sangat dirasakan oleh siswa karena biasanya siswa memperoleh jawaban secara *instant* dari gurunya apabila ada pertanyaan. Sedangkan menggunakan pendekatan ini jawaban ditunda untuk beberapa saat dengan maksud memberikan kesempatan kepada siswa untuk berfikir mencari jawaban permasalahan.

Memang perubahan paradigma pendekatan mengajar kadang-kadang menghadirkan suatu ketidakpastian pada diri siswa. Namun demikian dengan cara menunda jawaban walau sampai dua hari (dari satu pertemuan ke pertemuan berikutnya), ternyata telah memberikan peluang kepada siswa untuk berfikir dan mencari jawab permasalahan. Sepanjang waktu itu dua hari pada diri siswa bisa terjadi *conflict* mereka mencoba mencari jawab terhadap hipotesis yang mereka buat. Misalkan mereka berhipotesis “*Dawai-dawai gitar adalah sejajar*”. Mereka berusaha untuk mencari bukti hipotesis tersebut. Mereka mencoba mencari gitar sesungguhnya, kemudian mengukur jarak antar dawai pada sepanjang gitar. Sehingga mereka memperoleh kesimpulan bahwa dawai dawai gitar pada bagian pangkal berjarak tidak sama dengan dawai-dawai pada bagian ujung.



Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuktikan hipotesis yang mereka buat sendiri, siswa sampai kepada suatu kesimpulan bahwa hipotesis yang mereka buat adalah salah, dengan demikian dawai-dawai gitar tidaklah saling sejajar. Sebagai efek lanjutan bahwa mereka memahami pengertian sejajar. Yang merupakan beban atau tujuan dari pembelajaran ini yaitu para siswa memahami sifat-sifat dua garis sejajar, serta memahami sifat-sifat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis ketiga sehingga terbentuk pasangan-pasangan sudut.

Aspek interaktif di dalam pembelajaran garis-garis sejajar, bukan hanya diakui oleh **Japan expert**, namun juga diakui oleh para siswa. Sebagai mana dikemukakan Prof. Koseki (seorang Ekspert dari Jepang yang secara sengaja hadir sebagai observer. Beliau mengemukakan dalam aspek interaktif sebagai berikut:

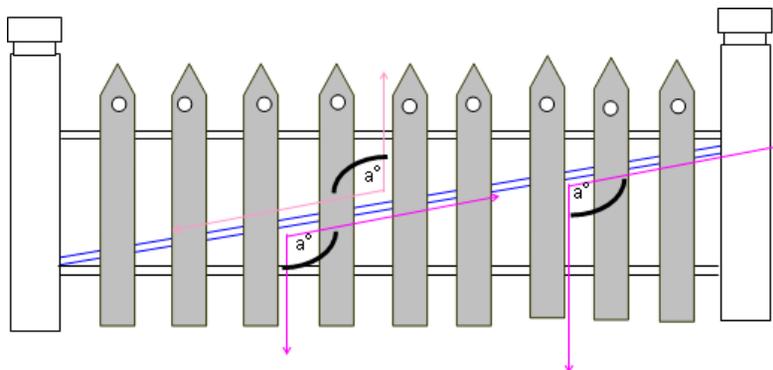
... I think this textbook.....ehmm this worksheet is real worksheet, very good worksheet. OK The teacher walked around the classroom, and asked question to students, very good and received questions from students, very good, and observed their (students) attitudes, very good.

Suatu cerminan bahwa expert dari Jepang memandang pembelajaran yang terjadi pada hari itu sudah mencerminkan proses belajar mengajar yang diharapkan karena interaksi dua arah antara siswa dan guru tetap dipelihara. Selain dari pada itu pengakuan dari siswa juga tampak dari jurnal siswa berikut ini:

Menurut saya pembelajaran ini sangat menyenangkan, sebab kita dapat mengemukakan pendapat kita sendiri. Selain dari itu gurunya baik. Mereka sangat akrab dengan muridnya. Jika murid ada kesulitan guru *langsung menghampiri* murid. Ia bertanya dengan penuh kasih sayang. Semoga guru ini menjadi guru yang baik dan sukses. S. Muna W. 2-B

