



PELATIHAN INSTRUKTUR/PENGEMBANG SMU
28 JULI s.d. 10 AGUSTUS 2003

**BEBERAPA TEKNIK,
MODEL, DAN STRATEGI DALAM
PEMBELAJRANAN MATEMATIKA**

Oleh:

Al. Krismanto, M.Sc
Widyaiswara PPPG Matematika

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PUSAT PENGEMBANGAN PENATARAN GURU (PPPG) MATEMATIKA
YOGYAKARTA
2003**

BEBERAPA TEKNIK, MODEL dan STRATEGI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

(Oleh: Al. Krismanto, M.Sc)

PENDAHULUAN

Di dalam proses belajar mengajar tercakup komponen, pendekatan, dan berbagai metode pengajaran yang dikembangkan dalam proses tersebut. Tujuan utama diselenggarakannya proses belajar adalah demi tercapainya tujuan pembelajaran. Dan tujuan tersebut utamanya adalah keberhasilan siswa dalam belajar dalam rangka pendidikan baik dalam suatu mata pelajaran maupun pendidikan pada umumnya. Jika guru terlibat di dalamnya dengan segala macam metode yang dikembangkannya maka yang berperan sebagai pengajar berfungsi sebagai pemimpin belajar atau fasilitator belajar, sedangkan siswa berperan sebagai pelajar atau individu yang belajar. Usaha-usaha guru dalam proses tersebut utamanya adalah **membelajarkan siswa** agar tujuan khusus maupun umum proses belajar itu tercapai.

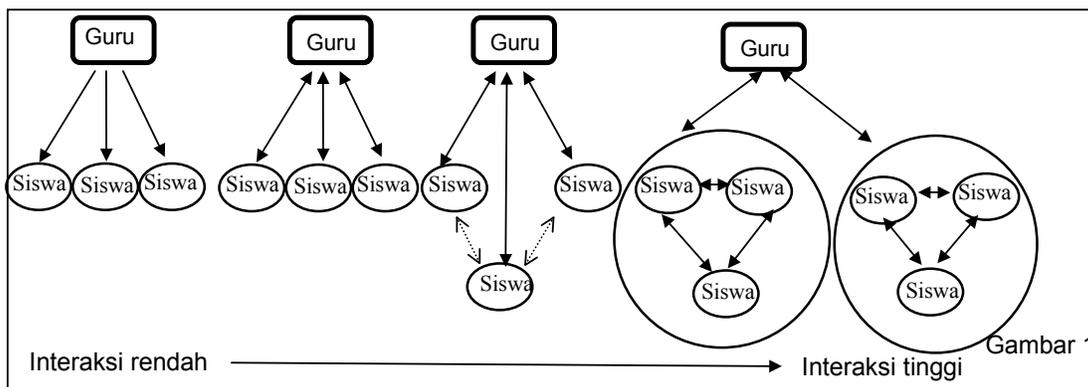
Usaha-usaha guru dalam mengatur dan menggunakan berbagai variabel pengajaran merupakan bagian penting dalam keberhasilan siswa mencapai tujuan yang direncanakan. Karena itu maka pemilihan metode, strategi dan pendekatan dalam situasi kelas yang bersangkutan sangat penting. Upaya pengembangan strategi mengajar tersebut berlandas pada pengertian bahwa mengajar merupakan suatu bentuk upaya memberikan bimbingan kepada siswa untuk melakukan kegiatan belajar atau dengan kata lain membelajarkan siswa seperti disebut di atas. Dari sini tercermin suatu pengertian bahwa belajar tidak semata-mata berorientasi kepada hasil, melainkan juga berorientasi kepada proses. Kualitas proses akan memberikan iur dalam menentukan kualitas hasil yang dicapai.

Dalam belajar, proses belajar terjadi dalam benak siswa. Jelas bahwa faktor siswa sangat penting di samping faktor lain. Kepentingannya dapat ditinjau dari proses terjadinya perubahan, karena salah satu hakikat belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku seseorang berkat adanya pengalaman. Perubahan itu akan memberikan hasil yang optimal jika perubahan itu memang dikehendaki oleh yang belajar, *bermakna* bagi siswa (menurut Ausubel) Dengan kata lain proses aktif dari orang yang belajar dalam rangka tujuan tersebut merupakan faktor sangat penting. Demikian maka belajar aktif akan memberikan hasil yang lebih bermakna bagi tercapainya tujuan dan tingkat kualitas hasil belajar tersebut.

INTERAKSI DI DALAM KELAS

Pada hakekatnya belajar matematika adalah berpikir dan berbuat atau mengerjakan matematika. Di sinilah makna dari strategi pembelajaran matematika adalah strategi pembelajaran aktif, yang ditandai oleh dua faktor:

- Interaksi optimal antara seluruh komponen dalam proses belajar mengajar, di antaranya antara dua komponen utama yaitu guru dan siswa. Perhatikan diagram berikut:



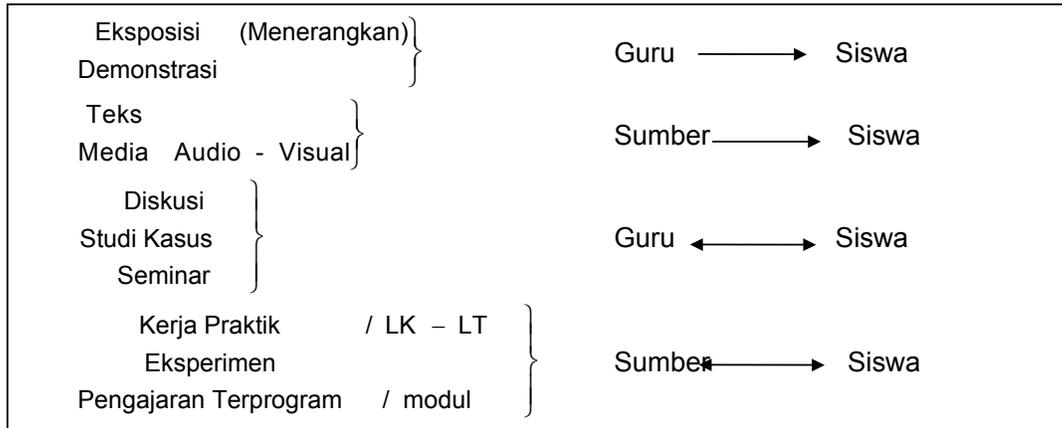
- Berfungsinya secara optimal seluruh "sense" yang meliputi indera, emosi, karsa, karya, dan nalar. Hal itu dapat berlangsung antara lain jika proses itu melibatkan aspek **visual, audio, maupun teks** (Anderson, 1981)

Di samping adanya interaksi antara guru dan siswa atau antar siswa seperti digambarkan di atas, interaksi juga dapat terjadi antara siswa dengan sumber dan media belajar. Faktor yang

memungkinkan terjadinya interaksi yang terjadi antara guru dan siswa berkaitan atau bersumber pada bervariasinya berbagai situasi belajar mengajar yang dikembangkan oleh guru. Salah satu di antaranya ialah metode yang digunakan guru. Perhatikanlah kemungkinan interaksi tersebut berikut:

Faktor yang memungkinkan terjadinya interaksi yang terjadi antara sumber belajar atau media dan siswa berkaitan atau bersumber pada bervariasinya berbagai sumber belajar atau media pengajaran yang disiapkan oleh guru atau siswa sendiri.

Perhatikanlah skema berikut:



Peningkatan kemampuan akan terjadi jika interaksi yang terjadi adalah interaksi timbal balik. Demikian maka dapat digabungkan antara kedua diagram sehingga terjadi optimaslisasi siswa aktif dalam belajar matematika.

PEMBELAJARAN YANG AKTIF, KREATIF, EFEKTIF DAN MENYENANGKAN

Untuk memperoleh hasil belajar, salah satu pendekatan umum yang dapat digunakan adalah Pendekatan PAKEM (Pembelajaran yang Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan). Secara ringkas PAKEM dapat diungkapkan sebagai berikut:

Dari segi guru

A = Aktif , guru aktif :

- Memantau kegiatan belajar siswa
- Memberi umpan balik
- Mengajukan pertanyaan yang menantang
- Mempertanyakan gagasan siswa

K = Kreatif , guru :

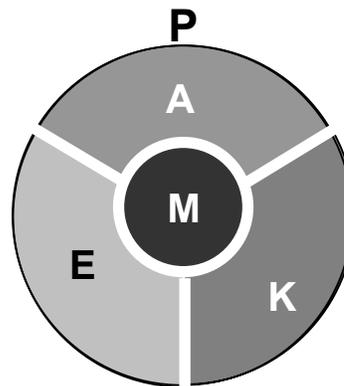
- Mengembangkan kegiatan yang beragam
- Membuat alat bantu belajar sederhana

E = Efektif , pembelajaran :

- Mencapai tujuan pembelajaran

M = Menyenangkan , pembelajaran :

- Tidak membuat anak takut
 - takut salah
 - takut ditertawakan
 - takut dianggap sepele



DARI SEGI SISWA

A = Aktif , siswa aktif :

- Bertanya
- Mengemukakan gagasan
- Mempertanyakan gagasan orang lain dan gagasannya

K = Kreatif , siswa :

- Merancang/membuat sesuatu
- Menulis/mengarang

E = Efektif , siswa :

- Menguasai keterampilan yang diperlukan

M = Menyenangkan pembelajaran membuat siswa :

- Berani mencoba/berbuat
- Berani bertanya
- Berani mengemukakan pendapat
- Berani mempertanyakan gagasan orang lain

MENGAPA PAKEM?

