

Review

**KEYAKINAN DAN KONSEPSI GURU:  
SUATU SINTESIS DARI BERBAGAI PENELITIAN**

Alba G. Thompson  
San Diego University  
**Oleh: Endang Mulyana**

Tidak ada suatu kesepakatan yang universal tentang “pengajaran matematika yang baik”. Sayangnya ketidaksepakatan itu dipecahkan tanpa dikaitkan dengan isu-isu penting tentang sifat-sifat matematika. Bagi kebanyakan orang yang terdidik, matematika adalah suatu ilmu dengan karakteristik hasil yang akurat dan prosedur yang sempurna, didasarkan atas unsur-unsur operasi matematika, prosedur aljabar, istilah dan teorema geometri. Bagi mereka menguasai matematika ekuivalen dengan menjadi orang yang terampil dalam menggunakan prosedur dan dapat mengidentifikasi konsep-konsep dasar. Konsepsi pengajaran matematika yang mengikuti pandangan ini adalah menyajikan konsep dan prosedur sejas-jelasnya dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktekan pengidentifikasian konsep dan menggunakan prosedur. Suatu konsepsi pengajaran matematika dapat mengarahkan pembelajaran yang menekankan kepada manipulasi simbol tetapi tidak bermakna.

Satu pilihan lain yang menjelaskan makna dan sifat matematika, adalah dari sebuah analisis sosiologis dari pengetahuan matematika yang didasarkan atas praktek para matematikawan yang sedang berlangsung. Para matematikawan dan filsuf matematika mengilustrasikan matematika sebagai suatu jenis aktivitas mental, konstruksi sosial dalam menduga, membuktikan dan memberikan penyangkalan, yang mengasikkan subyek untuk merubah secara revolusioner dan validitasnya yang selanjutnya dijustifikasi berdasarkan latar belakang sosial dan budaya.

Apakah matematika itu ? Matematika merupakan gagasan-gagasan. Bukan coretan pensil atau kapur, bukan segitiga yang bersifat fisik atau himpunan-himpunan yang bersifat fisik, tetapi gagasan (yang mungkin direpresentasikan secara fisik). Sifat-sifat pokok dari aktivitas matematika atau pengetahuan matematika diketahui dari pengalaman sehari-hari adalah sebagai berikut:

Tahun 2000

- (1) Obyek-obyek matematika ditemukan atau diciptakan oleh manusia;
- (2) Matematika diciptakan tidaklah sembarangan, tetapi muncul dari aktivitas dengan obyek-obyek matematika yang telah ada, dan dari kebutuhan ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari;
- (3) Waktu diciptakan, obyek-obyek matematika mempunyai sifat-sifat yang ditetapkan dengan tepat.

Menurut pandangan ini, pengetahuan matematika mungkin saja tidak sempurna., dalam hal ini lebih mirip ilmu pengetahuan alam. Simbol hanyalah digunakan sebagai alat bantu dalam berpikir, seperti halnya notasi musik. Gagasan musik datang terlebih dahulu, notasi belakangan. Selanjutnya, notasi musik tidak mungkin mewakili pikiran musikal seorang komposer. Jadi kita mengetahui bahwa himpunan definisi dan aksioma adalah suatu upaya merumuskan sifat –sifat utama dari suatu gagasan matematika. Tetapi menyisakan sebuah aspek dari gagasan itu yang kita gunakan secara implisit, seperti halnya suatu non contoh (contra-example) (Hersh, 1986). Menurut pandangan ini, (knowing) matematika adalah membuat (making) matematika. Sedangkan karakter pembuatan (making) matematika adalah aktivitas yang kreatif atau proses generatif.

Dalam Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, mengetahui (knowing) matematika adalah “doing” matematika, yaitu seseorang memperoleh, menemukan atau menciptakan pengetahuan melalui berbagai aktivitas yang terarah. Proses aktivitas ini dibedakan dengan penguasaan konsep dan prosedur. Bukan berarti pengetahuan yang bersifat informasi tidak bernilai, namun nilai pengetahuan itu terletak pada aktivitas yang berguna dalam mencapai tujuan pembelajaran memperoleh pengetahuan tersebut. Jelaslah bahwa konsep-konsep dan prosedur-prosedur fundamental dari beberapa cabang matematika harus diketahui oleh siswa. Tetapi pembelajaran harus secara terus menerus lebih menekankan kepada kerja dari pada mengetahui semata. “Doing” atau “kerja” matematika diasosiasikan dengan aktivitas siswa yang ditumbuhkan dari situasi bermasalah sehingga pembelajaran yang dilakukan bermanfaat bagi yang terlibat aktif maupun yang pasif. ( NCTM, 1989, h. 7, 9).

