

Program Pascasarjana UNY

Matrikulasi:

**Kajian Penelitian (Review Jurnal Internasional)
Pendidikan Matematika**

S2 Pendidikan Matematika

Juli 2012

Oleh :

Dr. Marsigit, M.A.
PPS UNY

Kata Pengantar

Perlunya seorang guru di dalam mengajar didukung oleh hasil-hasil penelitian masih merupakan paradigma baru yang perlu dipromosikan. Penelitian itu sendiri tidaklah mudah dilakukan mengingat adanya berbagai jenis penelitian dan berbagai macam tujuan. Di dalam konteks pembelajaran matematika, jikalau seorang guru berkeinginan memperbaiki kegiatan pembelajarannya, maka terdapat suatu jenis penelitian yang spesifik yang dapat dilakukannya. Penelitian demikian dapat merupakan penelitian skala kecil sampai menengah, atau penelitian yang hasil-hasilnya dapat langsung digunakan untuk memberi feedback baik kepada guru maupun murid-muridnya.

Pada garis besarnya terdapat dua pendekatan penelitian yaitu penelitian yang bersifat kuantitatif maupun penelitian yang bersifat kualitatif. Untuk beberapa keperluan, kita dapat menggabungkan kedua pendekatan tersebut. Jika seorang guru bermaksud mengamati secara lebih mendalam tentang kegiatan pembelajaran, maka dia dapat melakukan penelitian tindakan kelas atau action research. Untuk dapat melaksanakan penelitian dengan baik seorang guru perlu membekali diri dengan teori-teori yang mendasari latar belakang dan konteks pembelajaran.

Melalui matrikulasi ini diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuan untuk mengamati dan mengobservasi kegiatan pembelajaran serta mengembangkan prinsip-prinsip kegiatan penelitian, melakukan kegiatan penelitian yang meliputi pengumpulan data, pengolahan data, penyimpulan data dan menulis hasil-hasil penelitian serta mempublikasikannya ke dalam Jurnal Nasional/Internasional.

Penyusun

Drs. Marsigit MA

A. UPAYA SISTEMATIS MENDEKATI KEBENARAN

Binatang mempunyai pengetahuan tetapi hanya terbatas untuk kelangsungan hidupnya (survive). Manusia mengembangkan pengetahuannya menjadi kebudayaan untuk memberi makna dalam hidupnya dan mencapai tujuan tertentu yang lebih tinggi dari pada sekedar kelangsungan hidupnya. Manusia dapat mengembangkan pengetahuannya karena manusia mempunyai akal pikir dan mempunyai bahasa. Penalaran merupakan proses berpikir dalam menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan untuk memperoleh kebenaran. Penalaran merupakan salah satu sifat dari manusia. Sifat yang lain adalah merasa, bersikap dan bertindak. Kebenaran bersifat relatif dan berbeda-beda, oleh karena itu kegiatan penalaran untuk mendapatkannya juga berbeda-beda. Proses berfikir untuk mendapatkan kebenaran mempunyai sifat logis dan analitik. Dengan kata lain, kegiatan penalaran merupakan proses berpikir logis. Konotasi logis bersifat jamak sehingga dapat menimbulkan kekacauan penalaran. Salah satu sebabnya adalah tentang kekonsistensannya. Penalaran yang bersifat analitik menyandarkan diri kepada suatu analisis tertentu, yaitu berdasarkan suatu langkah-langkah tertentu.

Perasaan merupakan suatu penarikan kesimpulan yang tidak sepenuhnya berdasarkan penalaran. Intuisi juga merupakan kegiatan berfikir yang tidak berdasar penalaran dan bersifat non-analitik. Jadi cara berpikir masyarakat kita dapat digolongkan menjadi dua yaitu cara berpikir analitik yang berupa penalaran logis dan cara berpikir non-analitik yang berupa intuisi dan perasaan. Kebenaran agama diperoleh melalui kedua kebenaran di atas; dan pengetahuan yang diperoleh dapat berupa wahyu atau petunjuk yang bersifat personal dan subjektif. Sedangkan kebenaran yang diperoleh dari cara berpikir analitis bersifat logis, impersonal dan objektif. Penalaran demikian sering disebut penalaran ilmiah, yang merupakan gabungan dari penalaran deduktif dan induktif. Untuk memperoleh pengetahuan yang berdasar kebenaran maka proses berpikir harus dilakukan melalui cara tertentu. Suatu penarikan kesimpulan harus bersifat sah atau valid. Untuk memperoleh kesahihan kesimpulan dapat dilakukan menggunakan dua pendekatan yaitu logika induktif atau logika deduktif atau gabungan diantaranya.

Paling tidak terdapat dua macam teori kebenaran yaitu **teori keherensi** dan teori **korespondensi**. Teori keherensi menyatakan bahwa kebenaran harus konsisten dengan kebenaran sebelumnya yang dianggap benar. Sedangkan teori korespondensi menyatakan bahwa pengetahuan adalah benar jika berhubungan dengan objek yang dituju. Sedangkan teori pragmatis menyatakan bahwa kebenaran suatu pernyataan perlu diukur dengan kriteria apakah pernyataan tersebut bersifat fungsional dalam kehidupan praktis atau tidak. Pengetahuan merupakan segenap apa yang kita ketahui tentang suatu obyek tertentu, termasuk kedalamnya adalah ilmu. Jadi ilmu merupakan bagian dari pengetahuan. Tiap pengetahuan pada dasarnya menjawab jenis pertanyaan tertentu yang diajukan. Kita harus mengetahui jawaban apa saja yang mungkin ada. Jawaban bagi pengetahuan dapat bersifat **ontologis (menanyakan apanya)**, **bersifat epistemologis (menanyakan bagaimana)** dan **bersifat aksiologis (menanyakan untuk apanya)**. Pengetahuan berfungsi untuk **menjelaskan, meramalkan ataupun mengontrol**.

Metode ilmiah merupakan prosedur untuk mendapatkan pengetahuan yang disebut sebagai ilmu. Metode merupakan prosedur yang **bersifat sistematis**. Sedangkan metodologi merupakan suatu pengkajian dari aturan-aturan dalam metodenya. **Epistemologi** merupakan pembahasan mengenai bagaimana kita mendapatkan pengetahuan itu. Ilmiah merupakan ekspresi tentang cara bekerja pikiran. Metode ilmiah harus memenuhi sifat keherensi dan sifat korespondensi. Penjelasan sementara mengenai suatu kebenaran disebut **hipotesis**. Diperlukan langkah-langkah **empiris** yang bersifat rasional untuk memperoleh kebenaran hipotesis. Hipotesis merupakan dugaan atau jawaban sementara sebagai petunjuk jalan untuk mendapatkan jawabannya.

Metode ilmiah yang menggunakan perumusan hipotesis sering disebut sebagai proses **logiko-hipotetiko-verivikatif**. Jika metode menggunakan pendekatan deduksi maka metodenya sering disebut **logiko-deduktio-verivikatif**. Atau juga kita kenal logiko-induktio-verivikatif. Kerangka berpikir logiko-hipotetiko-verivikatif pada dasarnya meliputi langkah-langkah : perumusan masalah, penyusunan kerangka berfikir dalam pengujian hipotesis, perumusan hipotesis, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan.

Matematika dapat dipandang sebagai bahasa.
Matematika dapat dipandang sebagai logika.
Matematika dapat dipandang sebagai struktur.
Matematika dapat dipandang sebagai ratu.
Matematika dapat dipandang sebagai pelayan.
Matematika dapat dipandang sebagai ilmu deduktif.
Matematika dapat dipandang sebagai bersifat kuantitatif.
Matematika dapat dipandang sebagai ilmu yang bersifat a priori
Matematika dapat dipandang sebagai proses.
Matematika dapat dipandang sebagai kreativitas
Matematika dapat dipandang sebagai pola/hubungan
Matematika dapat dipandang sebagai pemecahan masalah
Matematika dapat dipandang sebagai kegiatan investigasi
Matematika dapat dipandang sebagai komunikasi

Matematika dan Pendidikan Matematika merupakan daerah asal (domain) bagi perumusan masalah dalam Penelitian Pendidikan Matematika.

B. PENDEKATAN PENELITIAN (Research Approach)

Dari zaman Aristoteles (350 SM) sampai David Hume, orang berpandangan bahwa sesuatu yang terjadi bersifat alamiah. Peneliti mengamatinya sebagai pengamat yang pasif. Keadaan demikian sering disebut sebagai masa pra-positivisme. Setelah masa pra-positivisme, orang berpandangan bahwa seorang peneliti dapat saja dengan sengaja mengadakan perubahan dalam dunia sekitar dengan melakukan berbagai eksperimen;

sehingga muncullah metode ilmiah. Masa positivisme ditandai dengan masa dimana peneliti mengandalkan metode ilmiah untuk menemukan aturan-aturan, hukum-hukum dan prinsip-prinsip tentang dunia kenyataan. Hukum-hukum ditemukan baik dengan cara deduksi maupun induksi. Realitas dapat dipecah menjadi bagian-bagian Hukum yang berlaku bagi keseluruhan juga berlaku bagi bagian-bagiannya. Positivisme memandang bahwa pengalaman bersifat obyektif dan dapat diukur. Logika eksperimen dengan memanipulasi variabel yang dapat diukur secara kuantitatif agar dapat dicari hubungan antara berbagai variabel. Mencari hukum universal dapat dilakukan pada semua kasus dengan suatu tingkat probabilitas tertentu. Peneliti bersifat netral dan hanya meeliti gejala-gejala yang dapat diamati dan diukur dengan instrumen yang valid dan reliabel. Netralitas memungkinkan penelitian dapat direplikasi. Aliran positivisme mengandalkan pendekatan kuantitatif dalam pengambilan data maupun pengolahannya; sehingga lahirlah penelitian dengan menggunakan metode kuantitatif.

