

## **BAB II**

### **PANDANGAN DAN PENGUASAAN GURU TENTANG MATEMATIKA**

#### **A. Pandangan Guru Terhadap Matematika**

Pada awal abad ke 20 sekitar tahun 1920-an diantara para psikolog tertarik untuk mempelajari sifat dasar tentang keyakinan dan pengaruhnya terhadap aksi manusia. Pada dekade berikutnya, minat tersebut memudar dan hampir lenyap sebagai suatu wacana psikologi. Pada tahun 1960-an perhatian terhadap sistem keyakinan muncul kembali secara diam-diam di antara para psikolog. Munculnya sains tentang kognitif pada tahun 1970-an menempatkan penelitian tentang sistem keyakinan yang berkaitan dengan aspek-aspek kognitif dan sikap manusia. Pada tahun 1980-an adalah saat kebangkitan minat terhadap keyakinan dan sistem keyakinan diantara para sarjana dari berbagai disiplin ilmu seperti psikologi, ilmu politik, antropologi dan pendidikan (Thompson, 1992, h. 128-129).

Keyakinan bersifat sangat pribadi, dan seringkali berdasarkan pengalaman hidup yang istimewa kemudian disimpan dalam memori peristiwa. Keyakinan ini diasosiasikan dengan domain afektif, menumbuhkan perasaan dan subyektivitas. Pengertian ini memandang keyakinan sebagai sesuatu yang dinamis. Individu-individu secara terus menerus menyusun ulang dari sistem keyakinan seperti mereka membandingkan keyakinan-keyakinan sekarang dimilikinya dengan pengalamannya yang sedang berlangsung. Pada saat yang sama, keyakinan sangat resisten untuk berubah, selama tidak ada pengalaman langsung yang berlawanan dengan keyakinan dimilikinya.

Keyakinan adalah struktur dari sistem yang terorganisasi. Meskipun keyakinan mungkin berperan aktif dalam proses mengajar, tetapi keyakinan itu sendiri yaitu struktur pengajaran yang dipertimbangkan disimpan dalam pikiran. Sebagai suatu sistem yang terorganisasi, keyakinan tertentu diikuti yang lainnya,

kekuatan memegang suatu keyakinan bervariasi, dan keyakinan menjadi suatu kumpulan yang tersusun dengan baik untuk mencegah berlangsungnya konfrontasi diantara himpunan keyakinan yang bertentangan (Day, 1996, h. 6-7).

Menurut Hersh (dalam Thompson, 1992, h.128)., mengetahui (knowing) matematika adalah membuat (making) matematika. Sedangkan karakter pembuatan (making) matematika adalah aktivitas yang kreatif atau proses generatif. 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 melalui yang bersifat fisik). Sifat-sifat pokok dari aktivitas matematika atau pengetahuan matematika diketahui dari pengalaman sehari-hari adalah sebagai berikut:

- (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.

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, baik bagi yang terlibat aktif maupun yang pasif dengan matematika ( NCTM, 1989, h. 7, 9).

Sejalan dengan pandangan tentang pembelajaran matematika di atas, Gravemeijer (1994) menyatakan, pandangan tentang pendidikan matematika sedang berubah dan pada saat yang sama paradigma penelitian juga berganti. Dalam komunitas pendidik matematika pandangan terhadap matematika sebagai suatu sistem dari definisi-definisi, aturan-aturan, prinsip-prinsip, dan prosedur-prosedur berubah kepada matematika sebagai proses di mana dalam pembelajarannya harus melibatkan siswa (Gravemeijer, 1994, h.107).

Menurut Crosswhite (Dalam Dossey, 1992, h. 39), sebagian guru matematika maupun matematikawan memandang matematika sebagai disiplin ilmu yang statik berkembang secara abstrak. Sebagian lainnya memandang matematika sebagai disiplin ilmu yang dinamik, berkembang terus menerus sebagai hasil penemuan-penemuan baru dari berbagai percobaan dan penerapan.