Belajar = proses aktif membangun makna/ pemahaman dari informasi dan pengalaman oleh si pembelajar

Anak dilahirkan memiliki

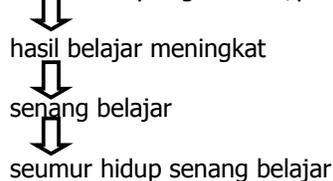
- * rasa ingin tahu
- * imajinasi

Modal Kreatifitas

- Pembelajaran memiliki tujuan yang harus dicapai
- Untuk keberlanjutan pembelajaran

Implikasi Menyenangkan :

Senang ⇒ perhatian terhadap tugas besar/penuh



Untuk menyelenggarakan berbagai kegiatan itu guru perlu bekal berbagai teknik dan metode dalam pembelajaran. Maksudnya agar dalam memvariasikan berbagai kegiatan dapat menyesuaikannya dengan berbagai aspek pembelajarannya.

BEBERAPA TEKNIK PENYAJIAN BAHAN AJAR MATEMATIKA

Peningkatan optimalisasinya komunikasi antara lain dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam menguasai berbagai teknik dalam pembelajaran yang menyatu dalam setiap metode. Berikut ini diuraikan beberapa teknik untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran.

TEKNIK MENJELASKAN

Menjelaskan merupakan salah satu bagian penting dalam proses kegiatan belajar mengajar. Karena itu teknik ini sangat perlu dikuasai guru, namun dengan guru senantiasa membatasi diri agar tidak terjebak ke ceramah murni yang menghilangkan peranan siswa kecuali hanya mendengarkan atau bahkan hanya mendengar yang dikemukakan guru. Beberapa hal yang penting adalah:

- 1) gunakan bahasa yang sederhana, jelas, dan mudah dimengerti serta komunikatif
- 2) ucapan hendaknya terdengar dengan jelas, lengkap, tertentu, dan dengan intonasi yang tepat
- 3) bahan disiapkan dengan sistematis mengarah ke tujuan
- 4) penampilan hendaknya menarik, diselingi, dengan gerak dan humor sehat
- 5) adakan variasi atau selingan dengan metode lain, misalnya tanya jawab, menggunakan alat bantu seperti lembar peraga (chart)

Catatan:

Dalam beberapa hal, menjelaskan sesuatu yang “menimbulkan peranyaan” perlu dilakukan guru. Ini merupakan salah satu cara agar siswa siap mengembangkan diri melalui suatu jalan tembus yang dibuat guru tersebut.

TEKNIK BERTANYA

Ada pepatah dalam pengajaran: “Questioning is the heart of the teaching”, artinya “Pertanyaan adalah jantungnya pengajaran”. Kalau demikian, pengajaran tanpa bertanya, adalah pengajaran yang gersang.

Untuk menggunakan tanya-jawab, perlu diketahui tujuan mengajukan pertanyaan, jenis dan tingkat pertanyaan, serta teknik mengajukan pertanyaan.

Tujuan mengajukan pertanyaan antara lain untuk:

- 1) memotivasi siswa
- 2) menyegarkan apresiasi siswa
- 3) memulai diskusi
- 4) mendorong siswa agar berpikir
- 5) mengarahkan perhatian siswa
- 6) menggalakkan penyelidikan
- 7) mendiagnosis/memeriksa tanggapan siswa
- 8) menarik perhatian siswa
- 9) mengundang pertanyaan siswa

Jenis dan tingkat pertanyaan

Ditinjau dari jawabannya, pertanyaan dibedakan atas pertanyaan tertutup (bersifat konvergen) dan pertanyaan terbuka (bersifat divergen). Pertanyaan tertutup adalah pertanyaan yang jawabannya tertentu. Pertanyaan terbuka diharapkan lebih banyak dikembangkan.

Ditinjau dari jenjang kemampuan, pertanyaan dibedakan atas pertanyaan tingkat rendah dan pertanyaan tingkat tinggi. Pertanyaan tingkat rendah adalah pertanyaan yang hanya mengukur ingatan saja. Pertanyaan tingkat tinggi adalah pertanyaan yang setidaknya-tidaknya menuntut pemahaman atau pemikiran siswa dan inilah yang diharapkan lebih dikembangkan

DISKUSI

Ada diskusi kelas yang dipimpin oleh guru atau salah seorang siswa; ada diskusi kelompok pasangan (dua anggota), diskusi kelompok (3-6 orang) dan ada diskusi dinamika kelompok yaitu, mulai dari 2 orang, kemudian setiap 2 kelompok dari 2 orang tadi, bergabung menjadi 4 orang, kemudian setiap 2 kelompok dari 4 orang itu bergabung lagi menjadi 8 orang. Pada setiap diskusi hendaknya diakhiri dengan pelaporan hasil diskusi dalam sidang pleno.

Teknik diskusi perlu dikembangkan sebagai salah satu bentuk kegiatan yang menunjang pada keterampilan hidup (life skill) yang berkaitan dengan kemampuan umum yang harus dimiliki setiap warga masyarakat, karena life skill di SD memang lebih terfokus pada pengembangan kemampuan siswa untuk bersosialisasi, berinteraksi sosial dan keterampilan-keterampilan hidup lainnya dalam masyarakat.

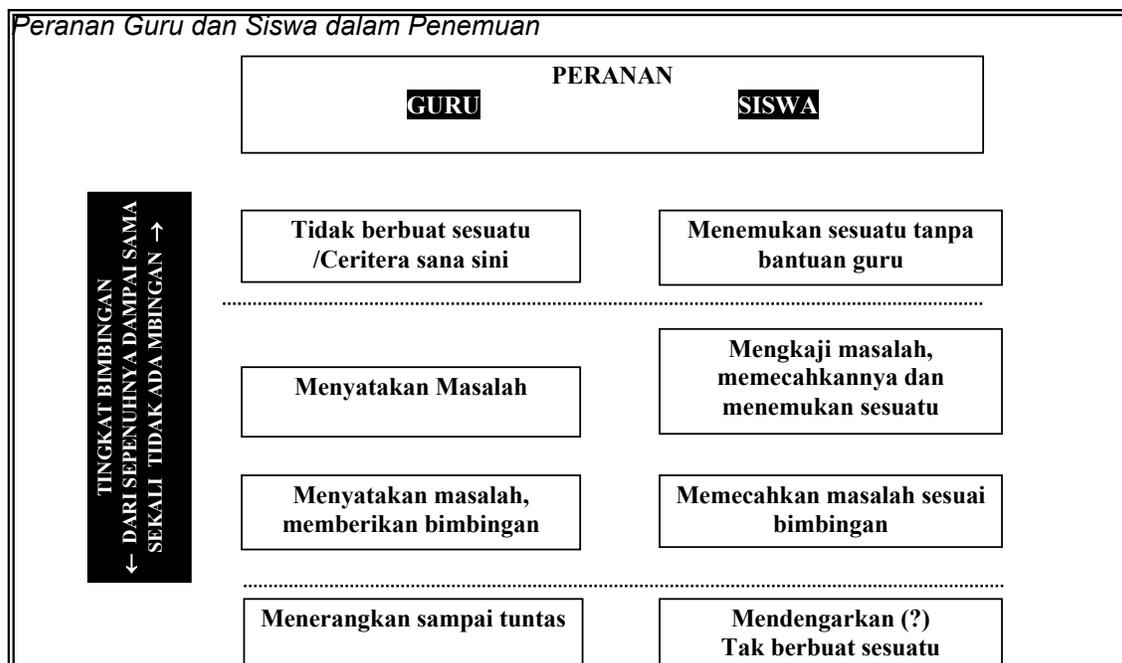
PENEMUAN TERBIMBING

Dalam menggunakan metode penemuan terbimbing, peranan guru adalah: menyatakan persoalan, kemudian membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian dari persoalan itu dengan perintah-perintah atau dengan lembar kerja. Siswa mengikuti petunjuk dan menemukan sendiri penyelesaiannya.