Beberapa ciri penelitian menggunakan pendekatan **kuantitatif** adalah sebagai berikut (Nasution, S., 1992: hal. 12-13) :

- Desain :
 - spesifik, jelas, terinci
 - ditentukan secara mantap sejak awal
 - menjadi pegangan langkah demi langkah
- Tujuan :
 - menunjukkan hubungan antara variabel
 - menguji teori
 - mencari generalisasi yang mempunyai nilai prediktif
- Teknik penel.: - eksperimen, survey, observasi berstruktur
 - wawancara berstruktur
- Instrum penel: - test, angket, wawancara, skala
 - komputer, kalkulator
- Data :
 - kuantitatif
 - hasil pengukuran berdasarkan variabel yang dioperasionalkan dengan menggunakan instrumen.
- Sampel:
 - besar
 - representatif
 - sedapat mungkin bersifat random
- Analisis :
 - dilakukan pada tahap akhir setelah pengumpulan data selesai
 - bersifat deduktif
 - mengandalkan metode statistik
- Hubungan peneliti dengan responden :
 - berjarak dan sering tanpa kontak langsung
 - hubungan sebagai peneliti-subjek
 - berjangka pendek
- Usulan desain: - luas dan terinci
 - banyak literatur yang berhubungan dengan masalah
 - prosedur yang spesifik dan terinci langkah-langkahnya
 - masalah diuraikan dan ditunjukan kepada fokus tertentu
 - hipotesis dirumuskan dengan jelas
 - ditulis rinci dan lengkap sebelum terjun di lapangan

Paradigma positivisme yang melahirkan jenis penelitian kuantitatif menggunakan metode logiko-hipotetiko-verivikatif dalam kerangka berpikirnya, dengan langkah-langkah urut sebagai berikut : penentuan masalah-perumusan hipotesis - pengumpulan data - analisis data - pengujian hipotesis - kesimpulan - penulisan laporan - selesai. Positivisme berpandangan bahwa yang ada hanya satu dunia kenyataan yang dapat kita kenal melalui pengamatan. Kenyataan dan kebenaran sudah ada di sekitar kita, dan kita tinggal mendapatkan saja melalui pengamatan yang tak dipengaruhi oleh prasangka. Dalam aliran positivisme, terdapat pemisahan atau jarak antara pengamat dan yang diamati. Pengamat bersifat obyektif dan tidak terlibat dalam apa yang diamati. Apa yang diamati bersifat bebas dari pengaruh peneliti, waktu dan konteks. Kebenaran bersifat langgeng. Positivisme berpendirian bahwa tidak ada akibat tanpa sebab dan tidak ada sebab tanpa akibat. Hubungan antara sebab-akibat bersifat linier. Hasil penelitian dianggap bersifat bebas dari sistem nilai. PANDANGAN DEMIKIAN DIBANTAH oleh pendirian baru yang dikenal sebagai aliran post-positivisme.

Penganut post-positivisme tidak menerima adanya satu kebenaran saja. Kebenaran dipandang sebagai suatu hal yang bersifat kompleks. Pengalaman manusia begitu kompleks sehingga tidak dapat diikat oleh satu teori tertentu. Teori haruslah bersifat terbuka; artinya siap untuk direvisi setiap saat. Tidak ada pendidikan yang netral, maka tidak ada pula penelitian yang netral (Freire, 1973 dalam Nasution, S, 1992). Pengetahuan dipandang sebagai sangat dipengaruhi oleh faktor sosial, sejarah, dan nilai-nilai. Penelitian hendaknya dilakukan dalam situasi yang wajar atau dalam konteks yang natural dan data yang diambil perlu memperhatikan data kualitatif. Sehingga lahirlah suatu penelitian menggunakan metode atau pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif pada hakekatnya adalah pengamatan terhadap orang dalam lingkungannya, berinteraksi dengannya, berusaha memahami bahasa dan tafsirannya tentang dunia sekitarnya. Untuk itu peneliti perlu terjun kelapangan dan berada di sana untuk kurun waktu tertentu. Kebenaran yang dicari bukanlah kebenaran mutlak. Kebenaran bergantung kepada dunia realitas empirik dan konsensus dalam masyarakat. Penganut post-positivisme mengakui adanya dunia diluar dirinya yang sebegini tidak dapat mereka kenal; dan mengakui perbedaan pandangan bagi orang-orang. Setiap orang mengamati dunianya dengan pandangan masing-masing dengan kemungkinan terdapatnya kesesuaian pengamatan.

Paradigma post-positivisme menghasilkan penelitian dengan pendekatan **kualitatif** yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- Desain :
 - bersifat umum
 - fleksibel
 - berkembang
 - tampil dalam proses penelitian
- Tujuan :
 - memperoleh pemahaman makna
 - mengembangkan teori
 - menggambarkan realitas yang kompleks
- Teknik Penel.: - observasi, participant observation
 - wawancara terbuka
- Instr. Penel.: - peneliti sebagai instrumen
 - buku catatan, alat-alat perekam data
- Data : - deskriptif

- Sampel :
 - dokumen pribadi, catatan lapangan, ucapan responden, dsb
 - kecil
 - tidak representatif
 - purposif
- Analisis :
 - terus menerus sejak awal sampai akhir penelitian
 - induktif
 - mencari pola, model, tema , dsb
- Hubungan peneliti dengan responden :
 - akrab
 - setaraf
 - jangka lama
- Usulan desain :- singkat
 - pendekatan secara umum
 - masalah relevan
 - tidak merumuskan hipotesis
 - memperhatikan temuan baru
 - fokus penelitian dapat berubah sesuai dengan kondisi lapangan

Dalam perkembangannya, untuk memecahkan berbagai permasalahan maka baik penelitian yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, kedua-duanya sering sama-sama diperlukan. Oleh karena itu kadang-kadang kita sulit untuk membuat dikotomi atau membedakan secara tegas penggunaan salah satu pendekatan di atas. Sebagai jalan tengah kita kadang-kadang perlu untuk menggabungkan saja kedua pendekatan tersebut, yaitu melakukan penelitian dengan menggabung atau mixing pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hanya tentu saja masalah waktu dan biaya perlu dipertimbangkan baik-baik .

C. GURU SEBAGAI PENELITI :MASALAH, MANFAAT, DAN TUJUAN PENELITIAN

1. Dorongan Untuk Melakukan Pembaharuan

- Faktor Konseptual- Faktor Nilai- Faktor Pragmatis - Faktor Empirik
- Faktor Politik

2. Aspek Pembaharuan Pembelajaran

a. Praktek pembelajaran

*** Teramati**

- . Apa yang harus dipelajari sibelajar
 - Content
- . Bagaimana siswa belajar dan guru mengajar
 - Context- Pedagogy- Management

b. Nilai

- . Mengapa mereka dididik dengan cara seperti ini dan apa makna pembelajaran ?
 - Children- Society- Knowledge

3. Aspek Kemampuan Guru

a. Rencana Pembelajaran

- 1). Merencanakan pengorganisasian bahan pembelajaran : menggunakan, menentukan, menyusun
- 2). Merencanakan KBM :tujuan,metode,kegiatan,melibatkan siswa
- 3). Merencanakan pengelolaan kelas: tata ruang,alokasi waktu,organisasi
- 4). Merencanakan penggunaan media dan sumbar ajar
- 5). Merencanakan Penilaian :bentuk,prosedur,alat

b. Prosedur Mengajar

- 1) Penguasaan materi
- 2) Penguasaan dan penerapan metode
- 3) Penguasaan dan penggunaan media
- 4) Penguasaan dan penggunaan alat peraga
- 5) Interaksi
- 6) Mengaktifkan siswa
- 7) Waktu, ruang dan alat bantu mengajar
- 8) Evaluasi

c. Hubungan Antar Pribadi

- 1) Sikap positif
- 2) Percaya diri
- 3) Kemandirian
- 4) Kreativitas
- 5) Sosioemosional
- 6) Keterbukaan
- 7) Keputusan pedagogik
- 8) Fleksibel
- 9) Sikap mendidik
- 10) Kegairahan
- 11) Motivasi
- 12) Pelayanan
- 13) Menumbuh kembangkan konsep

4. Aspek Teori Pembelajaran

a. Tradisional versus Progresif

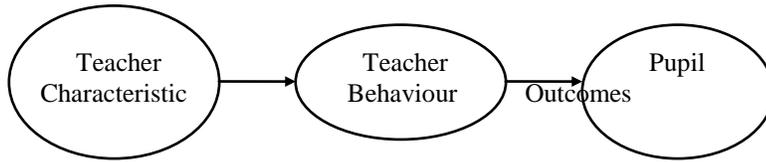
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Traditional | 2) Prtgressive |
| - Separated subject matter | - Integrated subject matter |
| - Teacher as distributor of knowledge | - Teacher as guidances |
| - Passive pupil role | - Active pupil role |
| - Accent on memory, practice and rote | - Discovery technics |
| - External rewards and punishment | - No punishment |
| - Extrinsic motivation | - Intrinsic motivation |
| - High priority on high achievement | - High priority on development |
| - Regular testing | - Little testing |
| - Competition | - Cooperation |
| - Classroom base teaching | - Not confined to classroom |
| - Teacher centred | - Student Centred |
| - Exposition | - Dinamic/flexible method |
| - Formal | - Formal/informal |
| - Classical | - Classical/group/individual |
| - No wrong answer | - Wrong answer as pedagogical aspect |

5. Ruang Lingkup dan Level Penelitian

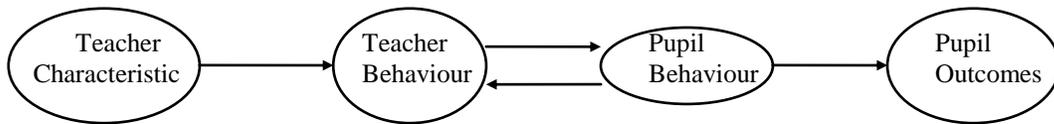
a. Level 1 :