### **A. Sekilas Sejarah Tentang Studi Keyakinan.**

Sekitar awal abad ke 20 hingga tahun 1920 di antara para psikolog sosial tertarik terhadap sifat –sifat keyakinan dan pengaruhnya terhadap tindakan orang. Dalam dekade selanjutnya ketertarikan itu membuyar dan hampir lenyap sebagai topik dalam literatur psikologi. Pada tahun 1960 ketertarikan terhadap penelitian keyakinan kembali diperbahui, tetapi ada berbagai macam variasi di antara psikolog. Adanya ilmu kognitif pada tahun 1970 menciptakan suatu ruang untuk meneliti sistem keyakinan yang berhubungan dengan aspek kognisi dan afeksi dari manusia. Pada tahun 1980-an mulai banyak para sarjana dari berbagai disiplin ilmu yang tertarik meneliti keyakinan dan sistem keyakinan, khususnya psikologi, ilmu politik, antropologi dan pendidikan.

Di antara para pendidik, ketertarikan dalam penelitian tentang keyakinan dan konsepsi guru dipicu oleh bergantinya paradigma dan penelitian pengajaran. Dimulai dengan teori pemrosesan informasi dan pengembangan lain dalam ilmu kognitif, pada tahun 1970-an paradigma penelitian pengajaran mulai berganti dari paradigma proses-produk yang meneliti tingkah laku para guru kepada paradigma yang terpusat kepada proses berpikir dan mengambil keputusan dari guru. Pergantian fokus ini membawa kepada suatu ketertarikan dalam mengidentifikasi dan memahami komposisi dan struktur “sistem keyakinan dan konsepsi”, kerangka tindakan pikiran” dan teori implisit” yang menekankan kepada pikiran dan keputusan guru.

Masih dalam pengaruh behaviorisme pada dekade 1960-an dan 1970-an baik langsung maupun tidak langsung para peneliti mengarahkan penelitiannya terhadap keyakinan dan konsepsi guru. Sayangnya sangat sedikit sekali penelitian yang terkait dengan pendidikan matematika. Sejak tahun 1980-an mulai banyak penelitian pendidikan matematika yang berfokus terhadap keyakinan guru tentang matematika, pengajaran dan pembelajaran matematika. Sebagian besar para peneliti bekerja dengan premise, untuk memahami pengajaran dari pandangan guru, kita harus memahami keyakinan yang diterapkan pada pekerjaannya.

## **B. Pengetahuan dan Keyakinan**

Dalam berbagai literatur pendidikan terdapat kesukaran dalam membedakan antara keyakinan dan pengetahuan. Hal itu disebabkan adanya hubungan tertutup antara keyakinan dan pengetahuan, sehingga perbedaannya menjadi samar. Kerja para filsuf dapat membantu dalam menjelaskan sifat-sifat keyakinan. Penelitian psikologi memberikan bukti yang sangat berguna dalam menafsirkan sifat keterkaitan antara keyakinan dan tingkah laku seperti halnya dalam pemahaman fungsi dan struktur keyakinan.

### *Perbedaan antara keyakinan dan pengetahuan*

Ada beberapa cara untuk membedakan keyakinan dan pengetahuan. Salah satu gambaran tentang keyakinan adalah dikaitkan dengan derajat kepercayaan. Contoh, misalnya meyakini bahwa mikro organisme akan ditemukan di planet Mars. Keyakinan ini tidak terkait dengan sistem pengetahuan. Gambaran lain tentang keyakinan adalah tidak adanya kesepakatan umum. Keyakinan memiliki konotasi perselisihan. Para filsuf pada umumnya, hal-hal yang saling bertentangan diasosiasikan sebagai keyakinan, kebenaran atau kepastian diasosiasikan sebagai pengetahuan. Pengetahuan harus memenuhi suatu kondisi kebenaran, sedangkan keyakinan bebas dari kesahihannya.

Berdasarkan perspektif etismologis tradisional, salah satu ciri pengetahuan adalah adanya kesepakatan umum tentang prosedur pengevaluasian dan penetapan kesahihan pengetahuan tersebut. Keyakinan seringkali disandarkan atau dijustifikasi atas penalaran yang belum tentu memenuhi kriteria tertentu.. Jadi keyakinan dicirikan oleh tidak adanya kesepakatan bagaimana hal itu dievaluasi atau dijustifikasi.

Selanjutnya apa-apa yang telah dianggap benar sebagai pengetahuan pada suatu waktu tertentu, mungkin akan mengarahkan kepada teori di kemudian hari adalah sebagai keyakinan. Adapun suatu keyakinan berdasarkan perjalanan waktu dapat diterima sebagai suatu pengetahuan dapat mendorong munculnya teori baru.