Sesungguhnya, kalau ditinjau dari salah satu karakteristik pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik, maka soal kontekstual yang ditempatkan pada awal dari suatu kegiatan pembelajaran merupakan faktor yang betul-betul harus diperhitungkan oleh setiap pengembang bahan ajar (guru). Soal kontekstual dapat didefinisikan sebagai soal-soal yang menghadirkan lingkungan yang real bagi murid (Gravemeijer, Doorman, 1999). Dalam Realistik Mathematics Education (RME) soal kontekstual (contextual problem) dimaksudkan untuk menopang terlaksananya suatu proses penemuan kembali (reinvention) yang memberi peluang bagi murid untuk secara formal memahami matematika (Gravemeijer, 1994). Soal yang disediakan harus juga bermakna (meaningful), serta bersifat informative. Dengan memahami soal, siswa diharapkan mau menyelesaikannya. Kehadiran soal yang memenuhi criteria-kriteria tertentu tersebut tidaklah muncul seketika. Soal-soal seperti ini telah melalui beberapa tahapan dalam pembentukannya. Karena soal – soal tersebut dirancang dengan sengaja oleh pengembang bahan ajar lewat kajian fenomenologi, serta eksperimen dan uji coba.

Persoalan pagar misalkan, dihadirkan untuk merangsang siswa memperhatikan pengertian sejajar dan pengertian sudut-sudut yang terbentuk apabila ada garis ketiga yang memotong garis-garis sejajar.



Sudah barang tentu soal-soal ini telah mengalami beberapa kali revisi. Soal-soal yang disiapkan untuk pembelajaran ini sesungguhnya merupakan soal-soal terpilih yang memberikan peluang serta merupakan tuntunan sehingga pada saatnya siswa terbimbing untuk menemukan kembali konsep matematika ataupun algoritma. Soal-soal pilihan ini berperan sebagai *learning route* yang memberi peluang bagi siswa untuk menemukan sendiri penyelesaian dari masalah yang disajikan. Pengembang bahan ajar (designer) harus mengawalinya dengan melakukan suatu *thought experiment* dan membayangkan suatu alur yang harus dilaluinya sehingga ia sendiri dapat sampai pada penyelesaian soal itu (Gravemeijer, 2000).

Faktor lainnya yang merupakan alasan kuat bagi siswa untuk merasa senang dan tertarik pada pembelajaran dengan pendekatan realistik ini adalah tersedianya gambar yang menarik. Gambar dipandang sebagai suatu ilustrasi yang mempunyai beberapa peran penting. Hal ini dikemukakan oleh van den Heuvel Panhuizen (1996, dalam Sabandar dan Turmudi, 2001) sebagai berikut: Ilustrasi diperlukan untuk menyertai suatu soal kontekstual. Peranannya adalah untuk: memotivasi, menggambarkan situasi, menyiapkan informasi, mengindikasikan *action*, mensuplai model, dan mengkomunikasikan solusi serta strategi untuk solusi. Sudah tentu tiap ilustrasi tidak harus selalu memenuhi fungsi-fungsi ini. Pencirian ini hanyalah untuk kesadaran akan manfaat ilustrasi sebagai wadah untuk mengadakan konteks bagi suatu problem.

Soal yang disajikan masih harus merupakan soal yang dapat diselesaikan dengan lebih dari satu cara. Hal ini memberikan peluang bagi siswa untuk dapat menyelesaikannya dengan berdasarkan pada berbagai level kemampuan matematika serta pengalaman mereka. Cara penyelesaian yang menggunakan berbagai strategi memungkinkan siswa tampil dengan cara informal, terutama pada jenjang matematisasi horizontal. Setiap siswa akan memproduksi/mengkonstruksikan strateginya. Hal ini merupakan suatu prinsip utama dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik, sebagaimana yang dikemukakan Treffers (1991) sebagai prinsip *constructing and concretizing*, di mana soal yang disajikan haruslah sejak awal meletakkan suatu orientasi konkrit dalam mempelajari ketrampilan yang diperlukan sehingga siswa berpeluang untuk mengkonstruksikan strategi penyelesaian terhadap soal itu..

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran-pembelajaran yang dirancang untuk digunakan dalam penelitian ini telah mencerminkan beberapa prinsip atau karakteristik dari pendidikan matematika realistik.