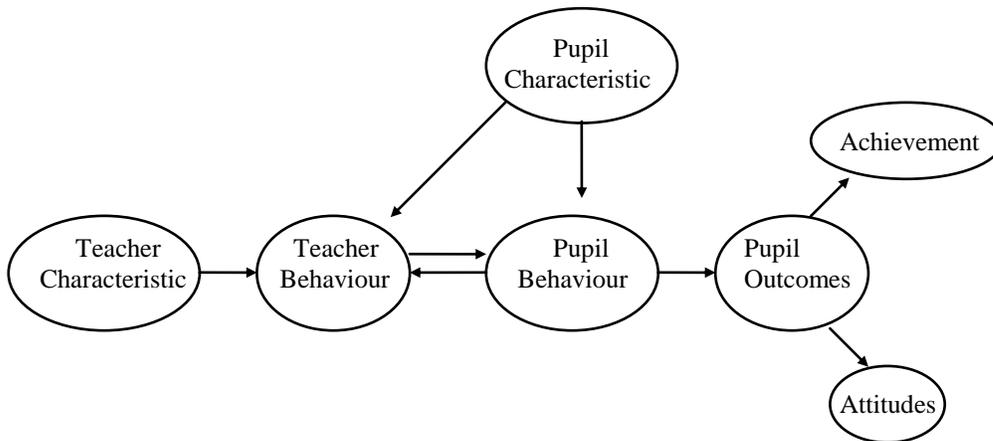
atau



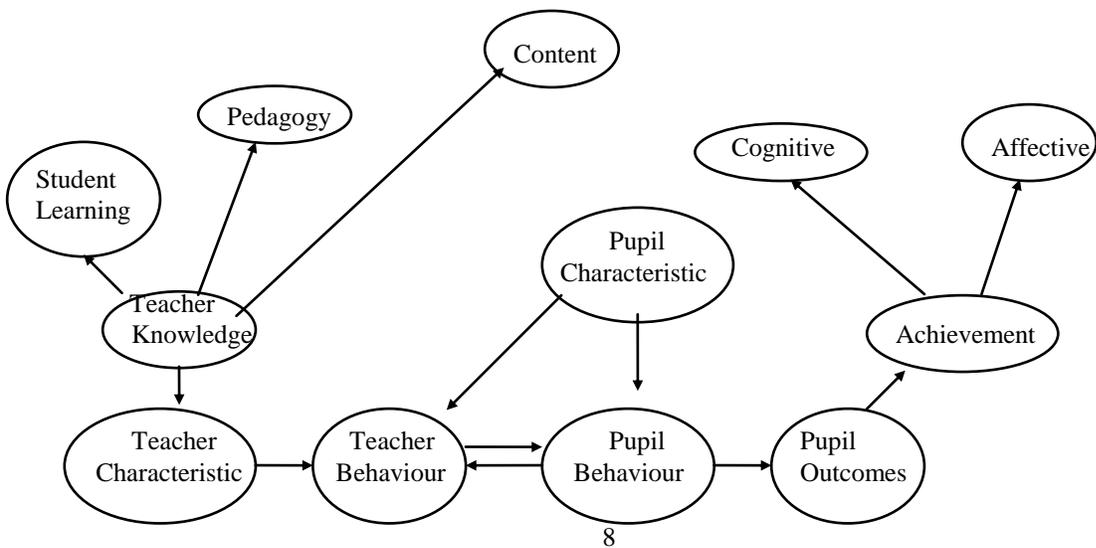
b. Level 2 :

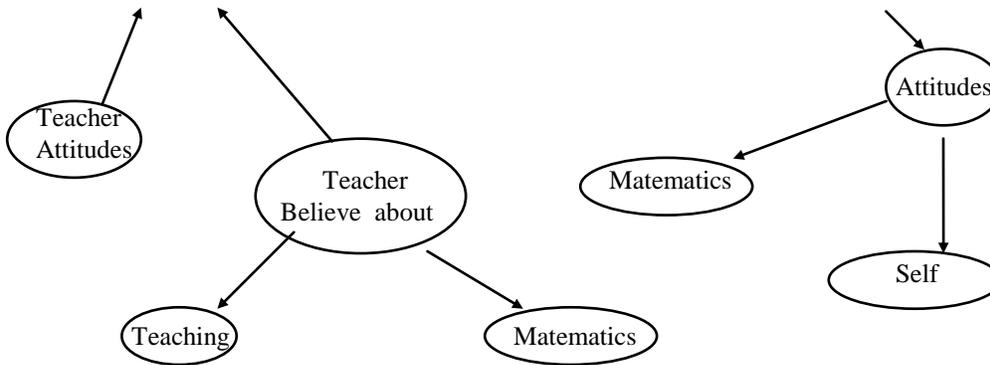


c. Level 3 :



d. Level 4 :





6. Mengungkap Teori dan Praktek Kependidikan Matematika

-Hakekat matematika dan pendidikan matematika;- Sejarah penelitian pendidikan matematika;-Peranan riset dalam pendidikan matematika;-Metodologi penelitian pendidikan matematika,-Teori pembelajaran matematika;-Teori belajar matematika,- Profesionalisme guru matematika,-Penelitian pada materi ajar matematika,-Teknologi pembelajaran matematika,-Teori assessment pembelajaran matematika,-Perspective international pembelajaran matematika,-Prediksi pembelajaran matematika, Filsafat dan ideologi pembelajaran matematika

D. MACAM-MACAM PENELITIAN PENDIDIKAN

1. Penelitian Historis

Penelitian historis bertujuan untuk merekonstruksi masa lampau secara sistematis dan obyektif, dengan cara mengumpulkan, mengevaluasi, memverivikasi, dan mensntesiskan bukti-bukti untuk menegakkan fakta dan memperoleh kesimpulan. Penelitian historis sedikit banyak tergantung kepada data yang diobservasi orang lain daripada yang diobservasi oleh peneliti sendiri. Penelitian historis perlu dilakukan secara tertib, ketat, sistematis dan tuntas. Penelitian historis mengandalkan kepada data primer dan data sekunder. Bobot penelitian diukur dengan kritik eksternal dan kritik internal. Pendekatan bersifat kualitatif-kuantitatif.

Langkah-langkah : Mendefinisikan masalah-Merumuskan tujuan-Merumuskan hipotesis-Mengumpulkan data-Menguji hipotesis-Menarik kesimpulan.

2. Penelitian Deskriptif

Penelitian deskriptif bertujuan untuk mencandra secara sistematis, faktual, akurat tenatng fakta-fakta dan sifat-sifat populasi dan sampelnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan situasi-situasi dan kejadian-kejadian. Penelitian deskriptif merupakan akumulasi data dasar dalam cara deskriptif . Pendekatan yang digunakan bersifat kualitatif-kuantitatif.

3. Survey

Survey adalah suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pendapat, sikap, keinginan, dan persepsi dari sejumlah responden. Untuk itu biasanya survey menggunakan angket dan/atau wawancara. Survey dapat digunakan untuk meneliti permasalahan lebih lanjut misalnya tentang efektivitas sekolah. Pendekatan : kuantitatif.

Langkah-langkah: Perumusan masalah-Perumusan tujuan-Perumusan hipotesis-Pengumpulan data-Pengujian hipotesis-Penarikan kesimpulan.

4. Penelitian Perkembangan

Penelitian perkembangan bertujuan untuk menyelidiki pola dan perurutan pertumbuhan dan /atau perubahan fungsi waktu. Penelitian ini dapat berupa: Studi longitudinal; Studi cross-sectional; Studi kecenderungan. Penelitian perkembangan memusatkan perhatian kepada studi mengenai variabel-variabel dan perkembangannya selama kurun waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan tentang pola pertumbuhan, laju, arah, dan perurutannya, dan bagaimana berbagai faktor berhubungan satu dengan yang lain dan mempengaruhi sifat-sifat perkembangan itu. Masalah sampling bersifat kompleks karena terbatasnya subyek yang dapat diteliti. Metode longitudinal tidak memungkinkan perbaikan dalam hal-hal teknis tanpa kehilangan kontinuitas. Studi longitudinal menuntut kontinuitas proses penelitian dengan segala aspeknya. Pendekatan :kualitatif-kuantitatif. Langkah-langkah: Mendefinisikan masalah dan tujuan-Menentukan garis dasar informasi yang ada-Membandingkan metode-metode, alat, dan teknik pengumpulan data-Merancang pendekatan-Mengumpulkan data-Mengevaluasi data-Menyusun laporan.

5. Studi-Kasus dan Penelitian Lapangan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari secara intensif tentang latar belakang keadaan sekarang, dan interaksi lingkungan sesuatu unit sosial baik yang berupa individu, kelompok, lembaga, atau masyarakat. Misal :Studi kasus dilakukan oleh Piaget tentang perkembangan kognitif pada anak-anak. Penelitian kasus merupakan penelitian mendalam mengenai unit sosial tertentu yang hasilnya merupakan gambaran yang lengkap dan terorganisasi baik mengenai unit tersebut. Bergantung kepada tujuannya, ruang lingkup penelitian dapat berupa keseluruhan siklus kehidupan atau hanya segmen tertentu saja. Yang diselidiki dapat berupa faktor-faktor tertentu atau keseluruhan faktor beserta kejadiannya. Jika dibandingkan---survey: meneliti sejumlah kecil variabel pada unit sampel yang besar----Studi kasus: meneliti sejumlah kecil unit mengenai sejumlah besar variabel-variabel. Pendekatan : kualitatif-kuantitatif. Langkah-langkah: Merumuskan tujuan-Menentukan pendekatan-Mengumpulkan data- Rekonstruksi studi-Laporan.

6. Penelitian Korelasional

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi sejauh mana variasi-variasi pada suatu faktor berkaitan dengan variasi-variasi pada satu atau lebih faktor lain berdasarkan pada koefisien korelasi. Penelitian ini cocok dilakukan bila variabel-variabel yang diteliti rumit dan atau tak dapat diteliti dengan menggunakan eksperimental atau tidak dapat dimanipulasi. Variabel dan saling hubungannya secara serentak dapat diukur dalam keadaan realistiknya. Peneliti berusaha mengungkap taraf atau tinggi-rendahnya saling

hubungan dan bukan ada atau tidak adanya saling hubungan tersebut. Kelemahan penelitian ini adalah bahwa kesimpulan tentang pola hubungan sering tak menentu dan kabur. Pendekatan : kuantitatif. Langkah-langkah : Mendefinisikan masalah-Studi pustaka/teori-Merancang pendekatan-Mengumpulkan data-Interpretasi data.

7. Penelitian Kausal-Komparatif

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan hubungan sebab-akibat dengan berdasar atas pengamatan terhadap akibat yang ada kemudian mencari kembali faktor yang mungkin menjadi penyebab melalui data tertentu. Misalnya penelitian untuk mencari pola tingkah laku dan prestasi belajar yang berkaitan dengan perbedaan umur pada waktu masuk sekolah, dengan cara menggunakan data deskriptif tentang tingkah laku dan nilai prestasi belajar yang terkumpul sampai anak-anak tersebut duduk di kelas VI SD. Penelitian kausal-komparatif bersifat *ex post facto*, artinya data dikumpulkan setelah semua kejadian yang dipersoalkan berlangsung. Pendekatan: kuantitatif. Langkah-langkah : Mendefinisikan masalah-Merumuskan hipotesis-Merumuskan asumsi-Merancang pendekatan-Validasi teknik-Mengumpulkan data-Analisis data-Kesimpulan.

8. Penelitian Eksperimen Sungguhan

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan. Misalnya penelitian tentang perbedaan pengaruh dua metode mengajar. Penelitian ini menuntut pengaturan variabel-variabel dan kondisi-kondisi eksperimen secara tertib dan ketat dan memerlukan randomisasi pada variabel-variabelnya. Pertanyaan yang timbul adalah apakah manipulasi eksperimental pada studi ini benar-benar menimbulkan suatu efek perbedaan atau tidak. Pertanyaan selanjutnya adalah apakah hasil-hasil penelitian ini dapat digeneralisasikan kepada subyek-subyek atau kondisi yang semacam. Pendekatan: kuantitatif. Langkah-langkah: Perumusan masalah-Merumuskan hipotesis-Mendefinisikan variabel-variabel-Merencanakan eksperimen-Melaksanakan eksperimen-Gunakan statistika untuk mengolah dan interpretasi data-Kesimpulan.

9. Penelitian Eksperimen Semu

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol variabel.