Penemuan terbimbing biasanya dilakukan dengan bahan yang dikembangkan pembelajarannya secara induktif. Guru harus yakin benar bahwa bahan “yang ditemukan” sungguh secara matematis dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Seringkali peranan guru dalam penemuan terbimbing diungkapkan dalam lembar kerja penemuan terbimbing. Lembar kerja ini biasanya digunakan dalam memberikan bimbingan kepada siswa menemukan konsep atau terutama prinsip (rumus, sifat). Penyusunan lembar kerja jenis ini biasanya diawali dari guru menyiapkan secara lengkap tahap demi tahap dalam menjelaskan adanya suatu sifat atau prinsip atau rumus. Penjelasan ini dituang dalam suatu tulisan secara lengkap. Kemudian dipikirkan, jika penjelasan itu dilakukan di kelas, dan dilakukan dengan tanya jawab, dicatat di bagian manakah yang kiranya perlu digunakan sebagai bahan tanya jawab. Bagian yang ditanyakan ini dapat

berupa pendapat siswa tentang bahan yang lalu yang perlu digunakan dalam pengembangan konsep, atau pendapat siswa tentang tahapan yang perlu dipertimbangkan dalam melangkah, atau isian yang berupa bilangan atau kata kunci dalam menuju tujuan penemuan tersebut. Bagian-bagian yang perlu ditanyakan tadilah yang perlu dihapus dari catatan penjelasan lengkap, dan dalam lembar kerja diungkapkan dalam bentuk tempat kosong atau titik-titik yang harus diisi oleh siswa



Seberapa banyak dan seberapa dalam tingkat pemikiran yang harus digunakan untuk isian atau jawaban siswa, tergantung dari keadaan kelas secara umum atau tergantung dari tingkat kemampuan siswa yang akan mengerjakannya. Jika siswanya siswanya berkemampuan tinggi, pertanyaannya juga berbobot untuk memberikan rangsangan yang masih terjangkau siswa dan tidak sangat mudah bagi mereka. Jika siswanya berkemampuankurang, pertanyaan atau tempat kosong yang harus diisi siswa cenderung pada hal-hal yang memerlukan tingkat pemikiran tidak terlalu tinggi. Dengan demikian maka kemungkinannya adalah:

- Jika lembar kerjanya digunakan secara klasikal, LK ini disusun dengan pertanyaan atau tugas isian yang bervariasi, tidak terlalu tinggi, dan tidak terlalu rendah, namun kiranya dapat dikerjakan oleh sebagian besar siswa.
- Untuk sebuah kelas dapat disusun misalnya tiga jenis tingkat kesukaran LK dengan muatan yang bertujuan sama di titik akhirnya. Perbedaannya adalah terutama pada tingkat dan banyaknya isian atau jawaban yang dituntut atas pertanyaannya. Setiap kelompok siswa mengerjakan LK yang berbeda sesuai tingkat kemampuan masing-masing. Diharapkan dengan lebih dari satu macam LK ini siswa terlayani sesuai kebutuhannya masing-masing, tetapi lingkup materinya tidak berbeda.

Catatan:

Perlu diingat bahwa lembar kerja yang "sangat ketat"/mengikat kurang sesuai dengan teori konstruktivisme

PEMECAHAN MASALAH

Pengertian

Sebagian besar ahli Pendidikan Matematika menyatakan bahwa masalah merupakan pertanyaan yang haru dijawab atau direspon. Mereka menyatakan juga bahwa tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi masalah. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui si pelaku.

Beberapa Strategi yang Sering Digunakan

Pada saat memecahkan masalah, ada beberapa cara atau langkah yang sering digunakan. Cara yang sering digunakan orang dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah inilah yang disebut dengan Strategi pemecahan masalah. Setiap manusia akan menemui masalah. Karenanya, strategi ini akan sangat bermanfaat jika dipelajari para siswa agar dapat digunakan dalam kehidupan nyata mereka.

Beberapa strategi yang sering digunakan adalah :

- a. **Membuat diagram.**
Strategi ini berkait dengan pembuatan sket atau gambar corat-coret mempermudah memahami masalahnya dan mempermudah mendapatkan gambaran umum penyelesaiannya.
- b. **Mencobakan pada soal yang lebih sederhana.**
Strategi ini berkait dengan penggunaan contoh khusus tertentu pada masalah tersebut agar lebih mudah dipelajari, sehingga gambaran umum penyelesaian yang sebenarnya dapat ditemukan.
- c. **Membuat tabel.**
Strategi ini digunakan untuk membantu menganalisis permasalahan atau jalan pikiran kita, sehingga segala sesuatunya tidak dibayangkan hanya oleh otak yang kemampuannya sangat terbatas.
- d. **Menemukan pola.**
Strategi ini berkait dengan pencarian keteraturan-keteraturan. Keteraturan tersebut akan memudahkan kita menemukan penyelesaiannya.
- e. **Memecah tujuan.**
Strategi ini berkait dengan pemecahan tujuan umum yang hendak kita capai menjadi satu atau beberapa tujuan bagian. Tujuan bagian ini dapat digunakan sebagai batu loncatan untuk mencapai tujuan yang sesungguhnya.
- f. **Memperhitungkan setiap kemungkinan.**
Strategi ini berkait dengan penggunaan aturan-aturan yang dibuat sendiri oleh si pelaku selama proses pemecahan masalah sehingga tidak akan ada satupun alternatif yang terabaikan.
- g. **Berpikir logis.**
Strategi ini berkaitan dengan penggunaan penalaran maupun penarikan kesimpulan yang sah atau valid dari berbagai informasi atau data yang ada.
- h. **Bergerak dari belakang.**
Dengan strategi ini, kita mulai dengan menganalisis bagaimana cara mendapatkan tujuan yang hendak dicapai. Dengan strategi ini, kita bergerak dari yang diinginkan lalu menyesuaikan dengan yang diketahui.
- i. **Mengabaikan hal yang tidak mungkin.**
Dari berbagai alternatif yang ada, alternatif yang sudah jelas-jelas tidak mungkin agar dicoret/diabaikan sehingga perhatian dapat tercurah sepenuhnya untuk hal-hal yang tersisa dan masih mungkin saja.
- j. **Mencoba-coba.**
Strategi ini biasanya digunakan untuk mendapatkan gambaran umum pemecahan masalahnya dengan mencoba-coba dari yang diketahui.

MODEL INVESTIGASI

Banyak siswa tumbuh tanpa menyukai matematika sama sekali (Charles & Lester, 1982, Cockroft, 1982). Mereka merasa tidak senang dalam mengerjakan tugas-tugas dan merasa bahwa matematika itu sulit, menakutkan, dan tidak semua orang dapat mengerjakannya. Rasa tidak percaya diri ini harus dihilangkan sedini mungkin, dengan melibatkan siswa dalam seluruh kegiatan belajar mengajar, agar tumbuh rasa percaya diri dan menghilangkan rasa tidak senang terhadap matematika. Salah satu pendekatan yang menunjang keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar mengajar adalah pendekatan investigasi. Namun ternyata bahwa banyak guru merasa enggan melakukannya karena adanya anggapan bahwa pendekatan investigasi banyak memakan waktu, baik untuk

menyiapkannya, mahalny sarana yang diperlukan, maupun untuk mengerjakannya. Guru-guru sering dihantui oleh selesai atau tidaknya topik-topik yang harus diajarkan dengan waktu yang tersedia. Akibatnya guru lebih suka mengajar secara tradisional: *kapur dan catur* serta meninggalkan cara investigasi maupun pemecahan masalah (Sigurdson, Olson, Mason, 1994), karena di samping alasan di atas keberhasilan penggunaan investigasi masih dipertanyakan.

Dobson (1985) menyatakan bahwa yang terpenting, dan harus dilakukan guru lebih dahulu adalah mendengar apa yang dinyatakan oleh siswa dan mengapa hal itu dilakukan. Jadi guru tidak cukup hanya mementingkan penampilan pengajaran dan mengontrol kelas saja. Diharapkan guru bersedia untuk mencoba menggunakan pendekatan ini karena manfaatnya antara lain dapat digunakan untuk memperbaiki cara pengajaran atau cara membelajarkan siswa. Jika hal ini telah terbiasa maka pendekatan investigatif bukan merupakan sesuatu yang sukar dilaksanakan.

Investigasi atau penyeledikan merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan kemungkinan siswa untuk mengembangkan pemahaman siswa melalui berbagai kegiatan dan hasil benar sesuai pengembangan yang dilalui siswa. Kegiatan belajarnya diawali dengan pemecahan soal-soal atau masalah-masalah yang diberikan oleh guru, sedangkan kegiatan belajar selanjutnya cenderung terbuka, artinya tidak terstruktur secara ketat oleh guru, yang dalam pelaksanaannya mengacu pada berbagai teori investigasi.