### *Sistem keyakinan*

Sistem keyakinan adalah suatu istilah yang berkaitan dengan pengujian dan perumusan bagaimana keyakinan seorang individu diorganisasikan.. Konsep struktur

tentang sistem keyakinan ini nampaknya mirip dengan konsep struktur kognitif. Sistem keyakinan ini bersifat dinamik, berubah dan terjadi restrukturisasi sebagai evaluasi individu terhadap keyakinannya yang bertentangan dengan pengalaman hidupnya.

Green (1971) mengidentifikasi ada tiga dimensi dalam sistem keyakinan. Dimensi yang pertama adalah bahwa suatu keyakinan tidak bebas dari semua keyakinan yang lain, dan beberapa keyakinan saling berkaitan satu sama lain dalam melevi penalaran untuk sampai kepada suatu kesimpulan. Jadi sistem keyakinan adalah suatu struktur quasi-logika dengan keyakinan primer dan keyakinan derivatif.. Sebagai ilustrasi, misalkan seorang guru meyakini pentingnya menyajikan matematika secara “jelas” kepada siswa, katakanlah sebagai keyakinan primer. Keyakinan derivatifnya adalah ia meyakini pentingnya (a) mempersiapkan pelajaran yang diyakininya secara jelas, termasuk urutan penyajiannya, (b) mempersiapkan jawaban dari pertanyaan yang mungkin diajukan siswa.

Dimensi yang kedua adalah tingkat kekuatan atau derajat psikologis dari keyakinan tersebut. Keyakinan dalam sistem dapat dipandang sebagai sentral atau peripheral. Keyakinan disebut sentral bila keyakinan tersebut sangat kuat, disebut peripheral apabila sangat mudah berubah. Logika primer dan psikologis sentral adalah saling ortogonal. Sebagai contoh menurut keyakinan derivatifnya seorang guru menganggap sangat penting mempersiapkan diri untuk menjawab pertanyaan siswa, namun lebih penting lagi menurut dimensi psikologis sentralnya adalah memelihara otoritas dan kredibilitasnya.

Dimensi yang ketiga adalah keyakinan disimpan dalam suatu klaster, terisolasi dari klaster lainnya dan tertutup hubungannya dengan keyakinan lainnya. Pengklasteran ini mencegah terjadinya persilangan antara klaster keyakinan yang lain atau konfrontasi di antara mereka yang memungkinkan terjadinya konflik di antara himpunan keyakinan tersebut. Sifat dari pengklasteran ini dapat membantu menjelaskan beberapa ketidak konsistenan keyakinan yang dimiliki guru yang didokumentasikan dalam beberapa penelitian (Brown, 1985, Cooney, 1985, Thompson, 1982, 1984).

Sistem keyakinan akan menjelaskan tentang konsepsi guru, yaitu struktur mental secara umum, mengarahkan keyakinan, makna, konsep, proposisi, aturan, gambaran mental, preferensi dan sebagainya.

### *Keyakinan dan Pengajaran dan Pembelajaran Matematika*

Berbagai penelitian dalam pendidikan matematika mengindikasikan bahwa keyakinan guru tentang matematika dan pengajarannya memainkan peranan yang signifikan dalam pembentukan pola karakter guru dalam tingkah laku pembelajaran. Dalam makalah yang bersifat teoritis yang didasarkan atas temuan empirik dalam penelitian keyakinan guru, Ernest (1988) mencatat bahwa diantara elemen kunci yang mempengaruhi praktek pengajaran matematika, ada tiga yang perlu dicatat, yaitu:

1. Mental konten atau skema guru, khususnya sistem keyakinan yang terkait dengan kepedulian terhadap matematika, pengajarannya dan pembelajarannya.
2. Hubungan sosial dalam situasi pembelajaran, khususnya hambatan dan peluang yang ada
3. Tingkatan guru dalam proses berpikir dan refleksi.

### **C. Keyakinan dan Konsepsi Guru Matematika**

Penelitian tentang keyakinan dan konsepsi guru matematika, difokuskan kepada keyakinan tentang matematika, keyakinan tentang pengajaran dan pembelajaran matematika atau kedua-duanya. Beberapa penelitian menguji hubungan antara keyakinan guru dan praktek pembelajaran. Keyakinan guru sekolah dasar dan menengah telah banyak diteliti, tetapi penyelidikan keyakinan guru matematika di sekolah atas lebih banyak melibatkan guru pemula dan guru berpengalaman. Selanjutnya beberapa penelitian melibatkan calon guru dan penataran guru atau campuran antara guru-guru sekolah dasar SLTP dan SLTA.

Pada umumnya penelitian keyakinan dan konsepsi guru bersifat interpretasi dan menggunakan metoda analisis kualitatif. Berbagai teknik telah digunakan untuk

memperoleh data, termasuk kuisioner dengan skala Likert, interview, analisis linguistik ucapan guru, tes melengkapi paragraf, jawaban terhadap simulasi material sebagai gambaran dalam perumusan siswa secara hipotetis atau situasi kelas, dan generalisasi konsep dan latihan pemetaan. Kebanyakan penelitian menggunakan kombinasi berbagai teknik dari pada menggunakan suatu teknik secara tunggal.