10. Penelitian Tindakan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan ketrampilan-ketrampilan baru atau cara pendekatan baru dan untuk memecahkan masalah dengan penerapan langsung di lapangan.

Penelitian ini bersifat praktis dan relevan untuk situasi aktual, bersifat fleksibel dan adaptif yaitu membolehkan perubahan-perubahan selama masa penelitian dan mengorbankan kontrol untuk kepentingan *on-the-spot experimentation* dan inovasi. Penelitian ini memerlukan rangka-kerja yang teratur untuk pemecahan masalah dan

perkembangan baru dan menggunakan pendekatan impresionistik dan fragmentaris. Penelitian dilakukan secara empiris yaitu mendasarkan diri kepada observasi aktual dan data mengenai tingkah laku, dan tidak berdasar pada pendapat subjektif masa lampau. Validitas internal dan validitar eksternalnya bersifat lemah. Sampel bersifat terbatas dan tidak representatif dan kontrolnya terhadap variabel bebasnya sangat kecil. Hasil-hasil penelitian bermanfaat secara praktis namun kurang memberi sumbangan kepada ilmunya. Pendekatan : kualitatif. Langkah-langkah: Mendefinisikan masalah dan tujuan-Membangun teori-Merumuskan teori-Menetapkan pendekatan-Menetapkan seting penelitian-Menetapkan kriteria evaluasi-Mengumpulkan data dan analisis-Merangkum hasilnya.

E. GURU SEBAGAI PENELITI : Pedoman Penelitian Kelas

1. Apa dan Mengapa Penelitian Kelas ?

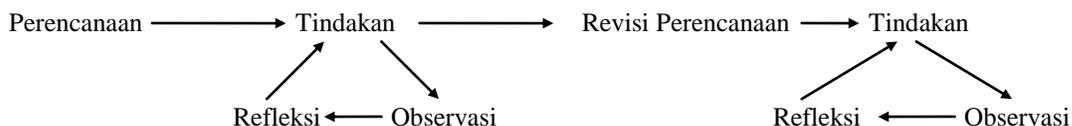
Penelitian kelas bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian kelas dapat dilakukan menggunakan studi kasus atau lebih memfokuskan dan merefleksikan situasi pembelajaran oleh guru yang sudah berpengalaman. Dalam penelitian ini, guru sebagai seorang peneliti, terlibat dalam aktivitas kelas dalam refleksi gaya mengajarnya. Namun, secara rinci terdapat beberapa penekanan yang berbeda dalam tujuan penelitian kelas yang berbeda. Seorang guru peneliti dapat melakukan penelitian kelas untuk menganalisis dan meningkatkan aspek gaya mengajarnya. Guru lain dapat melakukannya untuk mempelajari ketrampilan mengajar tertentu untuk siswa dengan kemampuan tertentu. Guru yang lainnya lagi dapat menyelidiki aspek penggunaan model-model pembelajaran. (lihat kembali Modul 3).

2. Mengapa Penelitian Kelas dilakukan oleh Guru ?

- a. Profesionalisme, b. Inovasi pendidikan, c. Filsafat pendidikan
- Hipotesis :
 - a. Guru yang bersifat terbuka cenderung lebih mudah menerima pembaharuan.
 - b. Guru yang bersifat lebih mudah menerima saran/kritik.
 - c. Guru yang bersifat terbuka lebih mudah melakukan penelitian.
 - d. Guru yang bersifat terbuka lebih mampu merefleksikan gaya mengajarnya.
 - e. Guru yang bersifat terbuka lebih toleran terhadap siswa dan koleganya.
 - f. Kegiatan penelitian melatih guru bersifat terbuka.

3. Penelitian Kelas dapat dilakukan dengan Penelitian Tindakan

- a. Model Penelitian Tindakan (Kemmis dan McTaggart dalam Hopkins, 1993)



b. Kegiatan Penelitian Tindakan dapat meliputi :

- Identifikasi masalah
- Klarifikasi masalah
- Identifikasi konteks
- Penjelasan fakta
- Menetapkan langkah-langkah
- Mengembangkan langkah-langkah

4. Syarat-syarat Penelitian Kelas

- a. Mengajar adalah pekerjaan utama guru
- b. Pengumpulan data tidak terlalu banyak menyita waktu guru
- c. Metode dan pendekatan penelitian dipilih yang tepat
- d. Permasalahan penelitian harus merupakan bagian dari permasalahan mengajarnya.
- e. Memperhatikan system yang melingkupinya.
- f. Memerlukan iklim yang menunjang.
- g. Kepastian follow up.

5. Mengembangkan Fokus

Penelitian kelas tidak harus dimulai dengan merumuskan masalah. Yang diperlukan adalah sikap guru peneliti yang merasa perlu mengadakan perbaikan. Pengembangan fokus dapat dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan : a. Apa yang terjadi sekarang ? b. Pada aspek mana saya anda merasa terdapat masalah ? c. Apa yang dapat saya lakukan terhadapnya ?

Secara lebih khusus, penelitian kelas dapat dimulai dari pernyataan-pernyataan berikut :

- Saya ingin memperbaiki tentang
- Beberapa rekan guru menyoroti tentang ...
- Apa yang dapat saya lakukan untuk merubah situasi ?
- Saya merasa terganngu oleh ...
- Saya mempunyai gagasan untuk mencobanya di kelas.
- Bagaimana ketrampilan ini ... diterapkan di.... kepada ...?
- dst.

Fokus dapat diarahkan kepada sibelajar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan :

- Apa yang telah dan sedang dikerjakan siswa ?
- Apa yang telah mereka palajari ?
- Seberapa manfaatkah yang telah mereka pelajari ?
- Apa yang telah saya lakukan untuk mereka ?
- Apa yang telah saya pelajari dan saya persiapkan untuk mereka ?
- Apa yang akan saya lakukan sekarang ?

6. Merumuskan Hipotesis

J e n i s	H i p o t e s i s
terbuka	penyimpulan secara umum
tertutup	testing

7. Pemecahan Masalah

Level Permasalahan	Jenis Permasalahan	Kegiatan Penelitian	Pemecahan
1. Ada secara riil	Sebagai problematika	Memahami situasinya	dicari pemecahannya
2. Ada secara implisit	Sebagai unsur problematika	Melacak datanya	dicari unsur pemecahannya
3. Ada secara terselubung	Problematikanya masih perlu didefinisikan	Menghasilkan kejadian untuk menemukan problemnya	mendefinisikan pemecahannya

8. Menggunakan dan Memproduksi Teori

Teori mendasari langkah-langkah peneliti untuk menemukan teori baru.

9. Prinsip-prinsip Pengamatan Kelas

Terbuka---Terfokus---Terstruktur---Sistematis

10. Siklus Pengamatan

Perencanaan----->Pengamatan----->Umpan balik----->Perencanaan

11. Metode Pengumpulan Data

Lembar Pengamatan; Rekaman Suara; Rekaman Audio Visual; Wawancara; Hasil kerja siswa; Angket; Sosiometri; Dokumentasi; Rekaman gambar

F. GURU SEBAGAI PENELITI : Usaha Melihat Dunia yang Lebih Luas

1. Peranan Guru dalam Pembelajaran Matematika

- Gaya mengajar : Klasikal - Ekspositori (berorientasi kepada guru)
Individual - Problem solving (berorientasi kepada siswa)
- Pendekatan mengajar : TRANSMISI (content)
DEVELOPING (process)
- Pembelajaran yang efektif
- Pembelajaran yang ideal (good practice)
- Kultur kelas dan lingkungan pembelajaran matematika
- Membangun struktur konsep/skill
- Keyakinan guru
- Kriteria keberhasilan mengajar
- Konteks pembelajaran
- Pola interaksi
- Kualitas guru

- Faktor macro dan micro

2. Referensi Penelitian Pendidikan Matematika

- Sistem Bilangan Desimal : Pengertian dan Lambangnya (Carraher, 1985).
- Pembelajaran Soal Cerita (De Corte, dkk, 1985)
- Hambatan Pemahaman Konsep-konsep Aljabar dan Strategi Pemecahannya (Filloy., 1985).
- Telaah Geometri Ruang pada Buku ... Jilid (Goddijn, 1985)
- Penggunaan Perbandingan pada Pengajaran Bilangan Bulat (Janvier, 1985)
- Menggunakan Matematika untuk Mempelajari Teori Lotere (Acioly, 1986)
- Studi Tentang Sosialisasi Pembelajaran Matematika di SMP(Brown, 1986)
- Penyelesaian Soal-soal Penjumlahan Pecahan (Carraher, 1986)
- Pemahaman Tentang Bukti-bukti Matematika oleh Guru-guru SD: Aspek Deduksi dan Induksi (Harel, dkk, 1986).
- Pembelajaran Persamaan (Booth, 1987)
- Penggunaan Kesamaan di Pasar dan di Matematika (Carraher, dkk, 1987)
- Persepsi Guru Sekolah dasar Tentang Matematika, ,Pembelajaran Matematika dan Belajar Matematika : Dua Belas Studi Kasus (Dionne, 1987).
- Penggunaan Model matematika dalam pembelajaran Aljabar (Filloy, 1987)
- Strategi Pembelajaran dan Prestasi Belajar di SMP Kelas 2 (Hanna, 1987)
- Penggunaan Video untuk PPL (Jaworski, 1987)
- Konsep-konsep dan ketrampilan apa saja yang mungkin dibangun dalam pembelajaran matematika (kilpatrick, 1987)
- Ketrampilan Menterjemahkan Kalimat matematika (Laborde, 1987)
- Membantu Siswa Mempelajari Matematika melalui Peningkatan Penguasaan Kosa Kata (Mason, 1987).
- Keyakinan, Sikap, Dan Emosi: Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar matematika (McLeod, 1987).
- Strategi dan Filsafat Pembelajaran Matematika yang Lebih di Sukai (Scott-Hotgetts, 1987).
- Hubungan Antara Penguasaan Konsep Matematika Oleh Guru dan Oleh Siswa (Waxman, dkk, 1987).
- Pembelajaran Matematika Berdasar Teori Konstruksi Sosial dan Perkembangan Kognisi (Weinberg dan Gavalek, 1987).
- Persepsi Guru Tentang Penggunaan Metode Tanya-Jawab dalam Pembelajaran Matematika (Ainley, 1988).
- Uraian Tertulis Untuk Menerangkan Aljabar (Bliss, 1988).
- Guru Kelas atau Guru Bidang Studi (Jaworski, 1988).
- Studi Tentang Aspek Afektif dari Pembelajaran Matematika di SMP Hongaria (Klein dan Habermann, 1988).
- Pengaruh Penggunaan Strategi Mengajar Pada Penyelesaian Pecahan dan Kalimat Cerita (Kurth, 1988).
- Kesalahan Konsep Guru-guru SD Tentang Himpunan(Linchevski, 1988)