Height (1989) menyatakan bahwa "to investigate" berkaitan dengan kegiatan mengobservasi secara rinci dan menilai secara sistematis. Jadi investigasi adalah proses penyelidikan yang dilakukan seseorang, dan selanjutnya orang tersebut mengkomunikasikan hasil perolehannya, dapat membandingkannya dengan perolehan orang lain, karena dalam suatu investigasi dapat diperoleh satu atau lebih hasil. Dalam kegiatan di kelas yang mengembangkan diskusi kelas berbagai kemungkinan jawaban itu berimplikasi pada berbagai alternatif jawaban dan argumentasi berdasar pengalaman siswa. Akibatnya di antaranya ialah jawaban siswa tidak selalu tepat benar atau bahkan salah karena prakonsepsi yang mendasari pemikiran siswa tidak benar. Namun dari kesalahan jawaban siswa tersebut, dengan adanya komunikasi yang dikembangkan dapat memberikan arah kesadaran siswa akan kesalahan mereka, khususnya dimana terjadi sumber kesalahan tersebut. Mereka akan belajar dari kesalahan sendiri dengan bertanya, mengapa orang lain memperoleh jawaban yang berbeda dengan jawabannya. Dengan sikap keterbukaan yang memang harus dikembangkan dalam sikap investigatif tersebut, siswa belajar bukan hanya mencari kebenaran atas jawaban permasalahan itu, tetapi juga mencari jalan kebenaran menggunakan akal sehat dan aktifitas mental mereka sendiri. Dengan demikian akan dapat dibiasakan untuk mengembangkan rasa ingin tahu. Hal ini akan dapat membuat siswa lebih aktif berpikir dan mencetuskan ide-ide atau gagasan-gagasan positif dalam mencari jalan keluar dari permasalahan. Selanjutnya guru bukan hakim yang memutuskan kebenaran yang tertanam di benak siswa, tetapi guru lebih berperan sebagai bidan yang membantu proses kelahiran ide tersebut.

Talmagae dan Hart (1977) menyatakan bahwa investigasi diawali oleh soal-soal atau masalah yang diberikan oleh guru, sedangkan kegiatan belajarnya cenderung terbuka, artinya tidak terstruktur secara ketat oleh guru. Siswa dapat memilih jalan yang cocok bagi mereka. Seperi halnya Height, mereka menyatakan pula bahwa karena mereka bekerja dan mendiskusikan hasil dengan rekan-rekannya, maka suasana investigasi ini akan merupakan satu hal yang sangat potensial dalam menunjang pengertian siswa. Hal ini sejalan dengan Polya (1981) yang menyatakan bahwa mengajar untuk berpikir mengharuskan guru tidak hanya memberikan informasi, ia harus menempatkan diri sesuai kondisi siswa, memahami apa yang ada dalam benak siswa. Ia harus membangun kemampuan siswa mengolah atau menggunakan informasi yang diperoleh dengan bertanya: "mengapa" dan "bagaimana", sehingga keaktifan dan keberhasilan mereka dalam memecahkan masalah akan meningkatkan rasa percaya diri mereka.

Suasana Belajar

Talmagae dan Hart (1977) juga menemukan bahwa kelas dengan suasana investigasi mendorong siswa untuk mau menggali dan memperdalam cara mereka berpikir dengan menemukan berbagai alternatif berpikir, menganalisis data, dan belajar menerima masukan orang lain atau lingkungannya. Sebagai manusia mereka akan terbiasa **lebih peduli terhadap lingkungan**. Di samping itu guru akan merasa bahwa kelas lebih akrab, baik antar siswa maupun antara guru dan siswa. Sedangkan menurut Fraser dan Fisher (1983), hasil belajar siswa akan lebih baik jika suasana belajar sesuai dengan yang mereka harapkan. Sedangkan Fraser, Malone dan Neale (1989) mencatat banyak pendidik yang sependapat bahwa perubahan suasana sesuai dengan harapan siswa mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa.

Strategi Dan Pendekatan Dalam Model Investigasi

Flenor (1974) membagi kegiatan guru menjadi 5 (lima) tahap:

- 1) Apersepsi,
- 2) Investigasi,
- 3) Diskusi,
- 4) Penerapan, dan
- 5) Pengayaan.

Pada investigasi, siswa bekerja secara bebas, individual atau berkelompok. Guru hanya bertindak sebagai motivator dan fasilitator yang memberikan dorongan siswa untuk dapat mengungkapkan pendapat atau menuangkan pemikiran mereka serta menggunakan pengetahuan awal mereka dalam memahami situasi baru. Guru juga berperan dalam mendorong siswa untuk dapat memperbaiki hasil mereka sendiri maupun hasil kerja kelompoknya. Kadang mereka memang memerlukan orang lain, termasuk guru untuk dapat menggali pengetahuan yang diperlukan, misalnya melalui pengembangan pertanyaan-pertanyaan yang lebih terarah, detail atau rinci. Dengan demikian guru harus selalu menjaga suasana agar investigasi tidak berhenti di tengah jalan.

Dalam hal investigasi yang dilaksanakan secara berkelompok, Lazarowitz dan kawan-kawannya (1988) dan juga Sharan dan para koleganya (Sharan et al, 1989; Sharan & Sharan, 1990) mendisain *model kelompok investigasi yang memberikan kemungkinan siswa untuk melakukan berbagai pengalaman belajar*. Para siswa terlibat dalam setiap tahap kegiatan

- (1) mengidentifikasi topik dan mengorganisasi kelompoknya dalam "kelompok peneliti",
- (2) merencanakan tugas pembelajaran,
- (3) melaksanakan penyelidikan,
- (4) menyiapkan laporan,
- (5) menyampaikan laporan akhir,
- (6) mengevaluasi program.

Diskusi kelompok maupun diskusi kelas merupakan hal yang sangat penting guna memberikan pengalaman mengemukakan dan menjelaskan segala hal yang mereka pikirkan dan membuka diri terhadap yang dipikirkan oleh teman mereka. Pengalaman yang baik seperti ini akan memotivasi siswa untuk belajar dan mau menyelidiki (menginvestigasi) lebih lanjut. Pengalaman bekerjasama dalam banyak hal sangat sesuai dengan semangat gotong royong yang telah berkembang sejak lama di bumi tercinta Indonesia ini. Hal ini perlu selalu dikembangkan dengan melatihkannya kepada para siswa.

Dalam kerja kelompok siswa, Malone dan Krismanto (1993) menemukan bahwa sebagian besar siswa menginginkan mereka sendirilah yang menentukan anggota kelompok kegiatan, dengan banyak anggota 3 – 5 orang siswa campuran putra dan putri dan dengan berbagai tingkat kemampuan siswa. Hal ini sesuai dengan Sharan (1980) bahwa kelompok semacam itu memberikan efektifitas dalam peningkatan hasil belajar siswa.

Sikap dan kemauan siswa dalam menggunakan pendekatan investigasi tidak terlepas dari (1) kegembiraan siswa akan matematika, (2) pemahaman siswa tentang kegunaan matematika dan (3) keberanian siswa untuk membentuk sendiri pengetahuan matematika mereka. Ini sesuai dengan paham yang dikembangkan oleh para pakar dan peneliti serta penganut konstruktivisme. Karena itu seberapa jauh keberhasilan penggunaan pendekatan investigasi juga antara lain tergantung ketiga faktor. Karena itu maka guru juga perlu mengetahui seberapa jauh hal di atas dimiliki siswa di samping berusaha untuk lebih memberikan pemahaman kepada para siswa.

DEMONSTRASI/PERAGAAN

Guru menunjukkan atau memperlihatkan suatu model atau suatu proses. Teknik ini hanya efektif bila digunakan hanya sebagai bagian dari kegiatan lain yang memberikan kemungkinan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Misalnya teknik bertanya perlu merupakan bagian integral dari demonstrasi guru. Demonstrasi digunakan utamanya bila (1) alatnya cukup "membahayakan" siswa atau (2) karena keterbatasan banyaknya alat. Namun ukuran bahan atau alat demonstrasi seharusnya memungkinkan siswa untuk melihat yang didemonstrasikan.

EKSPERIMEN/KERJA PRAKTIK dan HANDS ON MATHEMATICS

Siswa melakukan percobaan (eksperimen) dengan alat secara individual atau kelompok. Tekniknya sama dengan teknik demonstrasi. Perbedaannya adalah bahwa dalam hal ini siswa lebih aktif dan diharapkan mereka menemukan berbagai hal yang terkait dengan pembelajaran baik kognitif, psikomotorik maupun afektif.