### *Konsepsi Guru Tentang Matematika*

Konsepsi seorang guru terhadap matematika dipandang sebagai keyakinan secara sadar yang tertanam dalam lubuk hati mengenai konsep-konsep, makna, aturan-aturan, gambaran mental dan preferensi dalam disiplin ilmu matematika (Thompson, 1992, h.132). Sedangkan hal-hal yang dipertimbangkan seorang guru untuk mencapai tujuan yang diinginkannya melalui program matematika, perannya dalam pembelajaran, peranan siswa, perkiraan aktivitas di dalam kelas, pendekatan dan penekanan pembelajaran yang diinginkan, prosedur matematika yang legitimate dan hasil yang dapat diterima dalam pembelajaran merupakan konsepsi guru tentang pengajaran matematika.

Menurut Ernest (1988) konsepsi guru tentang matematika dapat dibedakan ke dalam tiga pandangan, yaitu: (1) pandangan problem solving, (2) pandangan Platonis, dan (3) pandangan Instrumentalis.

Pandangan problem solving memandang matematika sebagai sesuatu yang dinamik, yaitu ruang penciptaan dan penemuan manusia yang berkembang secara terus menerus di mana pola-pola dimunculkan dan kemudian disaring menjadi pengetahuan. Jadi matematika merupakan suatu proses pencarian dan sampai pada mengetahui sehingga terjadi penambahan pengetahuan. Pandangan Platonis memandang matematika sebagai sesuatu yang statik tetapi merupakan bidang ilmu pengetahuan yang terpadu, bidang tentang struktur dan kebenaran yang saling terkait dengan kuat, satu sama lain terikat oleh logika dan makna. Jadi matematika sesuatu yang monolit, produk yang bersifat statik dan kekal. Matematika adalah ditemukan, bukan diciptakan. Pandangan instrumentalis memandang matematika seperti sejumlah peralatan yang terbuat dari himpunan-himpunan fakta, aturan, dan keterampilan; untuk digunakan dengan cekatan oleh pekerja tangan yang terlatih

dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan. Jadi matematika adalah suatu himpunan dari aturan dan fakta yang tidak saling terkait tetapi bermanfaat.

Sebagai contoh dikemukakan Thompson (1984) menemukan adanya konsistensi dari pengelompokan yang dikemukakan Ernest. Dua dari tiga orang guru pemula SLTA yang diteliti yaitu Kay memiliki pandangan problem solving, Jeanne memiliki keyakinan dan praktek pembelajaran yang cenderung Platonis. Sedangkan Lynn memperlihatkan ketidak konsistenan pandangannya, dari praktek pembelajaran ia cenderung memiliki keyakinan terhadap matematika yang instrumentalis.

Lerman (1983) mengidentifikasi dua konsepsi tentang sifat matematika yang disebut absolutis dan fallibilis. Pengelompokan pandangan ini terkait dengan adanya dua macam sekolah filsafat matematika: Euclidian dan Quasi-empirical. Menurut Lerman dari perspektif absolutis, semua matematika adalah bersifat universal, memiliki pondasi secara absolut. Paradigma pengetahuan yang digunakan adalah pasti, mutlak, bebas nilai, abstrak dan terkait dengan dunia nyata yang menganggap seperti alam yang platonik.

Perspektif fallibilis, matematika berkembang melalui dugaan, bukti, dan sangkalan serta belum tentu diterima secara inhern dalam matematika. Pandangan absolutis dan fallibilis ini paralel dengan pandangan Platonis dan problem solving yang dikemukakan Ernest.

Sejumlah peneliti menggunakan skema perkembangan intelektual dan etikal yang dikembangkan William G. Perry, Jr. tahun 1950 hingga tahun 1960. Skema memuat sembilan tahap atau posisi yang merumuskan perkembangan intelektual dan etikal dari berdasarkan pandangan para mahasiswa tentang konsepsi terhadap pengetahuannya. Skema ini diperuntukkan konsepsi tentang pengetahuan secara umum. Berdasarkan adaptasi dari skema Perry tersebut, Copes (1970) menyatakan ada empat jenis konsepsi tentang matematika yaitu: absolutisme, multiplisme, relativisme dan dinamisme. Empat jenis ini didasarkan atas periode perkembangan secara historis.