- Strategi pembelajaran Problem Solving: Antara Praktek dan Teori Psikologi (Rogalski, 1988).
- Evaluasi Terhadap guru matematika yang Menggunakan Pendekatan Konstruksi (Simon, 1988).
- Grafik Hubungan Antara Struktur Pembelajaran dan Proses Pengembangan Konsep di Kelas matematika (Steinbring, 1988).
- Penggunaan Komputer pada Pembelajaran Aljabar (Tall dan Thomas, 1988).
- Penggunaan teori Psikologi dalam Pembelajaran Aritmetika (Van Den Brink, 1988)
- Apakah Ada Hubungan Antara Pembagian dan Perkalian ? Studi Tentang Konsep Guru-guru SD tentang Pembagian (Vinner, 1988).
- Perbandingan Persepsi Guru dan Murid Terhadap Lingkungan Hidup dalam Kelas Matematika (Cermeli, 1988).
- Ketegangan Dalam Pembelajaran Matematika dan Cara Mengatasinya (Mason, 1988)
- Pengaruh Tingkat Penguasaan Kognisi Guru Terhadap pembelajaran Problem Solving (Dougherty, 1990).
- Dapatkah Guru Mengevaluasi Kemampuan Problem Solvingnya (Flener, F.O, 1990).
- Pemahaman Guru Tentang problem Solving dan Pengaruhnya Terhadap Pembelajarannya (Grouws, dkk, 1990).
- Membaca Matematika Pada Kelas Yang Menggunakan Dua Bahasa (Khisty, 1990).
- Pengaruh Perbedaan jenis Kelamin Terhadap Prestasi, Partisipasi dan Sikap terhadap Matematika (Kuyper dan Werf, 1990).
- Mendidik Anak Bersifat Refleksif (Lester dan Krol, 1990).
- Menyiasati Perubahan Kurikulum Matematika : Dilema Guru (Nolder, 1990).
- Karakteristik dan Sikap Guru sebagai Variabel Perantara Dalam Pembelajaran Matematika berbantuan Komputer (Noss, dkk, 1990).
- Ketrampilan Proses Sebagai Materi Ajar Dalam Pembelajaran Matematika (Schiffer, 1990).
- Aspek Psikologi dan Filosofi dalam Pembelajaran Matematika: Apakah Teori Kependidikan Mempengaruhi Praktek Pembelajaran Matematika ? (Scott-Hodgetts dan Lerman, 1990).
- Penguasaan Konsep Pembagian oleh Guru SD (Simon, 1990).
- Pembelajaran Matematika menggunakan Metode Eksperimen (Streun, 1990).
- Pembelajaran Matematika Menggunakan metode Diskusi (Wood, 1990).
- Ethnomatematika: Matematika Ditinjau dari Aspek Budaya (Ascher, 1981).
- Guru Adalah Seorang Peneliti (Persatuan Guru Matematika Inggris, 1987).
- Metode yang Dikembangkan Para Siwa SMP dalam mempelajari Matematika (Booth, 1981).
- Peranan Bahasa Dalam Pembelajaran Matematika (Zepp, 1989).

F. EVALUASI SEBAGAI SALAH SATU BENTUK PENELITIAN

1. Measurement (Thorndike dan Ebel):

- Pengertian : pengukuran tingkah laku siswa untuk mengungkapkan perbedaan individu/kelompok.
- Fungsi : seleksi, bimbingan, perbandingan efektifitas program.
- Obyek : hasil belajar siswa terutama aspek kognitif .
- Data : data obyektif , khususnya skor hasil tes.
- Pendekatan :
 - penentuan kedudukan siswa dalam kelompok
 - perbandingan hasil belajar antar kelompok
 - kuantitatif dengan menggunakan tes tertulis, terutama tes obyektif

2. Congruence (Tyler, Carroll, Cronbach)

- Pengertian : pemeriksaan kesesuaian antara tujuan dan hasil hasil belajar
- Fungsi : penyempurnaan program, bimbingan, pemberian informasi kepada masy.
- Obyek : hasil belajar siswa (kognitif, psikomotor, afektif)
- Data : data obyektif khususnya skor hasil tes.
- Pendekatan :
 - penggunaan pre dan posttest
 - analisis bagian demi bagian
 - kuantitatif dengan menggunakan tes tertulis dan jenis tes lainnya

3. Educational System (Stufflebeam, Scriven, Stake, Provus)

- Pengertian : perbandingan antara performance dan kriteria untuk setiap dimensi program
- Fungsi : penyempurnaan program dan penyimpulan hasil secara keseluruhan
- Obyek : input, proses, output.
- Data : data obyektif maupun subyektif.
- Pendekatan :
 - perbandingan performance dengan kriteria intern (tujuan) dan kriteria ekstern (program lain).
 - kuantitatif dan kualitatif, dengan menggunakan tes dan teknik lain yang relevan.

4. Illuminative (Parlett dan Hamilton)

- Pengertian : studi tentang pelaksanaan program, pengaruh lingkungan, pengaruh program terhadap hasil belajar.
- Fungsi : penyempurnaan program.
- Obyek : latar belakang dan perkembangan program, proses pelaksanaan, hasil belajar dan kesulitan yang dialami.
- Data : kualitatif.
- Pendekatan :
 - progressive focusing, orientasi, pengamatan yang lebih terarah, analisis sebab-akibat.
 - kualitatif dengan menggunakan observasi, wawancara dan dokumentasi.

G. GURU SEBAGAI PENELITI : Memerlukan Teori dan Konteks Pembelajaran Matematika

1. Hakekat Subyek Didik (Siswa)

- **Murid akan belajar jika mendapat MOTIVASI.**
 - menyediakan kegiatan yang menyenangkan
 - memperhatikan keinginan mereka
 - membangun pengertian melalui apa yang mereka ketahui
 - menciptakan suasana kelas yang mendukung dan merangsang belajar
 - memberikan kegiatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
 - memberikan kegiatan yang menantang
 - memberikan kegiatan yang memberikan harapan keberhasilan
 - menghargai setiap pencapaian siswa
- **Murid belajar dengan CARANYA sendiri**
 - siswa belajar dengan cara yang berbeda dan dengan kecepatan yang berbeda pula
 - tiap siswa memerlukan pengalaman tersendiri yang terhubung dengan pengalamannya di waktu lampau.
 - tiap siswa mempunyai latar belakang sosial-ekonomi-budaya yang berbeda.

Oleh Karena Itu :

 - guru perlu berusaha mengetahui kelebihan dan kekurangan para siswanya.
 - merencanakan kegiatan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa
 - membangun pengetahuan dan ketrampilan siswa baik yang dia peroleh di sekolah maupun di rumah.
 - merencanakan dan menggunakan catatan kemajuan siswa (assessment).
- **Murid belajar secara mandiri dan melalui kerja sama**
 - belajar dalam kelompok dapat melatih kerjasama.
 - belajar secara klasikal memberikan kesempatan untuk saling bertukar gagasan.
 - memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatannya secara mandiri.
 - melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan tentang kegiatan yang akan dilakukannya.
 - mengajarkan bagaimana cara belajar.
- **Murid memerlukan konteks dan situasi yang berbeda-beda dalam belajarnya**
 - menyediakan dan menggunakan berbagai alat peraga
 - belajar matematika diberbagai tempat dan kesempatan.
 - menggunakan matematika untuk berbagai keperluan.
 - mengembangkan sikap menggunakan matematika sebagai alat untuk memecahkan problematika baik di sekolahan maupun di rumah.
 - menghargai sumbangan tradisi, budaya dan seni dalam pengembangan matematika.
 - memabantu siswa merefleksikan kegiatan matematikanya.

2. Hakekat matematika

- **Matematika merupakan kegiatan penelusuran pola dan hubungan**

- memberi kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menentukan hubungan.
- memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan berbagai cara.
- mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan, pengelompokan, dsb.
- mendorong siswa menarik kesimpulan umum.
- membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan yang lainnya.
- **Matematika adalah kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan**
 - mendorong inisiatif dan memberikan kesempatan berpikir berbeda.
 - mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan kemampuan memperkirakan.
 - menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat dari pada menganggapnya sebagai kesalahan.
 - mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika.
 - mendorong siswa menghargai penemuan siswa yang lainnya.
 - mendorong siswa berfikir refleksif.
 - tidak menyarankan penggunaan suatu metode tertentu.
- **Matematika adalah kegiatan problem solving**
 - menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika.
 - membantu siswa memecahkan persoalan matematika menggunakan caranya sendiri.
 - membantu siswa mengetahui informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika.
 - mendorong siswa untuk berpikir logis, konsisten, sistematis dan mengembangkan sistem dokumentasi/catatan.
 - mengembangkan kemampuan dan ketrampilan untuk memecahkan persoalan.
 - membantu siswa mengetahui bagaimana dan kapan menggunakan berbagai alat peraga/media pendidikan matematika seperti : jangka, kalkulator, dsb.
- **Matematika merupakan alat berkomunikasi**
 - mendorong siswa mengenal sifat matematika.
 - mendorong siswa membuat contoh sifat matematika.
 - mendorong siswa menjelaskan sifat matematika.
 - mendorong siswa memberikan alasan perlunya kegiatan matematika.
 - mendorong siswa membicarakan persoalan matematika.
 - mendorong siswa membaca dan menulis matematika.
 - menghargai bahasa ibu siswa dalam membicarakan matematika.