Kegiatan lain yang melibatkan kegiatan praktik atau eksperimen adalah yang dikenal hands on mathematics (matematika dengan sentuhan tangan atau pengutak-atikan obyek dengan tangan). Hands on mathematics ini merupakan kegiatan “pengalaman belajar” dalam rangka penemuan konsep atau prinsip matematika melalui kegiatan eksplorasi, investigasi, dan konklusi yang melibatkan aktivitas fisik, mental dan emosional. Jika pada kegiatan investigasi tidak selalu disyaratkan adanya aktivitas fisik, maka pada kegiatan ini ada aktivitas fisik. Namun hal-hal yang berkaitan dengan investigasi dan penemuan tidak jauh berbeda dari yang dikemukakan dalam bahasan “Penemuan” dan “Investigasi” pada bagian lain tulisan ini. Untuk siswa Kelas I SMU; khususnya dalam Dimensi Tiga, hands on mathematics masih diperlukan karena tingkat abstraksi siswa dalam hal keruangan masih perlu ada bantuan benda konkret. Dengan adanya benda-benda tiruan ataupun obyek-obyek konkret yang secara sengaja disiapkan untuk lebih merangsang pikiran siswa dalam mengkonstruksi pengertian. Matematika dengan sentuhan tangan dapat terkait dengan ilmu hitung maupun geometri. Dengan eksperimen/hands on suasananya lebih pada siswa menggunakan pengalaman belajar untuk memperoleh pengetahuan (sesuai konstruktivisme) dan bukan semata-mata pada bagaimana guru mengajar sesuatu.

Dalam struktur pengajaran yang lengkap, kegiatan “pengalaman belajar” tersebut berfungsi sebagai bagian pengembangan konsep yang dalam tahap belajar siswa adalah tahap mengkonstruksi konsep atau prinsip. Setelah dirasa cukup, maka perlu dilanjutkan dengan pelatihan untuk memantapkan konstruksi tersebut.

MODEL PROYEK ATAU MATEMATIKA DI LUAR KELAS (OUTDOOR MATHEMATICS)

Beberapa skill dalam matematika dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti kegiatan yang berkaitan dengan statistika. Kegiatan ini dilakukan di luar kelas, dan sebaiknya dalam kelompok. Mereka hanya diberikan tugas. Mereka sendiri yang membuat perencanaannya dan melakukan pekerjaannya, serta membuat laporannya secara tertulis. Yang berkaitan dengan statistika ini dapat dilakukan di tepi jalan di dekat sekolah mereka misalnya untuk menghitung banyaknya kendaraan yang lewat kaitannya dengan jenisnya atau kaitannya dengan perbedaan kurun waktunya.

Proyek dapat dilakukan juga dengan yang tidak berkaitan dengan statistika, tetapi misalnya dengan pengukuran: tinggi gedung, tinggi pohon, perkiraan luas suatu daerah dan sebagainya yang banyak terkait dengan trigonometri.

STRUKTUR PENGAJARAN MATEMATIKA

Struktur pengajaran adalah tahapan kegiatan dalam proses pembelajaran, termasuk perincian waktunya. Komponen struktur pengajaran adalah sebagai berikut:

- a. Pendahuluan
- b. Pengembangan
- c. Penerapan
- d. Penutup

Model di atas dapat dimodifikasi menjadi berbagai macam model tergantung dari situasi yang memungkinkan siswa sungguh dapat belajar dengan lebih bermakna. Misalnya untuk matematika, cukup sulit bagi siswa mempelajari beberapa konsep atau prinsip sekaligus, baru menerapkannya. Lebih baik, bagian-demi bagian seperti tampak pada salah satu model struktur pembelajaran di bawah ini.

Model Struktur Pengajaran Matematika

Berbagai model dapat dikembangkan dari keempat komponen, sesuai bahan ajar dalam alokasi yang tersedia. Contoh:

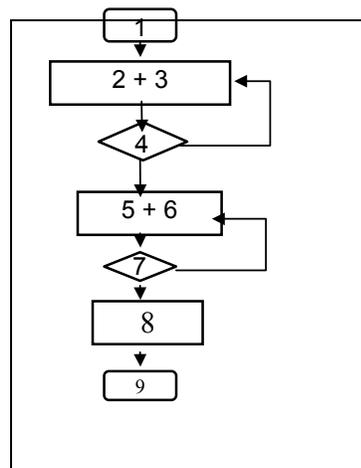
1. Pendahuluan	7'	Apersepsi/Revisi, Motivasi, Introduksi
2. Pengembangan	10'	Pembelajaran konsep/prinsip

3. Penerapan	23'	Pelatihan penggunaan konsep/ prinsip, pengembangan skill, evaluasi
4. Penutup	5'	Penyusunan rangkuman, penugasan

1. Pendahuluan	4'
2. Pengembangan Konsep I	5'
3. Penerapan I	7'
4. Penilaian/Pemeriksaan I	3'
5. Pengembangan Konsep II	5'
6. Penerapan II	8'
7. Penilaian/Pemeriksaan II	3'
(8. Penerapan menyeluruh)	7'
9. Penutup	3'

Catatan:

- Model masih dapat dikembangkan
- Alokasi di atas adalah suatu contoh, bersifat fleksibel



a. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan-kegiatan berikut:

- 1) Apersepsi/revisi; yaitu mengingatkan dan memperbaiki kemampuan bekal siswa mengenai pelajaran terdahulu yang berkaitan dengan pelajaran itu. Ini dapat dilakukan dengan pertanyaan-pertanyaan lisan atau tertulis tentang pengetahuan atau ketrampilan yang diperlukan untuk menunjang pelajaran baru.
- 2) motivasi; yaitu usaha membangkitkan daya penggerak yang mendorong siswa untuk melakukan kegiatan belajar. Motivasi internal diharapkan dapat dikembangkan dalam belajar siswa. Motivasi selain pada pendahuluan, juga sepanjang kegiatan belajar mengajar.
- 3) penjelasan tujuan pembelajaran dan sistematika bahan. Meskipun hal itu dapat dilakukan secara informatif, namun lebih bermakna apabila guru memberikan tugas kepada siswa untuk melakukan kegiatan untuk memberi atau mengungkap pengalaman belajar siswa yang terkait dengan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang hendak dicapai.

b. Tahap Pengembangan

Secara umum ada dua macam objek yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran matematika, yaitu objek langsung dan objek tidak langsung. Objek langsung berkaitan dengan fakta, konsep, prinsip, dan skill matematika. Objek tidak langsung berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, alih belajar (transfer of learning), menyelidiki, kreatif, bersifat kritis, teliti, dan pengembangan sikap positif lainnya. Pada tahap ini tujuan itu mulai dikembangkan sesuai dengan kekhasan objek pelajaran tersebut, dan objek tidak langsungnya menuntut pula kekhasan strategi pengajarannya.

Fakta disampaikan dengan penjelasan tentang arti dari fakta itu. Siswa dikatakan telah mengenal suatu fakta, bila ia dapat menuliskan dan menggunakannya dalam berbagai situasi.

Konsep dapat disajikan dengan memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep itu, sampai akhirnya siswa dapat mendefinisikan konsep itu, yang juga dapat dilakukan melalui kegiatan **memberikan pengalaman belajar yang terkait dengan konsep itu**. Mendefinisikan konsep lebih bermakna jika gambaran awal sudah ada di benak siswa tentang ciri-ciri konsep tersebut. Siswa dikatakan telah memahami suatu konsep bila ia dapat membedakan contoh dan bukan contoh dari konsep itu, misalnya mana yang persamaan dan mana yang bukan persamaan, dan menggunakannya dalam berbagai situasi.

Prinsip dapat diajarkan dengan berbagai metode atau model dan pendekatan. Misalnya diajarkan dengan metode penemuan terbimbing atau dengan tanya jawab, sehingga siswa sendiri yang menemukan prinsip itu. Secara teknis tanya jawab dapat diselenggarakan dalam metode tanya jawab, dapat pula dituangkan dalam media berupa lembar kerja, kartu kerja atau lembar tugas, baik bersifat penemuan atau pun investigatif. Bahkan kegiatan interaktif dapat dilakukan dengan media komputer. Hands On atau melakukan manipulasi dengan tangan (mengotak-atik) perlu dilakukan siswa, khususnya SD. Siswa dikatakan telah memahami prinsip jika ia dapat mengemukakan alasan kebenaran prinsip itu dan dapat menggunakannya.

Operasi/Prosedur (Skill) dilatihkan dengan memberikan contoh-contoh dan latihan-latihan. Siswa dikatakan telah menguasai skill jika ia telah lancar menggunakan skill itu.

Pada pengembangannya ini dianjurkan agar memberikan materi sedikit demi sedikit, maksudnya setelah dibahas satu konsep/prinsip/skill segera diberikan pertanyaan/latihan untuk menjajagi penangkapan siswa. Baru dilanjutkan dengan satu konsep/prinsip/skill lainnya, berikan pertanyaan lagi, dan periksa lagi pemahaman siswa.