Absolutisme dimulai sejak peradaban Mesir, Babilon, hingga pertengahan abad ke 19. Menurut perspektif absolutisme matematika dipandang sebagai koleksi



fakta yang kebenarannya dapat diverifikasi dalam dunia fisik. Multiplisme dicirikan dengan adanya sistem matematika yang berbeda yang satu sama lain saling kontradiksi. Relativisme ditandai dengan adanya usaha untuk membuktikan konsistensi logika dari sistem yang berbeda. Dinamisme dicirikan oleh komitmen terhadap sistem tertentu atau pendekatan tertentu dalam konteks relativisme.

Skemp (1978) membedakan antara matematika instrumental dan matematika relasional. Pengetahuan matematika instrumental adalah pengetahuan dari himpunan “fixed plans” untuk mengerjakan tugas-tugas matematika. Karakteristik dari “plans” dirumuskan sebagai prosedur yang rinci langkah demi langkah dalam mengerjakan tugas yang diberikan. Setiap langkah menentukan langkah berikutnya. Pengetahuan matematika relasional dicirikan oleh adanya struktur secara konseptual dimana orang memilikinya dapat membangun prosedur dalam menyelesaikan tugas-tugasnya.

#### *Hubungan antara Konsepsi Matematika dan Praktek Pembelajaran*

Para peneliti melaporkan bermacam tingkat konsistensi antara keyakinan yang dimiliki guru tentang matematika dan praktek pembelajaran yang dilakukannya. Thompson (1984) melaporkan tingkat konsistensi yang tinggi antara keduanya, walaupun hubungan antara konsepsi dan praktek pembelajaran itu begitu kompleks, namun dapat disederhanakan sebagai sebab dan akibat. Contoh Lynn yang pandangannya mewakili instrumentalis, dalam pembelajarannya lebih menekankan kepada mendemonstrasikan aturan dan prosedur. Jeane yang memandang matematika sebagai subyek yang koheren, memuat topik-topik yang saling berelasi secara logis. Ia menekankan kepada pemaknaan konsep dan prosedur matematika yang logis. Sedangkan Kay yang berpandangan problem solving, menekankan aktivitas siswa dalam proses menyusun matematika.

Relasi yang kuat antara pengetahuan guru pemula dengan pembelajarannya dilaporkan Steinberg (1985). Joe guru pemula seorang doktor matematika. Pengajarannya berorientasi konseptual, menekankan pertanyaan “mengapa” tentang prosedur matematika dan menyediakan masalah untuk dipecahkan siswa menurut caranya sendiri. Ia sangat setuju para siswa menurunkan algoritma sendiri dalam

mengerjakan persoalan dan kemudian mendiskusikan “mengapa” melakukan atau tidak melakukan hal itu. Secara kontras, Laura yang memiliki pengetahuan matematika yang sempit dan seorang instrumentalis, menekankan keterampilan prosedur dan kurang menyetujui jika siswa menggunakan algoritma yang tidak ada dalam buku.

Penelitian tentang keyakinan guru matematika tidak cukup hanya dari data verbal, tetapi harus diuji melalui observasi dalam praktek pembelajaran atau tingkah laku matematikanya. Dalam kasus pendidikan calon guru data tentang tingkah laku matematika dalam menyelesaikan tugas dalam pelatihan sangatlah bermanfaat. Informasi ini dapat dievaluasi untuk upaya mereformasi pendidikan guru matematika.

#### *Konsepsi Guru tentang Pengajaran Dan pembelajaran Matematika*

Menurut Kuhs dan Ball (1986) berdasarkan atas pandangan guru terhadap matematika, terdapat 4 model utama dalam pengajaran matematika, yaitu:

(1) berpusat pada siswa, (2) berpusat pada materi dengan menekankan pemahaman konsep, (3) berpusat pada materi dengan menekankan performance, dan (4) berpusat pada kelas.

Model pembelajaran berpusat pada siswa mengarahkan siswa agar aktif terlibat melaksanakan tugas-tugas matematika dalam mengeksplorasi dan memformulasi gagasan-gagasan. Hal ini selaras dengan pandangan matematika sebagai suatu disiplin yang dinamis, melakukan penurunan gagasan sendiri dan melibatkan metode inquiri. Pada model ini guru berperan sebagai fasilitator dan stimulator siswa dalam belajar, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menarik dan menciptakan situasi untuk melakukan eksplorasi, menantang siswa untuk berpikir, dan membantu mereka dalam mengembangkan cara berpikirnya.

Model mengajar berpusat pada materi dengan menekankan pada pemahaman konsep, merupakan ciri (label) dari pandangan Platonis. Menurut Kuhs dan Ball model ini dicirikan dengan pembelajaran yang membuat materi sebagai fokus dari aktivitas kelas yang menekankan pemahaman siswa terhadap ide-ide dan proses. Model pembelajaran ini selaras dengan teori pembelajaran bermakna yang

dikemukakan Brownell (1935) yang menekankan pemahaman siswa terhadap relasi yang logis diantara ide-ide matematika, konsep-konsep, dan prosedur matematika yang didasari logika.