3. Pembelajaran Matematika

a. Tahap Persiapan Mengajar

- **Merencanakan lingkungan belajar matematika**
 - menentukan sumber ajar yang diperlukan

- merencanakan kegiatan yang bersifat fleksibel
- merencanakan lingkungan fisik pembelajaran matematika.
- melibatkan siswa dalam menciptakan lingkungan belajar matematika.
- **Mengembangkan lingkungan sosial siswa**
 - merencanakan kegiatan untuk bekerja sama.
 - mendorong siswa saling menghargai.
 - menelusuri perasaan siswa tentang matematika
 - mengembangkan model-model matematika.
- **Merencanakan kegiatan matematika**
 - merencanakan kegiatan matematika yang seimbang dalam hal : materi, waktu, kesulitan, aktivitas, dsb.
 - merencanakan kegiatan matematika yang terbuka (open-ended)
 - merencanakan kegiatan sesuai kemampuan siswa.
 - mengembangkan topik matematika.
 - membangun mental matematika.
 - kapan dan bilamana membantu siswa ?
 - menggunakan berbagai sumber ajar (buku yang bervariasi).

b. Tahap Pembelajaran

- **Mengembangkan peranan guru**
 - mendorong dan mengembangkan pengertian siswa.
 - memberi kesempatan kepada setiap siswa untuk menunjukkan kebolehan melakukan kegiatan matematika.
 - membiarkan siswa melakukan kesalahan.
 - mendorong siswa bertanggung jawab atas belajarnya.
- **Mengatur waktu kepada siapa dan kapan melakukan kegiatan matematika bersama/tidak bersama siswa**
 - mengembangkan pengalaman siswa.
 - mengalokasikan waktu.
 - mengatur umpan-balik.
 - mengatur keterlibatan guru kepada siswa.
 - mengamati kegiatan siswa

c. Tahap Evaluasi

- **Mengamati kegiatan siswa**
 - apa yang siswa kuasai/tidak kuasai
 - kegiatan apa yang diperlakukan berikutnya.
- **Mengevaluasi diri sendiri**
 - apa yang telah saya kerjakan ?
 - apa yang telah saya capai ?
 - pelajaran apa yang telah dapat saya petik ?
 - apa yang akan saya lakukan ?
 - apa yang saya perbuat sekarang ?
 - dari mana dan bantuan apa yang saya perlukan ?
- **Menilai pengertian, proses, ketrampilan, fakta dan hasil**

- pengertian : saya ingin tahu apakah mereka mengetahui ?
- proses : saya ingin tahu cara apa yang mereka dapat digunakan.
- ketrampilan : saya ingin tahu ketrampilan mana yang dapat mereka gunakan?
- fakta : saya ingin tahu apakah yang dapat mereka ingat ?
- hasil : saya ingin tahu apa yang telah mereka dapat ?
- **Menilai hasil dan memonitor kemajuan siswa**
 - mengidentifikasi konsep siswa
 - mendorong siswa melakukan penilaian sendiri.
 - membuat/menggunakan catatan kemajuan siswa.
 - mengamati apa yang dikerjakan siswa.
 - bekerja sama dengan orang lain ?
 - mengidentifikasi bantuan yang diperlukan.
 - menilai aspek kurikulum

4. Hakekat Problem Solving

a. Jenis Persoalan

Persoalan matematika secara garis besar dapat dibagi dua yaitu : persoalan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan persoalan matematika.

- **Persoalan sehari-hari**

Persoalan yang dimaksud adalah persoalan yang memerlukan matematika untuk pemecahannya. Misal : Berapa lama waktu yang diperlukan untuk menempuh perjalanan suatu jarak tertentu ?; Berapa harga suatu satuan barang tertentu?; dsb. Matematika di sini diperlukan sebagai alat dan bukan sebagai tujuan.

- **Persoalan matematika**

Persoalan matematika menekankan pada aspek matematikanya dan proses untuk menyelesaikannya. Proses dan hasil sama-sama diperhatikan dan dikembangkan dalam persoalan matematika. Guru perlu memperhatikan bagaimana persoalan dapat diperluas dan hasilnya dapat ditarik kesimpulan umumnya ? Persoalan yang sering menarik perhatian siswa misalnya : Bagaimana anda dapat mendapatkan bilangan 0 sd 20 hanya dengan menggunakan bilangan 4 ? Misalnya 8 diperoleh dari $4 + 4$, 16 diperoleh dari 4×4 , dst. Bagaimana halnya dengan bilangan yang lain ?

b. Ketrampilan proses dalam pemecahan masalah

Ketrampilan proses dalam pemecahan masalah meliputi :

- penalaran (reasoning)
- organisasi (organising)
- pengelompokan (classifying)
- identifikasi pola (recognising pattern)

c. Mengembangkan sikap positif

Siswa yang berhasil memecahkan persoalan matematika adalah siswa yang :

- yakin akan kemampuannya
- mau mencoba berbagai cara
- mempunyai keingintahuan yang tinggi

d. Dimana diperoleh persoalan matematika

Guru dapat mendapatkan persoalan matematika dari berbagai sumber :

- melalui dialog dengan para siswanya;- melalui teman sejawat;- melalui orang tua murid;
- melalui buku pegangan guru;- melalui pertanyaan murid;- melalui sumber yang lain.

e. Bagaimana menciptakan lingkungan/suasana yang kondusif untuk kegiatan problem solving.

- mengamati situasi dan keinginan siswa
- memberikan pertanyaan kepada siswa dan memintanya untuk menjawab
- mendorong siswa menggunakan berbagai macam cara
- membuat contoh sederhana, melibatkan siswa dan mengembangkannya
- membuat teka-teki
- mengarahkan siswa mengajukan pertanyaan : Bagaimana jika ... ?
- mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan : Apakah mungkin untuk ...?
- mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan: Berapa banyak cara berbeda ?
- dan ketika mereka selesai bekerja, tanyakan kepada mereka : Apakah anda telah mendapatkan semua kemungkinan jawaban ? dan Bagaimana anda tahu ?

f. Kegiatan Problem Solving

Jika anda ingin memulai aktivitas problem solving dan merupakan hal baru di kelas, anda dapat memulainya dari yang sederhana. Jika anda mempunyai beberapa persoalan, berilah kesempatan kepada siswa untuk menentukan pilihannya. Anda dapat memberikan pertanyaan dan mengamati kegiatan siswa dalam pemecahan soalnya.

Kegiatan problem solving di kelas memerlukan suasana yang menunjang misalnya : suasana kelas; struktur kelas; lingkungan fisik kelas; sumber ajar; kemampuan guru; kemampuan siswa.

g. Waktu untuk Kegiatan Problem Solving

Untuk kegiatan problem solving diperlukan waktu yang agak longgar.

h. Kegiatan Problem Solving dengan Kerja Sama

Kerjasama antar siswa akan terwujud jika guru mengembangkan sikap saling menghargai dan komunikasi satu dengan yang lainnya. Manfaat kerjasama dalam pemecahan persoalan adalah untuk : mencoba cara yang berbeda; mengembangkan sikap fleksibel dan menyesuaikan dengan yang lain; mencari alternatif cara jika suatu cara tidak bekerja; membandingkan satu cara dengan yang lainnya; memperoleh kejelasan pengertiannya melalui saran/pendapat orang lain; saling memberikan semangat untuk menyelesaikan persoalannya.

i. Mengembangkan Langkah-langkah Problem Solving

Dalam menyelesaikan persoalan matematika baik guru maupun siswa perlu mengembangkan prosedur atau langkah penyelesaiannya. Langkah-langkah berikut mungkin merupakan sebgaiian yang mungkin terjadi dalam kegiatan problem-solving :

- memahami pokok persoalan
- mendiskusikan alternatif pemecahannya
- memecah persoalan utama menjadi bagian-bagian kecil
- menyederhanakan persoalan
- menggunakan pengalaman masa lampau dan menggunakan intuisi untuk menemukan alternatif pemecahannya.
- mencoba berbagai cara dengan mengajukan pertanyaan : Marilah kita coba yang ini dan lihatlah apa yang terjadi ?
- bekerja secara sistematis

- mencatat apa yang terjadi
- mengecek hasilnya dengan mengulang kembali langkah-langkahnya.
- mencoba memahami persoalan yang lain.

j. Strategi Pemecahan Masalah

Pertanyaan-pertanyaan berikut membantu anda mendorong siswa memecahkan persoalan matematika dengan baik (berhasil) :

- Apakah persoalan cocok bagi siswa anda ?
- Apakah mungkin mendiskusikan persoalan dengan siswa tanpa banyak memberi penjelasan ?
- Apakah tersedia cukup sumber ajar untuk penyelesaian persoalan ?
- Bagaimana mendorong siswa mengembangkan gagasannya ?
- Bagaimana mendorong siswa melakukan kegiatan problem solving ?
- Bagaimana mendorong siswa melakukan kegiatan problem solving untuk persoalan yang lebih luas dan lebih kompleks ?

k. Mengevaluasi Kegiatan Problem Solving

- Seberapa jauh siswa menyelesaikan persoalan ?
- Apakah siswa menyelesaikan seluruhnya atau sebahagian ?
- Apakah penyelesaian bersifat umum atau hanya berlaku untuk kasus tertentu saja
- Apakah dapat ditemukan jawaban yang lebih singkat ?
- Apakah terdapat penyelesaian yang lebih baik/menarik ?
- Apakah siswa mempunyai alternatif jawaban ?
- Seberapa baikkah penyelesaian dapat dijelaskan ?
- Dapatkah siswa yang lain memahami penyelesaiannya ?
- Apakah siswa telah mngujinya ?

5. Hakekat Algoritma

Algoritma adalah langkah-langkah untuk memperoleh jawaban suatu persoalan. Algoritma perlu diajarkan kepada siswa dan murid perlu didorong untuk menemukan dan menggunakan algoritma.

Ketrampilan algoritma meliputi :

- mengikuti langkah yang dibuat orang lain
- membuat langkah secara informal
- menentukan langkah
- menggunakan langkah
- menjelaskan langkah
- mendefinisikan langkah sehingga dapat dipahami orang lain
- membandingkan berbagai langkah
- menyesuaikan langkah

6. Materi Ajar Matematika

- Ketrampilan algoritma (telah dijelaskan)
- Ketrampilan penalaran
 - memahami pengertian;- berfikir logis;- memahami contoh negatif;- berfikir deduksi;- berfikir sistematis;- berfikir konsisten;- menarik kesimpulan;- menentukan metode;- membuat alasan;- menentukan strategi

- Ketrampilan Problem-solving (telah dijelaskan)
- Ketrampilan Investigasi (Penyelidikan)
 - mengajukan pertanyaan dan menentukan bagaimana memperolehnya
 - membuat dan menguji hipotesis
 - menentukan informasi yang cocok dan memberi penjelasan mengapa informasi demikian diperlukan dan bagaimana mendapatkannya ?
 - mengumpulkan, menyusun dan mengolah informasi secara sistematis.
 - mengelompokkan atau menggolong-golongkan kriteria
 - mengurutkan dan membandingkan
 - mencoba cara lain
 - mengenali pola dan hubungan
 - menyimpulkan
- Pengertian (concepts)
 - Membangun struktur pengertian
 - Peranan struktur pengertian
 - Konservasi, himpunan, hubungan pola, urutan, model, operasi, algoritma
- Fakta (facts)
 - informasi; -nama; -istilah; konvensi

H. GURU SEBAGAI SUBYEK SEKALIGUS OBYEK PENELITIAN

(Melibatkan Guru Dalam Merancang, Mengumpulkan, Mengolah dan Menyimpulkan Data)

1. Guru Sebagai Agen Pembaharu Adalah Sumber Informasi (lihat modul 3)

- Pandangan guru tentang matematika
- Pandangan guru tentang pendidikan matematika
- Pandangan guru tentang subyek didik

2. Melibatkan Guru dalam Merencanakan Penelitian

Rancangan Penelitian meliputi :