Metode penyampaian dipilih sesuai dengan materinya dan kondisinya. Ada baiknya metode itu bervariasi di antaranya: ceramah, tanya jawab, diskusi, penemuan terbimbing, demonstrasi, eksperimen, permainan dan proyek. Metode proyek dilakukan sebagai kegiatan di luar kelas.

c. Tahap Penerapan

Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk (1) mengerjakan soal-soal latihan untuk memantapkan pemahaman konsep/prinsip dan (2) menerapkan pengetahuannya melalui latihan memecahkan soal-soal yang berkaitan dengan pengembangannya dalam matematika, mata pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari. Pengorganisasiannya dapat perorangan, berpasangan, atau kelompok.

d. Tahap Penutup

Pada tahap ini guru mengarahkan siswa untuk membuat rangkuman. Berbagai teknik yang mengaktifkan siswa dalam kegiatan ini dapat dilakukan. Pemberian tugas pekerjaan rumah dilakukan pada tahap ini.

MODEL MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP)

Salah satu model yang secara empiris melalui penelitian adalah model yang dikembangkan dalam Missouri Mathematics Project (MMP). MMP merupakan salah satu model yang terstruktur seperti halnya SPM. Struktur tersebut dikemas dalam langkah-langkah sebagai berikut (Convey, 1986)

COOPERATIVE LEARNING DALAM MISSOURI MTHEMATICS PROJECT (MMP)

Langkah I : Review

Guru dan siswa meninjau ulang apa yang telah tercakup pada pelajaran yang lalu (10 menit). Yang ditinjau adalah: PR, mencongak, atau membuat prakiraan.

Langkah II. Pengembangan

Guru menyajikan ide baru dan perluasan konsep matematika terdahulu. Siswa diberi tahu tujuan pelajaran yang memiliki "antisipasi" tentang sasaran pelajaran. Penjelasan dan diskusi intraktif antara guru-siswa harus disajikan termasuk demonstrasi kongkrit yang sifatnya piktorial atau simbolik. Guru merekomendasikan 50% waktu pelajaran untuk pengembangan. Pengembangan akan lebih bijaksana bila dikombinasikan dengan kontrol latihan untuk meyakinkan bahwa siswa mengikuti penyajian materi baru itu.

Langkah III: Kerja Kooperatif:

Siswa diminta merespon satu rangkaian soal sambil guru mengamati kalau-kalau terjadi miskonsepsi. Pada latihan terkontrol ini respon setiap siswa sangat menguntungkan bagi guru dan siswa. Pengembangan dan latihan terkontrol dapat saling mengisi dengan total waktu 20 menit. Guru harus memasukkan rincian khusus tanggung jawab kelompok dan ganjaran individual berdasarkan pencapaian materi yang dipelajari. Siswa bekerja sendiri atau dalam kelompok belajar kooperatif

Langkah IV: Seat Work/Kerja Mandiri

ntuk latihan/ perluasan mempelajari konsep yang disajikan guru pada langkah 2 (pengembangan) . Alokasi waktu 15 menit.

Langkah V: Penugasan/PR

PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001: ix)

Pada awalnya, 1973, Freudental menamakan modelnya adalah RME (Realistic Mathematics Education), yang diadopsi di USA menjadi matematika kontekstual, matematika yang terkait dengan dunia nyata. Dunia nyata bukan semata-mata dari kehidupan sehari-hari, namun termasuk juga yang (kenyataannya hal abstrak yang) anak tidak lagi asing. Menurut Blum dan Nies (1989):

Real world (dunia real):

segala sesuatu di luar matematika, dapat berupa:

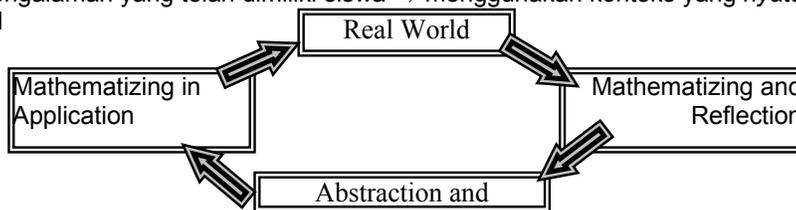
- Mata pelajaran lain selain matematika
- Bidang ilmu yang berbeda dengan matematika
- Kehidupan sehari-hari
- Lingkungan sekitar

Ciri-ciri contextual learning maths

(prosesnya: *conceptual mathematization*)

1. Pembelajaran didesain berawal dari pemecahan masalah yang ada di sekitar siswa dan berbasis pada pengalaman yang telah dimiliki siswa \Rightarrow menggunakan konteks yang *nyata* sebagai titik awal

1996, De Lange:



2. Pembelajaran menghadirkan aktivitas atau eksploratif, siswa menciptakan dan mengelaborasi model-model simbolik dan aktifitas matematika mereka yang tidak formal sebagai jembatan antara real dan abstrak, misalnya menggambar, membuat diagram, tabel, mengembangkan notasi informal
3. Tidak menekankan semata-mata pada komputasi, algoritmis, serta drill
4. Memberikan penekanan pada pemahaman konsep dan pemecahan masalah
5. Siswa mengalami proses pembelajaran secara bermakna dan memahami matematika dengan penalaran
6. Siswa belajar matematika dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengetahuan awal mereka
7. Belajar dalam suasana demokratis dan interaktif
8. Menghargai jawaban informal siswa sebelum siswa mencapai bentuk formal matematika
9. Memberikan perhatian seimbang antara pematematikaan horisontal dan vertikal

Pematematikaan horisontal: berkaitan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya bersama intuisi mereka sebagai alat untuk menyelesaikan masalah dari dunia nyata. Pematematikaan vertikal berkaitan dengan proses organisasi kembali pengetahuannya yang diperoleh dalam simbol-simbol matematika yang lebih abstrak

Konsepsi tentang siswa:

- ☞ Siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide-ide matematik yang mempengaruhi belajar selanjutnya
- ☞ Siswa memperoleh pengetahuan baru dengan membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri
- ☞ Pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang meliputi *penam-bahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali, dan penolakan*
- ☞ Pengetahuan baru yang dibangun siswa berasal dari seperangkat ragam pengalaman

- ☞ Setiap siswa tanpa memandang ras, budaya dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematika

Peran guru:

- * Sebagai fasilitator
- * Membangun pembelajaran yang interaktif
- * Memberi kesempatan kepada siswa me-nyumbangkan pada proses pembelajaran bagi diri siswa, dan membantu siswa dalam menafsirkan persoalan real
- * Mengaitkan kurikulum dengan dunia real, baik fisik maupun sosial, dan tidak terpancang pada materi yang termaktub pada kurikulum

Pembelajaran kontekstual tidak lepas dari strategi pembelajaran aktif dalam rangka mengungkap kembali pengalaman belajar siswa, dan memberikan siswa kesempatan mengalami belajar untuk mengkonstruksi pengetahuan. Dalam pembelajaran apakah guru telah memfasilitasi siswanya untuk hal tersebut atau belum, dapat kita jawab dari yang berikut ini:

Apakah ada masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa pada awal proses pembelajaran?

Jika ada masalah kontekstual, apakah ada usaha guru dalam membantu siswa memecahkan masalah kontekstual yang dihadapi siswa? (Bantuan dapat berujud gambar, model, tabel, kalimat pancingan dan lain-lain).

Apakah siswa diberi kesempatan yang memadai untuk membangun sendiri pengetahuan yang dipelajari selama proses belajar?

Apakah siswa diberi kesempatan yang memadai untuk berinteraksi dengan
 a. guru/pakar
 b. teman atau siswa lain

Apakah proses kegiatan yang dirancang telah mencerminkan bahwa pengalaman belajar yang dilalui siswa merupakan suatu kegiatan/ proses matematisasi secara:

- horisontal atau informal (siswa mengungkapkan cara/ pikiran/penda-patnya sebelum belajar matematika formal)
- vertikal (pembahasan matematika for-mal)

Apakah rancangan urutan kegiatan yang disusun lengkap (ada kegiatan awal, inti/pengembangan dan penutup) yang diikuti dengan cara penilaian?

Contoh:

a. *Pengalaman Belajar/Masalah*

Masalah 1



Lima buah gelas yang sama ukurannya, tingginya masing-masing 12 cm disusun seperti pada gambar di samping. Gelas kedua dan seterusnya hanya separo yang dapat masuk ke gelas di bawahnya. Jika diukur tinggi keseluruhannya diperoleh:

Banyak gelas	1	2	3	4	5
Tinggi tumpukan	12 cm	18cm	24 cm	30 cm	36 cm

Jika ada 8 gelas, berapa tinggi tumpukannya?

Jika tinggi sebuah gelas adalah t dan ada 10 gelas, berapa tinggi tumpukannya?

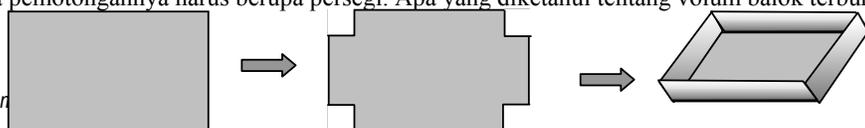
Di sini: tinggi tumpukan “**merupakan fungsi**” banyak gelas. Perubahan banyaknya gelas terkait atau berelasi langsung dengan perubahan tinggi tumpukan.