Model mengajar berpusat pada materi dengan menekankan pada performance menurut Kuhs dan Ball sejalan dengan teori drill yang dikemukakan Brownell. Model ini selaras dengan pandangan instrumentalis yang mempunyai asumsi antara lain sebagai berikut: (1) Aturan merupakan fondasi dari bangunan pengetahuan matematika dan semua tingkah laku matematika adalah mengikuti aturan; (2) pengetahuan matematika diperuntukkan dapat memperoleh jawaban menyelesaikan masalah adalah menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari; (3) prosedur komputasi secara otomatis merupakan suatu keharusan; (4) tidak perlu memahami hal-hal yang menjadi sumber maupun alasan mengapa siswa gagal; (5) di sekolah, mengetahui matematika diartikan sebagai dapat mendemonstrasikan penguasaan keterampilan yang dirumuskan dalam tujuan pembelajaran.

Pengajaran matematika menurut pandangan instrumentalis, materi disusun berdasarkan (hiarkhi) keterampilan-keterampilan dan konsep-konsep. Materi ini disajikan secara berurutan kepada kelas, kelompok maupun individu, mengikuti keterampilan prasyarat yang dikuasai siswa. Menurut pandangan instrumentalis, peranan guru dalam pengajaran matematika adalah mendemonstrasikan, menjelaskan dan menetapkan materi dan menyajikannya dengan gaya ekspositori. Sedangkan peranan siswa adalah mendengarkan, mengikuti interaksi didaktik (misalnya, menjawab pertanyaan guru) dan mengerjakan latihan atau menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan prosedur yang telah dicontohkan guru atau buku.

Model pembelajaran yang berpusat pada kelas memandang bahwa aktivitas kelas mesti terstruktur dengan baik dan mengorganisasi tingkah laku (tindakan) guru secara efisien. Model pembelajaran ini mempunyai asumsi bahwa siswa akan belajar dengan baik, jika pembelajaran di kelas mempunyai struktur yang jelas dan mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif. Peranan yang harus dilaksanakan guru yaitu aktif mengarahkan semua aktivitas di dalam kelas, menyajikan materi pelajaran secara jelas kepada seluruh atau sekelompok siswa, dan memberikan peluang sehingga siswa memperoleh pengalaman-pengalaman dalam

kegiatan individualnya. Menurut pandangan ini, guru efektif adalah guru terampil menjelaskan, memberikan tugas-tugas, memantau siswa bekerja, memberikan umpan balik pada siswa, mengelola lingkungan kelas, melakukan pencegahan atau menghilangkan gangguan yang menghambat jalannya aktivitas yang direncanakan. Siswa berperan mendengarkan dengan penuh perhatian dan bekerjasama mengikuti apa yang diarahkan oleh guru; seperti menjawab pertanyaan-pertanyaan, dan melengkapi tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Model pembelajaran ini searah dengan model pembelajaran yang berpusat pada materi dengan menekankan pada pemahaman.

#### *Perubahan Konsepsi Guru*

Banyak penelitian yang ditujukan untuk melihat keyakinan guru atau calon guru. Collier (1972) menggunakan skala Likert untuk mengukur keyakinan tentang matematika dan pengajaran matematika dari calon guru matematika SD melalui pendekatan dimensi formal-informal. Ia mendefinisikan rasio keambivalenan antara dimensi formal dan informal untuk merumuskan calon guru dalam setiap tahap mengikuti program pendidikan. Setelah program hampir selesai calon guru lebih informal dan keambivalenannya berkurang. Juga calon guru yang memiliki kemampuan tinggi, keambivalenannya menurun lebih tajam dibandingkan dengan mereka yang memiliki kemampuan rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa keyakinan calon guru bergerak ke arah pandangan informal tentang matematika dan pengajaran matematika. Tetapi Shirk (1973) tidak melihat adanya perubahan konsepsi guru. Shirk mengobservasi beberapa tingkah laku dalam pembelajaran berubah, tetapi mengindikasikan perubahan itu konsisten dengan konsepsi guru tersebut.

Meyerson (1978) melaporkan hasil suatu intervensi tentang metoda pembelajaran dalam program pendidikan calon guru SLTP. Program didisain untuk mengubah konsepsi peserta tentang matematika dan pengajarannya. Konsepsi guru didiagnosis melalui skema Perry. Ia melaporkan beberapa keberhasilan kemajuan skema para guru, dengan catatan faktor kunci afektif diragukan perubahannya.

Schram dkk. (1988) menyusun pengujian perubahan pada pendidikan S1 yang memilih mayor matematika, pembelajaran matematika, dan pengajaran matematika melalui tiga deretan program matematika yang inovatif. Program menekankan pengembangan konsep, kerja kelompok dan aktivitas pemecahan masalah. Setelah program selesai dalam 10 minggu, terjadi perubahan konsepsi dari para peserta dalam hal matematika, struktur kelas matematika, dan proses belajar matematika.