- Ruang Lingkup
- Latar Belakang
- Permasalahan
- Tujuan
- Manfaat
- Definisi Operasional
- Kajian Pustaka
- Hasil-hasil Penelitian yang Relevan
- Metodologi Penelitian :
 - . Pendekatan
 - . Populasi/sampel
 - . Jenis/metode pengumpulan data
- Analisis Data
- Waktu Pelaksanaan

3. Melibatkan Guru dalam Mengumpulkan dan Mengolah Data Penelitian

- Mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif
- Mengolah data terutama untuk data kualitatif

- Penyederhanaan prosedur
 - Melacak inperpretasi
 - Efisiensi waktu
 - Mengurangi subyektifitas
 - Membantu guru melakukan perubahan
 - Latihan guru sebagai peneliti
- (Wilson , 1995)

4. Tugas :

- a. Pelajari dan cermatilah contoh rancangan penelitian berikut.
- b. Pahamiilah dan berusahalah untuk mengerti setiap aspeknya !
- c. Catat setiap hal yang anda tidak tahu dan tanyakanlah pada waktu kuliah.
- d. Petunjuk-petunjuk berikutnya akan diberikan pada waktu kuliah

I. MEMANFAATKAN PENELITIAN UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN

1. Faktor Yang Mempengaruhi Efektifitas Pembelajaran

- Guru : pengetahuan, ketrampilan, tanggungjawab
- Instrumen pembelajaran: kurikulum, persiapan, sumber ajar.
- Siswa : pengetahuan, ketrampilan, sikap, nilai
- Pengelolaan kelas : lingkungan, organisasi
- Proses pembelajaran : struktur pembelajaran, interaksi
- Proses belajar : keterlibatan siswa, prestasi belajar

2. Siswa Perlu Diberi Kesempatan Untuk Belajar

- Guru perlu memberikan kesempatan siswa untuk belajar baik di sekolah maupun di rumah.
- Guru perlu mencari penyebab mengapa siswa tidak dapat belajar baik di sekolah maupun di rumah.
- Guru perlu memberikan jenis kegiatan yang sesuai dengan kemampuan dan tujua
- n pembelajaran.
- Guru jangan hanya menekankan kepada hasil tetapi perlu juga menekankan kepada proses.
- Guru harus dapat membantu kesulitan belajar siswa
- Guru perlu mengetahui kemampuan individu siswa, tidak hanya untuk menilai tetapi juga untuk memberi perlakuan pedagogik secara tepat.

3. Perlu Diciptakan Suasana Belajar Yang Kondusif Secara Pisik dan Psikologis

- Guru perlu menciptakan ruangan kelas yang menarik dan fungsional.
- Guru perlu menciptakan kelas yang nyaman untuk pembelajaran.
- Guru perlu melibatkan siswa dalam menata ruang belajar

4. Pengembangan Struktur Pembelajaran

- Organisasi kelas
- Manajeman kelas
- Jenis aktivitas

- Macam tujuan
- Siklus kegiatan

5. Efektifitas Struktur Pembelajaran

- Siswa perlu didorong untuk menyesuaikan diri dengan pembelajaran.
- Siswa perlu memahami tujuan pembelajaran.
- Perlu tersedia sumber ajar yang cukup.
- Memberi kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kebolehan bermatematika.
- Guru perlu memberikan umpan balik kepada siswa tentang pencapaian belajarnya.

6. Pengembangan Interaksi Pembelajaran Melalui Komunikasi Verbal dan Non-verbal

- Informasi dan penjelasan guru harus jelas dan mudah dipahami
- Kemampuan guru untuk mengajukan pertanyaan
- Umpan balik
- Tanggap

7. Peningkatan Kualitas Guru

- Umpan balik oleh siswa
- Refleksi diri
- Umpan balik oleh teman sejawat
- Observasi kelas

J. MAMPUKAH GURU MEMANFAATKAN PENELITIAN UNTUK MENGEMBANGKAN MODEL-MODEL PEMBELAJARANNYA ?

a. Unsur-unsur Pokok Pembelajaran

- Tujuan
- Sistem sosial
- Prinsip interaksi
- Tahap-tahap kegiatan
- Faktor pendukung
- Dampak pembelajaran

b. Macam-macam Model Pembelajaran (Joyce dan Weill, 1986)

- Model Pencapaian Konsep
- Model Latihan Penelitian
- Model Sinektik
- Model Pertemuan Kelas
- Model Investigasi Kelompok
- Model Penelitian Jurisprudensi
- Model Latihan Laboratorium
- Model Penelitian Sosial
- Model Kontrol Diri
- Model Simulasi

c. Karakteristik Model Pembelajaran

1. Model Pencapaian Konsep

- a. Tujuan : - Penguasaan konsep: nama, ciri-ciri, nilai
- b. Sistem sosial : - Struktur bersifat moderat;- Guru melakukan pengendalian terhadap aktivitas siswa;- Dikembangkan kegiatan diskusi; - Mendorong inisiatif siswa;- Melibatkan siswa dalam pbm
- c. Prinsip interaksi :- Menitikberatkan kepada sifat hipotesis dari diskusi; - Memusatkan perhatian kepada contoh-contoh spesifik;- Memberi bantuan kepada siswa
- d. Tahap-tahap kegiatan :
 - Penyajian data dan identifikasi konsep: guru memberikan contoh; siswa membandingkan ciri-ciri, mengetes hipotesis, dan mendefinisikan
 - Mengetes pencapaian konsep
 - Menganalisis strategi BM
- e. Faktor-faktor pendukung :
 - Bahan-bahan dan data yang terpilih dan terorganisasikan dalam bentuk unit-unit.
- f. Dampak pembelajaran : - Penguasaan konsep

2. Model Latihan Penelitian

- a. Tujuan : - Memberi kesempatan siswa untuk melakukan penelitian ilmiah
- b. Sistem sosial :- Diorganisasikan secara terstruktur;- Guru mengendalikan keseluruhan proses; - Guru memberikan penjelasan prosedur penelitian - Kegiatan berprinsip : kerjasama, kebebasan, intelektual dan kesamaan
- c. Prinsip interaksi : - Keterbukaan
- d. Tahap-tahap kegiatan :- Menghadapkan masalah ; - Mencari dan mengkaji data - Mencari data dan melakukan percobaan;- Mengorganisasi, merumuskan dan menjelaskan;- Menganalisis proses penelitian
- e. Faktor-faktor pendukung : - Kejelasan rumusan masalah;- Suasana yang menunjang; - Fasilitas yang menunjang
- f. Dampak pembelajaran : - Ketrampilan proses;- Kemandirian;- Toleransi - Hakekat pengetahuan

3. Model Sinektiks

- a. Tujuan :Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, mengekspresikan se-suatu secara kreatif, menunjukkan empathy, dan memiliki wawasan sosial.
- b. Sistem sosial :- Terstruktur sedang;- Guru berinisiatif menetapkan urutan dan membimbing interaksi belajar;- Guru membantu siswa mengkonseptualisasikan proses mental;- Kebebasan berdiskusi;- Open-ended
- c. Prinsip interaksi : - Mengembangkan kegiatan metaporis :analogi personal, analogi langsung, konflik

- d. Tahap-tahap kegiatan :- Deskripsi kondisi saat ini; - Proses analogi langsung
 - Analogi personal;- Konflik yang dipadatkan;- Analogi langsung;
 - Pengujian kembali tugas semula
- e. Faktor pendukung : - kompetensi guru;- kepemimpinan guru;- fasilitas
- f. Dampak pembelajaran :- Kreativitas umum;- Pencapaian belajar; - Produktivitas

4. Model Pertemuan Kelas

- a. Tujuan :Meningkatkan kemampuan untuk memenuhi komitmen pada perubahan tingkah laku dengan cara memenuhi kebutuhan emosional orang lain untuk merasa berharga, dicintai, dan memiliki identitas.
- b. Sistem sosial :- terstruktur sedang; - tanggungjawab kepemimpinan guru;
 - tahap-tahap interaksi;- kompetensi guru
- c. Prinsip interaksi :- keterlibatan siswa;- interaksi yang hangat, personal, dan menarik; - diagnosis perilaku
- d. Tahap-tahap kegiatan :- iklim keterlibatan; - penyajian masalah;- keputusan pedagogik;- pilihan tindakan;- tanggapan/komentar; - tindak lanjut
- e. Faktor pendukung : - kepribaian guru;- kompetensi guru;- suasana yang menunjang; - komitmen
- f. Dampak pembelajaran :- kemandirian;- keterbukaan;- pencapaian akademik

5. Model Investigasi kelompok

- a. Tujuan : Mempelajari pengetahuan akademis dan melibatkan siswa dalam pemecahan masalah.
- b. Sistem sosial :- demokratis; - pengalaman dan konteks; - meminimalkan peran guru;- tidak terlalu terstruktur;- kebebasan, kesamaan kedudukan, dan kesepakatan
- c. Prinsip interaksi : - peran guru sebagai pembimbing
- d. Tahap-tahap kegiatan :- situasi yang problematis; - eksplorasi;- proses penelitian;- kegiatan individu; - analisis; - pengulangan kegiatan
- e. Faktor pendukung : - informasi;- fasilitas; - sumber belajar;- media dan alat peraga
- f. Dampak pembelajaran :- hak azasi ; - macam-macam komitmen;- konstruksi pengetahuan;- proses dan hasil; - makna interaksi antar manusia

6. Model Penelitian Jurisprodensi

- a. Tujuan :-mengenal dan memiliki pengetahuan tentang nilai;- memiliki ketrampilan memecahkan persoalan nilai
- b. Sistem sosial :- struktur rendah sd. tinggi;- pentahapan; - penyelesaian tugas
 - kemandirian

- c. Prinsip interaksi :- reaksi guru tidak bersifat evaluasi untuk menyetujui/tidak menyetujui;- relevansi, keajegan, kekhususan, keumuman, kejelasan, - dialog
- d. Tahap-tahap kegiatan :- orientasi kasus;- identifikasi kasus;- penetapan posisi - klarifikasi masalah; - menguji asumsi
- e. Faktor pendukung : - dokumen yang relevan;- bahan-bahan terbitan/cetakan - informasi yang lain
- f. Dampak pembelajaran :- kemampuan meneliti;- kemampuan kerjasama; - pemahaman fakta sosial;- kemampuan berpartisipasi

7. Model Latihan Laboratorium

- a. Tujuan :- meningkatkan kesadaran; - mengubah sikap;- keterlibatan; -kemampuan meneliti
- b. Sistem sosial :- tidak terstruktur;- kerjasama;- toleransi
- c. Prinsip interaksi :- guru sebagai pengamat; - guru sebagai mediator - keterbukaan; - kejujuran;- umpan balik;- saling mendukung
- d. Tahap-tahap kegiatan : ketergantungan; penyesuaian; pengelompokkan; keterlibatan; evaluasi
- e. Faktor pendukung : - pengalaman guru;- situasi dan kondisi yang menunjang
- f. Dampak pembelajaran :- kemampuan beradaptasi; - pengembangan wawasan - toleransi;- pemahaman hak azasi

8. Model Kontrol Diri

- a. Tujuan :Mengembangkan perilaku baru seperti : ketrampilan akademis, ketrampilan sosial, dan ketrampilan mengelola diri.
- b. Sistem sosial :- sangat terstruktur; - fungsi kontrol guru; - kesepakatan - penguatan
- c. Prinsip interaksi : - stimulus - respon; - penguatan
- d. Tahap-tahap kegiatan :- perumusan tujuan;- mengkaji perilaku - persiapan;- kegiatan ;- evaluasi
- e. Faktor-faktor pendukung : - perencanaan; - fasilitas;- kemampuan guru
- f. Dampak pembelajaran :- afektif;- kognitif; - psikomotor

9. Model Simulasi

- a. Tujuan :- mengaktifkan kemampuan sibernetika
- b. Sistem sosial :- pemilihan dan pengaturan jenis kegiatan; - terstruktur; - kerjasama;- motivasi
- c. Prinsip interaksi :- guru sebagai fasilitator; - kompetensi guru; - makna simulasi
- d. Tahap-tahap kegiatan :- orientasi; - latihan;- proses simulasi;- pemantapan
- e. Faktor pendukung : - sarana/fasilitas;- simulator;
- f. Dampak pembelajaran :- konsep dan ketrampilan; - berpikir kritis;- kemampuan menentukan pilihan;- kesadaran tentang efektivitas.