Hal tersebut dapat digunakan sebagai awal pembelajaran fungsi.

Masalah berikut ini dapat digunakan untuk memberikan dorongan pemikiran tentang persamaan pinom (dalam hal ini berderajat tiga)

Masalah 2

Selembar karton berbentuk persegi panjang berukuran $24\text{ cm} \times 16\text{ cm}$ pojoknya untuk membuat sebuah kotak terbuka, sehingga pemotongannya harus berupa persegi. Apa yang diketahui tentang volum balok terbuka yang terjadi?



alkrismanto: model-model per

Perhatikan tabel berikut:

Panjang potongan = tinggi balok	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5	...	x cm
Panjang balok	22 cm	20 cm	18 cm	16 cm	14 cm	...	$(24-2x)$ cm
lebar balok	14 cm	18 cm	...	...	...	...	$(16-2x)$ cm
volum balok	...	...	...	..	..	..	..

Tampak bahwa baik panjang, lebar, maupun volum berbeda-beda sesuai dengan ukuran persegi pemotongan di pojoknya. Dikatakan bahwa panjang, lebar dan volum balok yang terjadi merupakan fungsi panjang persegi pemotongannya.

Persoalan yang dapat muncul, misalnya berapa ukuran pemotongannya agar:

- volumnya 540 cm^3
- volumnya maksimum?

BELAJAR SECARA KOOPERATIF

Pada pembelajaran matematika di kelas, belajar matematika dengan kerja kelompok adalah kelompok kerja yang kooperatif lebih dari kompetitif, meskipun pada suatu keadaan khusus hal tersebut dapat terjadi. Pada kegiatan ini sekelompok siswa belajar dengan porsi utama adalah mendiskusikan tugas-tugas matematika yang diberikan gurunya, saling membantu menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah. Kegiatan kelompok kooperatif terkait dengan banyak pendekatan atau metode, seperti eksperimen, investigasi, eksplorasi, dan pemecahan masalah.

Davidson (1985) mencatat bahwa sejak tahun 1960-an, berbagai jenis belajar berkelompok telah banyak dikembangkan untuk berbagai jenis tugas atau pembelajaran matematika. Ausubel (1968) menyebutnya "group centered approach", yang dalam grup atau kelompok itu terjadi interaksi dan saling mempengaruhi antara siswanya. Pengaruh itu terjadi dengan berbagai alasan sesuai motivasi dan orientasi setiap siswanya.

Kelman (1971) menyatakan bahwa di dalam kelompok terjadi saling pengaruh secara sosial. Pertama, pengaruh itu dapat diterima seseorang karena ia memang berharap untuk menerimanya. Yang kedua, memang ia ingin mengadopsi atau meniru tingkah laku atau keberhasilan orang lain atau kelompok tersebut karena sesuai dengan salah satu sudut pandang kelompoknya. Ketiga, karena pengaruh itu kongruen dengan sikap atau nilai yang ia miliki. Ketiganya mempengaruhi sejauh kerja kooperatif tersebut dapat dikembangkan.

Slavin (1991) menyatakan bahwa dalam belajar kooperatif, siswa bekerja dalam kelompok saling membantu untuk menguasai bahan ajar. Lowe (1989) menyatakan bahwa belajar kooperatif secara nyata semakin meningkatkan pengembangan sikap sosial dan belajar dari teman sekelompoknya dalam berbagai sikap positif. Keduanya memberikan gambaran bahwa belajar kooperatif meningkatkan kepositipan sikap sosial dan kemampuan kognitif sesuai tujuan pendidikan.

Meskipun dalam praktiknya sering dikeluhkan sebagai suatu kegiatan yang sulit dilaksanakan karena berbagai sebab, namun banyak penelitian yang mendorong terselenggaranya kegiatan belajar secara berkelompok ini. Keuntungan yang ditunjukkan para peneliti adalah keuntungan baik yang menyangkut sikap sosial yang positif maupun meningkatnya hasil belajar.

Beberapa Jenis Kegiatan Kelompok

Banyak macam kegiatan belajar berkelompok atau kerja kelompok. Diskusi dan pengembangan komunikasi untuk saling belajar dan menyampaikan pendapat merupakan hal yang dituntut dan sekaligus dipelajari. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang mengakar di masyarakat, tetapi tanpa pendidikan dan pelatihan hasil yang secara intuitif tentulah tidak sebanyak jika direncanakan.

Beberapa di antaranya dikenal sebagai berikut:

1. Circle of Learning (Learning together, belajar bersama; Johnson and Johnson, 1987). Implementasinya sangat umum. Yang dipentingkan kerja bersama, lebih dari sekedar beberapa orang berkumpul bersama. Banyak anggotanya 5 – 6 orang dengan kemampuan akademik yang bervariasi (mixed abilities group). Mereka sharing pendapat dan saling membantu dengan

kewajiban setiap anggota sungguh memahami jawaban atau penyelesaian tugas yang diberikan kepada kelompok tersebut.

2. Grup Penyelidikan (Group Investigation: Lazarowitz dkk, 1988; Sharan dkk., 1989, Sharan & Sharan, 1990).

Model ini menyiapkan siswa dengan lingkup studi yang luas dan berbagai pengalaman belajar untuk memberikan tekanan pada aktifitas positif para siswa. Ada empat karakteristik pada model ini. Pertama, kelas dibagi ke dalam sejumlah kelompok (grup). Kedua, kelompok siswa dihadapkan pada topik dengan berbagai aspek untuk meningkatkan daya keingintahuan (keingintahuan) dan saling ketergantungan yang positif di antara mereka. Ketiga, di dalam kelompoknya siswa terlibat dalam komunikasi aktif untuk meningkatkan keterampilan cara belajar. Keempat, guru bertindak selaku sumber belajar dan pimpinan tak langsung, memberikan arah dan klarifikasi hanya jika diperlukan, dan menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.

Siswa terlibat dalam setiap tahap kegiatan:

- (a) mengidentifikasi topik dan mengorganisasi siswa dalam “kelompok peneliti”, (b) merencanakan tugas-tugas yang harus dipelajari, (c) melaksanakan investigasi, (d) menyiapkan laporan, (e) menyampaikan laporan akhir, dan (f) evaluasi proses dan hasilnya.

3. Co-op co-op (Kagan, 1985.a)

Seperti halnya grup penyelidikan, Co-op co-op berorientasi pada tugas pembelajaran yang “multifaset”, kompleks dan siswa mengendalikan apa dan bagaimana mempelajari bahan yang ditugaskan kepada mereka. Siswa dalam suatu tim (kelompok) menyusun proyek yang dapat membantu tim lain. Setiap siswa mempunyai topik mini yang harus diselesaikan, dan setiap tim memberikan kontribusi yang menunjang tercapainya tujuan kelas. Struktur ini memerlukan cara dan keterampilan bernalar yang cukup tinggi, termasuk menganalisis dan melakukan sintesis bahan yang dipelajari.

Langkahnya adalah: diskusi kelas seluruh siswa, seleksi atau penyusunan tim siswa untuk mempelajari atau menyelesaikan tugas tertentu, seleksi tim – topik, seleksi topik mini (oleh anggota kelompok di dalam kelompok/timnya oleh mereka sendiri), penyiapan topik mini, presentasi topik mini, persiapan presentasi tim, presentasi tim, dan kemudian evaluasi oleh siswa dengan bimbingan guru.

4. Jigsaw (pertama kali oleh Aronson dkk., 1978).

Pada model ini, kelas dibagi menjadi beberapa kelompok dengan 4 – 6 orang. Setiap kelompok oleh Aronson dinamai kelompok Jigsaw (gigi gergaji). Pelajaran dibagi dalam beberapa bagian/seksi sehingga setiap siswa mempelajari salah satu bagian pelajaran tersebut. Semua siswa dengan bagian pelajaran yang sama belajar bersama dalam sebuah kelompok, dan dikenal sebagai “counterpart group” (CG). Dalam setiap CG siswa berdiskusi dan mengklarifikasi bahan pelajaran dan menyusun sebuah rencana bagaimana cara mereka mengajar kepada teman mereka dari kelompok lain. Jika sudah siap, siswa kembali ke kelompok Jigsaw mereka, dan mengajarkan bagian yang dipelajari masing-masing kepada temannya dalam kelompok Jigsaw tersebut. Hal ini memberikan kemungkinan siswa terlibat aktif dalam diskusi dan saling komunikasi baik di dalam grup Jigsaw maupun CG. Keterampilan bekerja dan belajar secara kooperatif dipelajari langsung di dalam kegiatan pada kedua jenis pengelompokan. Siswa juga diberikan motivasi untuk elalu mengevaluasi proses pembelajaran mereka.