Menurut Sowder (dalam Dossey, 1992, 43 - 45) pandangan guru terhadap matematika meliputi pandangan eksternal (Platonik) dan pandangan internal (Aristotelian). Guru matematika yang berpandangan Platonik terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu : (1) Berpusat kepada memberdayakan guru dan sekolah agar lebih berhasil menyampaikan pengetahuan kepada siswa, cara kerja mereka relatif tetap, pandangan matematika yang statik; (2) Pandangan terhadap matematika lebih dinamik, tetapi mereka memusatkan kepada menyelesaikan kurikulum, merefleksikan pertumbuhan ilmu dan melihat bagaimana siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang saling terkait.

Sedangkan guru yang berpandangan Aristotelian terbagi dalam tiga kelompok, yaitu: (1) Memandang matematika sebagai proses, mengetahui matematika ekuivalen dengan kerja matematika; (2) Bersifat personal atau internal, konseptualisasi matematika didasarkan atas deskripsi aktivitas matematika sebagai prosedur pemberdayaan kognitif dan skema-skema dalam model psikologi; (3) Memandang pengetahuan matematika sebagai hasil dari interaksi sosial,

pembelajaran matematika adalah memperoleh fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan keterampilan sebagai suatu interaksi sosial yang menekankan kepada konteks yang relevan Ernest menyatakan bahwa pandangan 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. Pandangan guru terhadap matematika dapat dibedakan ke dalam tiga kelompok, 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 (dalam Thompson 1992, h. 132).

## B. Pandangan Guru Terhadap Matematika Dan Praktek Pembelajaran

Menurut Dossey (1992) perbedaan pandangan para matematikawan tentang matematika mempunyai dampak yang besar terhadap perkembangan kurikulum matematika, pembelajaran, dan penelitian. Memahami adanya perbedaan konsepsi matematika adalah suatu yang sangat penting dalam

mengembangkan dan keberhasilan pelaksanaan program-program matematika sekolah (Dossey, 1992, h. 39).

Tujuan kurikuler pendidikan matematika dalam GBPP mata pelajaran matematika SLTP adalah sebagai berikut:

“Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan di dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan” (Depdikbud, 1994, h. 1).

Pada kalimat pertama, anak kalimat “ menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang” menyiratkan bahwa matematika dipandang sebagai suatu hal bersifat dinamis. Anak kalimat “ melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran yang logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif” menyiratkan tentang pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran adalah pendekatan memecahkan masalah. Sedangkan kalimat kedua, menyiratkan pemilihan masalah yang akan dipecahkan, mengutamakan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan masalah yang berkaitan dengan ilmu lain. Dengan demikian kurikulum pendidikan matematika sekolah yang digunakan, cenderung memandang matematika sebagai suatu hal yang dinamik, dari pada sesuatu yang statik. Dengan demikian penulis meyakini bahwa konsepsi tentang matematika dari kurikulum pendidikan dasar maupun menengah cenderung termasuk pandangan problem solving.

Menurut Thompson (1992), perbedaan pandangan guru terhadap matematika mengakibatkan berbedanya praktek pembelajaran matematika di dalam kelas. Ciri seorang guru yang memandang matematika hanya sebagai himpunan alat (berpandangan instrumental) akan lebih menekankan kepada mendemonstrasikan aturan dan prosedur dalam proses pembelajaran. Sedangkan seorang guru yang memandang matematika sebagai suatu subyek yang koheren

yang memuat topik-topik yang saling berhubungan secara logis (berpandangan platonis), maka pembelajaran yang dilakukannya akan menekankan kepada makna matematis tentang konsep-konsep dan logika prosedur matematika. Sedangkan guru yang menganut pandangan problem solving, maka dalam pembelajaran di dalam kelas akan menekankan aktivitas siswa dengan tujuan melibatkan siswa dalam proses penurunan matematika (Thompson, 1992, h. 134).

Menurut Kuhs dan Ball (dalam Thompson, 1992, h. 136), 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 ide-ide. Hal ini selaras dengan pandangan matematika sebagai suatu disiplin yang dinamis, melakukan penurunan ide-ide sendiri dan melibatkan metode inquiri. Pada model ini guru berperan sebagai fasilitator dan stimulator siswa dalam belajar, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menarik dan membuat situasi untuk melakukan penyelidikan, 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 (hiarki) 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, merespon 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. Menurut Dick dan Reiser (1989), pembelajaran efektif adalah pembelajaran yang memungkinkan siswa

memperoleh keterampilan, pengetahuan dan sikap tertentu, juga pembelajaran yang membuat para siswa senang (Dick & Reiser, 1989, h. 2).