Daftar Pustaka :

- Anderson, L.W, 1991, *Increasing Teacher Effectiveness*, Paris : UNESCO
- Ashley, R., 1988, *Managing Mathematics: A Handbook for the Head of Department*, Cheltenham: The Mathematical Association and Stanley Thornes Ltd.
- Backhouse, J. dkk, 1992, *Children, Teacher and Learning: Improving the Learning of Mathematics*, London: CASSELL.
- Benjamin, H., 1945, *Dictionary of Education*, London: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Bourne, J., 1994, *Thinking Through Primary Practice*, London: The Open University.
- Cockroft, H. W., 1982, *Mathematics counts: Report of he Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in School*, London : Her Majesty's Stationery Office.
- Depdikbud, 1990, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 1990 Tentang Pendidikan*, Jakarta.
- Ebbutt, S. and Straker, A., 1995, '*Children and Mathematics*', *Mathematics in Primary School, Part I*, London: Collins Educational.
- Edmonds, B and Knights, G., 1984, '*Teaching Styles: a response to Cockroft 243*', *An ATM Discussion Book*, Derby: ATM.
- Grouws, A. D., 1992, *Hanbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, New York: Macmillan Publishing Company.
- Ibrahim, 1985, *Berbagai Konsep/Model Penilaian Dalam Konteks Pengembangan Sistem Pendidikan*, Jakarta : Depdikbud.
- Jaworski, B., 1994, *Investigating Mathematics Teaching: A Constructivist Enquiry*, London: The Falmer Press.
- Jomtien, B. dkk., 1994, *Implementing Primary Education for All*, London: The Macmillan Press Ltd.
- Marsigit, 1996, *Investigating Good Practice in Primary Mathematics Education: Case-studies and Survey of Indonesian Styles of Primary Mathematics Teaching*, London : Dissertation.
- Marsigit, 2000, *Revitalization of Mathematics Education*: Journal of Media Pendidikan, Surabaya, Indonesia, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2000, *Improving the Quality of Primary Mathematics Education in Indonesia*,: Journal of Transaction of Mathematics Education for Kosen and University, Japan Society of Mathematical Education, Tokyo, Japan, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 1996, *Improving Teaching Styles as the Effort to improve the quality of Mathematics teaching in Primary School* : Cakrawala Pendidikan , UNY, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2001, *Action Research of Helping Secondary Mathematics Teachers to Develop Mathematics Teaching Learning Processes*: Journal of Transaction of Mathematics Education for Kosen and University, Japan Society of Mathematical Education, Tokyo, Japan, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2003, *Developing Teaching Aids in Junior Secondary School Mathematics Teaching* : Journal of Transaction of Mathematics Education for Kosen and University, Japan Society of Mathematical Education, Tokyo, Japan, <http://staff.uny.ac.id>

- Marsigit, 2003, *Constructing Mathematics Activity at Group-Discussion of The 6th Grade Students of Primary Schools "SD Gambiranom"*, Depok, Sleman, Yogyakarta: Varidika, Vol 15 No 1, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Pursuing Good Teaching Practice of Secondary Mathematics Education in Indonesia Through Lesson Study* : Tsukuba Journal of Education, Vol 25, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Promoting Lesson Study as One of the Ways for Mathematics Teachers Professional Development in Indonesia: The Reflection on Japanese Good Practice of Mathematics Teaching Through VTR* : APEC Conference Khon Kaen University, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *LESSON STUDY: Promoting Student Thinking on the Concept of Least Common Multiple (LCM) Through Realistic Approach in the 4th Grade of Primary Mathematics Teaching* : APEC Conference Sapporo, Japan, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2007, *LESSON STUDY ON MATHEMATICAL THINKING: Developing Mathematical Methods in Learning the Total Area of a Right Circular Cylinder and Sphere as well as the Volume of a Right Circular Cone of the 8th Grade Students of Indonesian Junior High School* : APEC Symposium, Khon Kaen Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2007, *Mathematics Teachers' Professional Development through Lesson Study in Indonesia*: Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, , Vol. 3 No. 2, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2003, *The Effort to Increase the Students's Motivation in Mathematics Learning with Some Teaching Aids in Junior High School 5, Kulon Progo, Yogyakarta, Indonesia* : Journal of Transaction of Mathematics Education for Kosen and University, Japan Society of Mathematical Education, Tokyo, Japan, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2004, *Developing Mathematics Education in Indonesia: The DSME Seminar of Mathematics Education*, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, University of Melbourne, Australia, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Promoting Lesson Study as One of the Ways for Mathematics Teachers Professional Development in Indonesia: The Reflection on Japanese Good Practice of Mathematics Teaching Through VTR* : APEC International Symposium on Innovation and Good Practice for Teaching and Learning Mathematics Through Lesson Study, Khon Kaen, Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Improvement of Secondary Mathematics and Science Education Through Lesson Studies in Indonesia* : APEC-Tsukuba Conference (Internasional) Tokyo, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Developing Mathematics Curriculum for Junior High School in Indonesia* : APEC-Tsukuba Conference (Internasional) Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Pursuing Good Practice of Secondary Mathematics Education Through Lesson Studys in Indonesia: The APEC-Tsukuba International Conference "Innovative Teaching Mathematics Through Lesson Study"*, Tokyo, <http://staff.uny.ac.id>

- Marsigit, 2006, *Lesson Study: Promoting Student Thinking on the Concept of Least Common Multiple (LCM) Through Realistic Approach in the 4th Grade of Primary Mathematics Teaching* : APEC-Symposium: Innovative Teaching Mathematics Through Lesson study II, Tokyo-Sapporo Jepang, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2006, *Lesson Study of Mathematical Thinking: Developing Mathematical Methos in Learning the Total Area of a Right Circular Cylinder and Sphere as well as the Volume of a Right Circular Cone of the Indonesian 8th Grade Students*: APEC-Kohn Kaen International Symposium 2007, Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2008, *Benchmarking Interntional Curriculum for International Program of Pre Service Teacher Training and be A Wolrd Class University*: International Seminar on Education in Indonesia, UNY, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2008, *Promoting Primary and Secondary Mathematical Thinking Through The Series of School-Based Lesson Study Activities*: The 1st Interntional Conference on Lesson Study (ICLS) 2008, UPI Bandung (Internasional), <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2011, *Developing the Attitude and Creativity in Mathematics Education* : The International and The Fourth National Conference on Mathematics Education 21-22 July 2011 FMIPA UNY, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2010, *Developing Teacher Training Textbooks for Lesson Study in Indonesia*: APEC-Tsukuba International Conference ‘Innovation of Mathematics Teaching and Learning through Lesson Study -Connection between Assessment and Subject Matter-Tokyo Jepang, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2010, *The Iceberg Approach of Learning Fractions in Junior High School: Teachers’ Simulations of Prior to Lesson Study Activities*: APEC-Chiang Mai International Symposium IV, Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2009, *Philosophical and Theoretical Ground of Mathematics Education*: SEAMEO Regional Center for QITEP in Mathematics, P4TK Yogyakarta, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2011, *DEVELOPING THE ATTITUDE AND CREATIVITY IN MATHEMATICS EDUCATION*: The International and The Fourth National Conference on Mathematics Education 21-22 July 2011 FMIPA UNY, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2011, *Teachers’ Simulation on Developing Problem Solving-Based Mathematics Textbook in Vocational Senior High School Mathematics Teaching in Indonesia* : APEC- Ubon Ratchathani International Symposium 2011: Innovation on Problem Solving Based Mathematics Textbooks and E-textbooks Ubon Ratchathani, 2-5 November 2011, Thailand, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2012, Supporting Factors of Lesson Study Activities Workshop of Developing Lesson Study in Mathematics Education for Primary School Teachers, QITEP CENTER, 23 April-13 May 2012, <http://staff.uny.ac.id>
- Marsigit, 2012, Developing Mathematical Problem Solving to Prepare the Implementation of Lesson Study of Mathematics Teaching in Indonesian Schools of Disaster Area: APEC- Tsukuba International Conference VI: *Innovation of Mathematics Education through Lesson Study Challenges to Emergency Preparedness for Mathematics*, February, 14-18, 2012, Tsukuba-Tokyo, Japan,

- <http://staff.uny.ac.id>
- Miles, M.B. dan Huberman, A.M., 1994, *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*, London: Sage Publications.
- Nasution, S., 1992, *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*, Bandung: Tarsito.
- Preston, M., 1987, *Mathematics in Education*, London: The Falmer Press.
- Proctor, A., dkk, 1995, *Learning to Teach in the Primary Classroom*, London : Routledge
- Schifter, D., 1993, *Reconstructing Mathematics Education: Stories of Teacher Meeting the Challenge of Reform*, London: Teachers College Press.
- Shuard, H., 1986, *Primary mathematics today and tomorrow*, London: SCDC
- Suherman, E. dkk, 1993/1994, *Strategi Belajar Mengajar Matematika: Modul 1-9*, Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Elliott, J., 1992, *Action Research for Educational Change*, Philadelphia: Open University Press.
- Hopkins, D., 1993, *A Teacher's Guide to Classroom Research*, Buckingham: Open University Press.
- Grouws, D.A, 1992, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, New York : Macmillan Publishing Company. Weil, M dan Joice B, 1978, *Social Models of Teaching*, New jersey : Prentice Hall