Ada beberapa variasi dalam jenis Jigsaw ini. Jigsaw Aronson dikenal sebagai Jigsaw I, sedangkan berikutnya dikembangkan antara lain oleh Slavin (1980, Jigsaw II) dan Kagan, 1985, Jigsaw III. Jigsaw juga menekankan segi kompotisi antar grup. Dengan demikian baik kooperatif maupun persaingan individual tetap muncul. Jigsaw III utamanya digunakan dalam kelas dengan dua bahasa (bilingual classroom).

5. Numbered Heads Together (NHT, Kagan 1985. b)

NHT merupakan kegiatan belajar kooperatif dengan empat tahap kegiatan. *Pertama*, siswa dikelompokkan menjadi kelompok @ 4 orang, setiap anggota diberi satu nomor 1, 2, 3, dan 4. *Kedua*, guru menyampaikan pertanyaan. *Ketiga*, Guru memberitahu siswa untuk “meletakkan kepala mereka bersama”, untuk meyakinkan bahwa setiap anggota tim memahami jawaban tim. Keempat, guru menyebut nomor (1, 2, 3, atau 4), dan siswa dengan nomor yang bersangkutanlah yang harus menjawab.

Setiap tim terdiri dari siswa yang berkemampuan bervariasi: satu berkemampuan tinggi, dua sedang dan satu rendah. Di sini ketergantungan positif juga dikembangkan, dan yang kurang terbantu oleh yang lebih. Yang berkemampuan tinggi bersedia membantu, meskipun mungkin mereka tidak dipanggil untuk menjawab. Bantuan yang diberikan dengan motivasi tanggung jawab atau nama baik kelompok. Yang paling lemah diharapkan sangat antusias dalam memahami

permasalahan dan jawabannya karena mereka merasa mereka adalah yang akan ditunjuk guru untuk menjawab.

6. Student Teams-Achievement Division *STAD, Slavin, 1980)
Bagian esensial dari model ini adalah adanya kerjasama anggota kelompok dan kompetisi antar kelompok. Siswa bekerja di kelompok untuk belajar dari temannya serta “mengajar” temannya
7. Team Assisted-Individualization atau Team Accelerated Instruction (TAI)
Slavin (1985) membuat model ini dengan beberapa alasan. Pertama model ini mengkombinasikan kemampuan kooperatif dan program pengajaran individual. Kedua, model ini memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif. Ketiga, TAI disusun untuk memecahkan masalah dalam program pengajaran, misalnya dalam hal kesulitan belajar siswa secara individual.
Model ini juga merupakan model kelompok berkemampuan heterogen. Setiap siswa belajar pada aspek khusus pembelajaran secara individual. Anggota tim menggunakan lembar jawab yang digunakan untuk saling memeriksa jawaban teman se-tim, dan semua bertanggung jawab atas keseluruhan jawaban pada akhir kegiatan sebagai tanggung jawab bersama. Diskusi terjadi pada saat siswa saling mempertanyakan jawaban yang dikerjakan teman se-tim-nya.
8. Teams Games-Tournament (TGT, De Vries dan Slavin, 1978).
TGT menekankan adanya kompetisi. Kejadiannya seperti STAD, tetapi kompetisi dilakukan dengan cara membandingkan kemampuan antar anggota tim dalam suatu bentuk “turnamen”

CONTOH MODEL

Berbagai model di atas adalah beberapa saja di antara banyak model pembelajaran dengan kelompok. Bahkan dari yang disebutkan di atas masih dapat dimodifikasi atau saling digabungkan sesuai keperluan dan tujuannya. Berikut ini disajikan permasalahan yang menyangkut beberapa hal tentang Tugas tertentu.

1. Dari 30 orang siswa disusun 6 kelompok
Kelompok A = kelompok siswa dengan nomor presensi 1, 6, 11, 16, 21, dan 26
Kelompok B = kelompok siswa dengan nomor presensi 2, 7, 12, 17, 22, dan 27
Kelompok C = kelompok siswa dengan nomor presensi 3, 8, 13, 18, 23, dan 28
Kelompok D = kelompok siswa dengan nomor presensi 4, 9, 14, 19, 24, dan 29
Kelompok E = kelompok siswa dengan nomor presensi 5, 10, 15, 20, 25, dan 30
2. Kelompok A mengerjakan Tugas (1)
Kelompok B mengerjakan Tugas (2)
Kelompok C mengerjakan Tugas (3)
Kelompok D mengerjakan Tugas (4)
Kelompok E mengerjakan Tugas (5)
Setiap anggota wajib menguasai semua jawaban dari pertanyaan pada tugas tersebut.
Jika jawaban sudah diperoleh, kemudian ke tahap 3:
3. Dibentuk kelompok baru:
Kelompok 1 beranggota No. 1 – 5
Kelompok 2 beranggota No. 6 – 10
Kelompok 3 beranggota No. 11– 15
Kelompok 4 beranggota No. 16– 20
Kelompok 5 beranggota No. 21– 25
Kelompok 6 beranggota No. 26– 30

Kegiatan:

Secara bergantian setiap anggota kelompok terakhir ini menjelaskan cara memperoleh dan hasil selengkapya jawaban yang telah didiskusikan pada kelompok A – E

DAFTAR PUSTAKA

- Bruner, J.S. (1986). *Actual Minds, Possible worlds*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
- Cockcroft, W.H. (1982). *Mathematics Counts*. London: Her Majesty's Stationary Office.
- Dobson, K. (1986). How is science taught and learnt? dalam J. Nellist & B. Nicholl (Eds). *ASE science teacher's handbook*. pp 69-110. London: Hutchinson.
- Fleener, C.R., Eicholz, R.E., and O'daffer, P.G. (1974). *The teaching strategy: Investigating School Mathematics*. London: Addison-Wesley Publishing Company.
- Fraser, B.J., Malone, J.A. & Neale, J.M. (1989). Assessing and improving the psychological environment of mathematics classrooms. *Journal of Research in Mathematics Education*, 20, 191-201.
- Height, T.P. (1989). *Mathematical investigation in the classroom*. Sydney: Longman Cheshire Pty Limited.
- Krismanto, A., & Mujiyono, (1995) *Kharisma: Lembar Kerja Siswa, jilid 1a*. Klaten: SSAP.
- Lazarowitz, R. Hertz, R.L., Birds, J.H., & Bowlden, V. (1988). Academic achievement and on-task behaviour of high school biology students instructed in a cooperative small investigative group. *Science Education*, 72 (4), 475-487
- Logan, J., & Starrit, A. (1986). *Consultant's report*. Jakarta: Direktorat Dikmenum (tidak dipublikasikan)
- Malone, J.A. & Krismanto, A. (1993). Indonesian students' attitudes and perceptions towards small group work in mathematics. *Journal of Science and Mathematics Education in South East Asia*. Vol. XVI, No. 2, 1 - 7, December 1993.
- Meyers, C. (1987). *Teaching students to think critically*, San Francisco: Jossey-Bass Publisher.
- NCTM. (1980). *Problem solving in school mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics. Inc
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*. New York: John Wiley & Sons.
- Schmuck, R. (1985). Learning to cooperate, cooperating to learn. Basic concept. Dalam R. Slavin et al. (1985). *Learning to cooperate, cooperating to learn*, (pp 1-4). New York: Plenum Press.
- Secondary Educational Authority (1993). *Syllabus Manual Year 11 and 12, IV, 31*.
- Sharan, S., Henk de Volden, H, de Grave, M.L., Willem S. & Moast, J. (1989). Explanatory models in the processing of science text: The role of prior knowledge activation through small-group discussion. *Journal of Educational Psychology*, 81 (4), 610-619.
- Sharan, Y., & Sharan, S. (1990). Group investigation expands cooperative learning. *Educational Leadership* 47 (4), 17-21.
- Sharan, S. (1980). Cooperative learning in small group: Recent methods and effect on achievement, attitudes, and ethnic relation.. *Review of Educational Research*, 50 (2), 241-271.
- Sigurdson, S.E., Olson, A.T. & Mason, R. (1994). Problem Solving and Mathematics learning. *The Journal of mathematical Behaviour*, 11. 261-275.
- Silver, E.A. (Ed) (1985). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving*. New Jersey : LEA.
- Slavin, R. E. (1985). An introduction to cooperative learning research. Dalam R. Slavin, et al. (1985). *Learnig to cooperate, cooperating to learn*. (pp. 5-14). New York: plenum Press.
- Talmagae, H. & Hart, A. (1977). Investigative teaching of mathematics and its effect on classroom learning environment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8. 345-356.
- Tim Instruktur PKG Matematika SMU, 1987. *Beberapa Metode dan Keterampilan dalam Kegiatan Belajar Mengajar Matematika*, PPPG Matematika dan Direktorat Dikmenum, Yogyakarta.