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. Sedangkan 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 (dalam Thompson, 1992, h. 136–137).

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk mengetahui kecenderungan pandangan guru terhadap matematika dapat ditinjau dari berbagai aspek yang dilakukan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di dalam kelas. Adapun aspek-aspek utama adalah sebagai berikut: (1) menyajikan konsep, (2) menyajikan aturan, (3) menyajikan prosedur, (4) jenis pertanyaan yang diajukan, (5) menguji kebenaran jawaban, (6) membantu kesulitan siswa.

Untuk mengetahui gambaran pandangan guru terhadap matematika, Goffree menyajikan suatu model melalui cara buku pelajaran dikembangkan dan bagaimana guru menggunakan buku tersebut. Menurutnya buku dikelompokkan ke dalam empat model yaitu; (a) mekanistik, (b) strukturalis, (c) empirisis, dan (d) realistik atau terapan. Tiap-tiap metode pengembangan buku pelajaran menggambarkan pandangan terhadap matematika. Kemudian Goffree (dalam Dossey, 1991, h. 42-43), mengkaji silang dengan tiga cara guru menggunakan buku tersebut di dalam kelas yaitu: (1) Menggunakan buku sebagai alat pelajaran,



mengikuti urutan buku tersebut dan menyajikan materi mengikuti apa yang disarankan dalam buku. (2) Menggunakan buku sebagai sebagai suatu pedoman, menyediakan pokok-pokok materi yang konstruktif, diikuti dengan diskusi tentang konsep/prinsip/prosedur berdasarkan pengalaman guru. (3) Guru mengembangkan kurikulum atas pandangan konstruktif dengan mengutamakan pengembangan pendekatan materi dan pendekatan paedagogi.

### C. Penguasaan Guru dalam Matematika

Menurut Brown dan Baird (1990), kebanyakan penelitian mengenai penguasaan guru tentang matematika secara sederhana dengan melihat nilai mata kuliah matematika atau skor tes standar. Hal ini merupakan bagian kecil untuk melihat kedalaman pemahaman guru dalam matematika. Matematika yang diajarkan di SLTP cukup kompleks. Selain gagasan, fakta-fakta dan konsep-konsep tentang matematika serta hubungan satu sama lain harus diajarkan; juga guru harus memperhatikan proses mengerjakan (*doing*) dan menciptakan matematika. Jelaslah, agar guru dapat mengajar matematika, harus menguasai matematika dengan baik.

Shulman (dalam Brown and Baird, 1990, h. 247 -248), dan kawan-kawan menemukan bahwa penguasaan guru dalam matematika mempengaruhi cara mereka mengajarkannya. Penelitian Steinberg dan kawan-kawan menyatakan bahwa penguasaan guru dalam matematika yang lebih luas, cara mengajarnya lebih konseptual. Sedangkan guru dengan tingkat penguasaannya lebih sempit mengajarnya lebih cenderung menekankan aturan Menurut visi NCTM yang sejalan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika, bahwa penalaran matematika, pemecahan masalah, komunikasi dan koneksi merupakan tujuan utama pembelajaran matematika. Algoritma komputasi, manipulasi ekspresi matematika dan latihan (*drill*) menggunakan kertas dan pensil tidak lagi mendominasi belajar matematika (NCTM, 1991, h. 19).

Oleh karena itu penguasaan guru inti terhadap matematika ditekankan kepada kemampuan; (1) pemecahan masalah, (2) komunikasi, (3) penalaran, dan (4) koneksi matematika.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan; (a) memahami soal, (b) memilih pendekatan atau strategi pemecahan, (c) menuliskan model matematika, (d) menyelesaikan model, (e) menafsirkan solusi terhadap masalah semula. Kemampuan komunikasi adalah kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, lisan atau diagram. Sedangkan kemampuan penalaran adalah menggunakan cara induktif dalam mengenal atau memprediksi pola serta menurunkan dan membuktikan rumus atau teorema (Boediono, 2001, h. 12). Kemampuan koneksi adalah kemampuan memahami koneksi di antara konsep-konsep dan berbagai prosedur, koneksi di antara topik-topik matematika, maupun matematika dengan bidang lain (NCTM, 1991, h. 89).