Learning route bisa jadi akan menjadi arahan untuk terciptanya strategi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan realistik. Butir-butir yang disampaikan pada Bab 2, butir D, E, F, G, dan H merupakan alura strategi secara umum yang dapat diikuti oleh para guru apabila mengajarkan dengan menggunakan pendekatan realistik. Namun demikian pada setiap pokok bahasan atau (strands) akan menjadi khas dan memiliki kekhususan. Bahkan apabila dikaitkan dengan dengan subjek yang melakukan pembelajaran strategi yang berlaku di tempat itu masih merupakan *local theory* yang masih perlu diuji secara berulang-ulang.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Sejumlah kesimpulan yang dapat dibuat antara lain:

1. Pada umumnya siswa merasa senang, tertarik, bersemangat, bergembira, lebih mudah mengerti, ketika mereka mengalami pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik.
2. Ketika guru hendak menerapkan strategi yang telah dibuat, salah satu anggota tim guru masih menggunakan cara 'lama' tidak sabar menunggu beberapa saat sehingga ia ingin segera menjawab pertanyaan siswa.
3. Siswa menghendaki agar pertanyaan yang mereka sampaikan kepada guru di jawab *instant*.
4. Topik garis-garis sejajar yang menggunakan konteks membantu memahami konsep-konsep matematika (garis-garis sejajar).
5. Kesejajaran dawai gitar membuat siswa konflik dalam berfikir sebab di satu sisi senar-senar gitar seperti sejajar tetapi padahal tidak sejajar. Keberanarn ini mereka temukan setelah mereka mengeksplorasi untuk selama dua hari.
6. Konteks pagar, maupun jalan raya menambah siswa memahami konsep-konsep sejajar dan sudut-sudut yang dibentuk oleh dua garis lurus yang dipotong oleh garis yang ketiga.
7. Guru belum mengimplementasikan sepenuhnya pembelajaran realistik di kelas.

Sebagai rekomendasi, bahwa jawaban terhadap rasa ketidakpuasan banyak kalangan pada hasil belajar siswa dalam matematika, perlu diambil upaya inovasi untuk memperbaiki proses pengembangan bahan ajar, serta proses pembelajaran yang memberi peluang agar siswa dapat mengembangkan potensi yang dimiliki secara optimal.

Pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik memang bukan merupakan satu-satunya penyelesaian dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan pengadaan bahan ajar yang sesuai, namun pendekatan ini mendekatkan siswa yang belajar matematika dengan lingkungan yang dihadapinya setiap hari sehingga dia belajar dengan secara bermakna (*meaningful*) dan langsung merasakan manfaatnya (*usefulness*).

Temuan-temuan dalam penelitian ini memerlukan adanya usaha-usaha lanjutan dari para guru, praktisi dalam pendidikan matematika, maupun para pengambil kebijakan dalam bidang pendidikan matematika. Oleh karena itu dipandang perlu untuk saran-saran berikut ini mendapat respon yang positif dari mereka yang berkepentingan.

1. Perlu adanya pengembangan materi ajar dan ujicoba yang lebih luas tentang pembelajaran, matematika dengan pendekatan realistik.
2. Dalam penelitian lanjutan, sekolah perlu menyediakan waktu yang lebih leluasa kepada para peneliti, sehingga tidak ada kendala mengejar target kurikulum.
3. Perlu kerja sama antara LPTK dengan pihak sekolah dalam mengembangkan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik.
4. Guru perlu mengadakan perenungan dan proses pemahaman pendekatan realistik dalam pembelajaran matematika.
5. Secara teratur perlu diadakan simulasi serta pelatihan bagi guru-guru tentang filosofi dari pendidikan matematika dengan pendekatan realistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. dan Burns, R.B. (1989). *Research in Classroom: The Study of Teachers, Teaching, and Instruction*. Pergamon Press: Oxford.
- Akker, J.v. & Plomp, T. (1993) *Development Research in Curriculum: Propositions and Experiences*. Paper presented at AERA meeting, Atlanta. University of Twente. The Netherlands.
- Burrill, J. (1996). *Field Test Report: Mathematics in Context Boosts Test Scores*. WCER Highlights, Vol 8, No. 3.
- Cockcroft, W.H. (1982). *Mathematics Counts, Report of the commission of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools*, Her Majesty's Stationary Office, UK.
- Collins (1988). *Framework of Mathematics P-10*. Ministry of Education. Melbourne: Australia.
- 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: Pargamon.

- 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.
- 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.
- 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 Sltip*. 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.
- Sabandar, J. dan Turmudi (2001). *Desain dan Implementasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Realistik Di SLTP Negeri Kodya Bandung*. Laporan Hasil Penelitian Due-Like, FPMIPA-UPI, Tidak diterbitkan.
- 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.
- 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.
- Turmudi (2000). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Bagi Siswa SLTP Melalui Pendekatan Realistik*. Laporan Penelitian Due-Like. (Tidak Dipublikasikan).