Salah satu tujuan penelitian yang memfokuskan pada perubahan konsepsi guru dan pembelajaran adalah penting untuk menjelaskan apa yang terjadi pada kognitif guru sebagai peserta suatu program, maka hal itu nampaknya diperlukan penelitian individual yang mendalam dan memberikan analisis yang detil tentang proses kognitif.

Dari berbagai penelitian tentang keyakinan dan praktek pembelajaran, terdapat dua asumsi yang digunakan. Pertama mengasumsikan sistem keyakinan adalah entitas statik yang harus dibuka. Asumsi yang kedua adalah hubungan antara keyakinan dan praktek pembelajaran adalah hubungan linear sebab akibat yang sederhana.

Perhatian para peneliti mengenai konsepsi guru dapat diperluas kepada interaksi konsepsi guru dan siswa selama pembelajaran. Sebagian besar penelitian konsepsi guru direfleksikan dalam pembelajarannya, tetapi kita hanya mengetahui sedikit tentang bagaimana praktek pembelajaran mengkomunikasikan konsepsi atau yang lainnya kepada siswa. Selanjutnya karena guru adalah mediator utama antara subyek matematika dan siswa, wajarlah menduga bahwa konsepsi guru dikomunikasikan kepada siswa melalui pembelajaran di dalam kelas.

#### **D. Kontribusi Dan Implikasi**

##### *Kontribusi terhadap pendidikan matematika dan riset pendidikan guru*

Dalam tahun 1980 Fenstermacher mengemukakan bahwa transformasi keyakinan guru memerlukan pengetahuan keyakinan, dan perlu lebih menekankan penelitian deskriptif tentang pengajaran yang meliputi keadaan mental dan proses

kognitif guru. Lebih dari satu dekade kemudian, pengetahuan dasar tentang keyakinan matematika, pengajaran dan pembelajaran matematika mulai dikembangkan. Bagaimana kita memanfaatkan informasi ini untuk membantu guru merefleksikan keyakinan dan prakteknya adalah suatu yang perlu memperoleh perhatian. Tentu saja penelitian-penelitian kasus yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dalam program pendidikan guru, hal yang sama telah digunakan dalam sekolah hukum dan kesehatan.

Hingga saat ini sangat sedikit literatur tentang penelitian kasus-kasus guru melalui perspektif sejarah dan filsafat, diperlukan dukungan untuk merevisi kurikulum yang mencakup sejarah dan filsafat matematika. Riset keyakinan dan konsepsi guru merangsang kita untuk merenungkan kembali peranan kita sebagai pendidik guru. Apa yang harus kita yakini tentang pengajaran dan pembelajaran matematika? Untuk apa memperluas metoda pengajaran dan evaluasi pekerjaan siswa ? Konsistenkah dengan keyakinan kita tentang matematika, pengajaran dan pembelajaran matematika ? Apakah perubahan praktek untuk lebih baik merupakan refleksi konsepsi kita ? Apakah dampak metoda pengajaran dan material yang kita gunakan terhadap konsepsi siswa tentang matematika? Walaupun riset konsepsi guru tentang matematika tidak memberikan pedoman yang khusus bagaimana mendidik guru, ini memberikan kepada kita contoh-contoh tentang konsep, metoda, dan gagasan yang perlu direnungkan. Tentu pula hal ini mempengaruhi konsepsi kita tentang bagaimana siswa kita menginterpretasi dan menginternalisasi pengalaman yang kita berikan dalam program pendidikan guru.

#### *Kontribusi terhadap riset pengajaran dan pembelajaran matematika*

Konseptualisasi kembali tentang pengajaran mengarahkan agenda riset berubah. Lebih menekankan kepada keterampilan dasar atau kompetensi mengajar yang diasosiasikan dengan pertumbuhan siswa untuk memahami pengajaran berdasarkan perspektif guru. Pemahaman pengajaran menurut perspektif guru melengkapi pertumbuhan pemahaman tentang pembelajaran berdasarkan perspektif pembelajaran, memperkaya gagasan tentang persekolahan sebagai negosiasi norma, praktek dan makna.

Analisis yang tajam tentang hubungan antara keyakinan guru dan praktek makin menambah kepedulian kita tentang kuatnya pengaruh konteks sosial dalam kelas yang direncanakan dan dilakukan guru. Dengan bertambahnya kepedulian terhadap pengaruh tersebut bertambah pula apresiasi terhadap perlunya memandang kelas matematika sebagai suatu unit sosial yang terorganisasi dimana situasi sosial dibangun pada setiap saat melalui interaksi subyek yang reflektif. Secara singkat riset tentang keyakinan guru membuat kita lebih jelas bahwa tidak ada model pengajaran dan pembelajaran yang sederhana yang dapat digunakan untuk menghasilkan tindakan-tindakan guru dan siswa di dalam kelas. Kontribusi terhadap riset pada pembelajaran memberikan penekanan kepada pentingnya perenungan guru sebagai suatu sarana menumbuhkan pengetahuan. Di samping penelitian yang bersifat literatur, juga diharapkan kontribusi pendidik matematika melalui penelitian tentang keyakinan guru matematika.

#### *Implikasi dalam praktek*

Apabila guru menginginkan keyakinan dan konsepsi tentang matematika tumbuh pada diri siswa, kita harus melihat struktur dan tingkat kondusivitas kelas. Kita harus hati-hati menggunakan cara dan material dalam menggambarkan matematika siswa. Kita harus mengembangkan dengan sensitif berbagai cara dimana pesan dan makna dikomunikasikan kepada siswa tanpa direncanakan terlebih dahulu.

Sebagai pendidik guru atau staf pengembang kita harus mengeksplorasi cara-cara membantu guru memeriksa keyakinan dan praktek mereka, mengembangkan motivasi instrintif untuk mempertimbangkan pilihan yang diperoleh dari pengalaman mereka di dalam kelas. Upaya menambah pengetahuan guru melalui demonstrasi, presentasi informasi tentang teknik pedagogik tidak akan menghasilkan apa yang kita inginkan.

Sebagai peneliti yang tertarik terhadap kognisi guru yang berhubungan dengan pengajaran matematika, dapat memulai penyelidikan bagaimana guru belajar dari pengalamannya di dalam kelas berinteraksi dengan siswa dan materi subyek. Bagaimana mereka mengasimilasi informasi baru tentang matematika, pengajarannya dan pembelajarannya, serta bagaimana informasi itu diinternalisasi.

Perolehan yang rinci tentang proses dalam bentuk model yang dapat dijelaskan, sangat membantu pendidik dan pengembang guru matematika.

### **E. Penutup**

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikemukakan beberapa pokok penting yang terkait dengan pendidikan matematika di negara kita.

1. Untuk memahami pembelajaran yang dilakukan oleh guru matematika, tidak cukup dengan hanya menganalisis aspek pengetahuan mereka mengenai matematika dan pembelajarannya saja, tetapi harus pula melibatkan aspek keyakinan dan konsepsi yang dianutnya. Keyakinan dan konsepsi tentang matematika yang dimiliki guru, sangat menentukan keberhasilan dalam mencapai misi yang digariskan kurikulum. Tidak serasinya antara keyakinan dan konsepsi guru tentang matematika dengan visi yang mengarahkan kurikulum, merupakan salah satu faktor yang menghambat terlaksananya kurikulum sesuai dengan misi yang telah ditetapkan.
2. Keyakinan dan konsepsi tentang matematika perlu menjadi pertimbangan setiap dosen di perguruan tinggi yang mendidik calon-calon guru matematika, dalam mengarahkan, merencanakan dan melaksanakan perkuliahannya. Tidak mungkin dihasilkan calon-calon guru yang berpandangan problem solving yang diharapkan kurikulum sekolah, apabila dosennya sendiri dalam perkuliahannya menampilkan tindakan yang cenderung instrumentalis. Demikian pula dalam program in-service (penataran) guru, perubahan keyakinan dan konsepsi guru ke arah yang lebih sesuai, harus menjadi perhatian utama di samping aspek pengetahuan.
3. Pengamatan yang sepintas mengindikasikan, bahwa keyakinan dan konsepsi guru (SLTP) tentang matematika masih cenderung instrumentalis tidak sejalan dengan visi kurikulum yang berlaku, sehingga pelaksanaan kurikulum matematika menjadi terhambat.. Oleh karena itu perlu adanya penelitian yang lebih luas dan mendalam sehingga dapat diketahui gambaran tentang keyakinan dan konsepsi guru-guru di Indonesia tentang matematika. Selanjutnya perlu dikembangkan model-model perkuliahan atau penataran,



untuk mengembangkan pengetahuan dan sekaligus merubah keyakinan dan konsepsi guru (calon guru) tentang matematika dan pembelajarannya.

4. Sosialisasi kurikulum (baru) hendakna tidak hanya menekankan kepada perubahan materi ajar, tetapi juga harus dilengkapi keyakinan dan konsepsi yang harus dimiliki guru agar misi kurikulum itu tercapai. Diperlukan tenaga ahli tentang keyakinan dan konsepsi dalam bidang matematika untuk merancang dan merencanakan program sosialisasi, sehingga tidak terjadi kurikulum berubah tetapi pembelajaran tetap seperti masa lalu.