

MODUL 1

LANDASAN FILOSOFIS, DIDAKTIS, DAN PEDAGOGIS PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

Oleh: Turmudi, Drs., M.Ed., M.Sc., Ph.D.

Pendahuluan

Reformasi pembelajaran matematika terjadi hampir di semua belahan bumi termasuk di negeri kita. Meskipun proses belajar mengajar di kelas masih didominasi dengan cara-cara terdahulu, sekurang-kurangnya riak pembaharuan pembelajaran matematika terjadi di berbagai lapisan gerakan pembaharuan baik itu yang bersifat **top down** berupa proyek, maupun program, ataupun gerakan-gerakan yang bersifat **bottom up** baik oleh individu para peneliti ataupun oleh lembaga-lembaga yang peduli terhadap terselenggaranya proses pembaharuan dalam pendidikan matematika.

Gerakan-gerakan seperti itu didasari oleh paham filosofis yang dianut yang dijabarkan ke dalam teori-teori belajar dan psikologi perkembangan peserta didik serta pengalaman-pengalaman praktis.

Pembelajaran matematika seperti yang kita alami di kelas-kelas di Indonesia masih menitik beratkan kepada pembelajaran langsung yang pada umumnya didominasi oleh guru, siswa masih secara pasif menerima apa yang diberikan guru, umumnya hanya satu arah. Beberapa ahli mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika umumnya siswa menonton gurunya menyelesaikan soal-soal di papan tulis (Silver, 1989). Pola-pola pembelajaran transmisi masih mendominasi kelas misalkan guru mengenalkan aturan umum dalam matematika dan dilanjutkan dengan memberikan soal-soal latihan (Thompson and Senk, 2003). Praktek-praktek pembelajaran yang seperti di atas diusulkan untuk diperbaiki dengan menambahkan tugas baru misalkan meminta siswa untuk

mengkonstruksi dan membangun pengetahuan matematika. Dengan melibatkan aspek-aspek sosial. Dalam artian bahwa teman-teman sekelas mengontrol kemajuan pemahaman konsep-konsep dan pengetahuan matematika. Jelas pembelajaran yang seperti ini tentu menghendaki agar pembelajarannya ditempuh secara interaktif. Interaksi dua arah terjadi antara murid dan guru, bahkan interaksi multi arah yaitu antara guru dan murid, serta antara murid dan murid terjadi di kelas. Karenanya model-model pembelajaran *cooperative learning* (kerja kelompok) yang memfasilitasi diskusi-diskusi kecil (bekerja dalam pasangan, dan bekerja dalam kelompok 3-5 orang per kelompok) hendaknya menjadi model-model yang patut dikembangkan.

Matematika bukan lagi pelajaran yang harus dipelajari secara tertutup oleh seorang individu, sehingga murid ini terisolasi dari masyarakat belajar di kelas itu. Matematika perlu dipelajari serorang individu yang pengetahuan dan ketrampilan matematika ini dikontrol dan juga diketahui oleh murid lainnya. Di sinilah teori *Social Constructivism* mengayomi pembelajaran matematika seperti ini.

Pada Modul 1 ini anda akan diminta mengkaji permasalahan landasan filosofis tentang mengapa matematika perlu diajarkan kepada siswa, bagaimana penyampaian, serta sejumlah model untuk menyampaikan pembelajaran matematika.

Persepsi tentang hakekat dan peranan matematika yang berlangsung dalam masyarakat memberikan pengaruh besar pada pengembangan kurikulum matematika sekolah, pembelajaran dan penelitian. Pemahaman terhadap perbedaan konsepsi ini merupakan hal yang penting untuk mengembangkan dan mengimplementasikan matematika sekolah di kelas.

Dua paham terhadap matematika yang memandang bahwa matematika adalah suatu bidang yang dinamis dan tumbuh (NCTM, 1989; MSEB, 1989,1990) dan aliran yang memandang bahwa matematika adalah disiplin ilmu yang statis, yang peduli terhadap konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan ketrampilan-ketrampilan (Fisher, 1990).

Banyak para ahli ilmu pengetahuan khususnya ilmuwan dan insinyur menambatkan pandangannya tentang matematika sebagai pohon pengetahuan yang memuat rumus-

rumus, teorema, dan hasilnya bergantung buah-buahan yang masak yang dapat dipetik oleh para ilmuwan untuk dapat memelihara teorinya. Sebaliknya para matematikawan memandang lapangannya sebagai hutan tropika yang tumbuh secara cepat, dipelihara dan dibentuk oleh pihak luar, untuk memberikan sumbangan dalam membangun peradaban manusia dan bahkan mengubah keragaman intelktual flora dan fauna. Perbedaan dalam persepsi ini disebabkan karena tahapan dari keabstrakan bahasa yang memisahkan matematika hutan tropis dari domain matematika sebagai aktivitas kehidupan manusia. Perbedaan konsepsi ini mempengaruhi para guru dan para ahli matematika membuat pendekatan pembelajaran dan mengembangkan matematika. Beberapa orang melihat bahwa matematika sebagai disiplin ilmu yang statis yang berkembang secara abstrak. Sebagian lagi memandang bahwa matematika sebagai ilmu yang dinamis yang secara konstan berubah sebagai hasil dari penemuan baru yang merupakan hasil percobaan dan aplikasi.

Perbedaan pandangan seperti ini telah menyediakan konsepsi yang kontinum sejak zaman Yunani. Kekurangan cara memandang secara bersama-sama tentang landasan filosofis yang mendasari ini memiliki percabangan yang sungguh-sungguh dalam praktik dan dalam pembelajaran matematika di kelas. Kekurangan konsensus ini adalah suatu alasan bahwa perbedaan filosofisnya tidak pernah didiskusikan. Ahli-ahli lain mengajukan suatu konjektur bahwa pandangan-pandangan ini ditransmisikan kepada para siswa dan membantu membentuk gagasan mereka tentang hakikat matematika.

Pandangan Aristoteles tentang Ilmu mengatakan bahwa matematika tidak didasarkan kepada teori pengetahuan pihak luar, mandiri, dan tak teramati, melainkan berdasarkan kepada pengalaman realitas, di mana pengetahuan di dapat dari percobaan, observasi, dan abstraksi. Pandangan ini mendukung gagasan bahwa seseorang mengkonstruksi hubungan-hubungan yang ada dalam situasi matematika yang diberikan. Aristoteles mencoba memahami hubungan matematika melalui koleksi dan klasifikasi hasil-hasil empiris yang diturunkan dari percobaan dan observasi dan menggunakan prinsip deduksi untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang ada di dalamnya.

Pandangan Plato bahwa matematika identik dengan filosofi untuk para pemikir modern. Posisi pandangan ini mengatakan bahwa matematika sebagai kegiatan mental yang abstrak, yang ada di luar objek.

Kedua pandangan di atas memberikan salah satu pilihan bahwa matematika hendaknya diterima sebagai aktivitas kehidupan manusia, aktivitas yang tidak secara kaku diperintahkan oleh suatu pemikiran (logistik, formalist). Pendekatan yang demikian akan menjawab pertanyaan apakah matematika itu dengan mengatakan:

“Matematika berurusan dengan gagasan (ide). Bukan tanda-tanda sebagai akibat dari coretan pensil atau kapur, bukan kumpulan benda-benda fisik berupa segitiga, namun berupa gagasan yang direpresentasikan oleh benda-benda fisik. Apa sifat-sifat utama yang dari aktivitas dan pengetahuan matematika yang kita ketahui dalam kehidupan sehari-hari.

- 1). Matematika sebagai objek yang ditemukan dan diciptakan manusia
- 2). Matematika itu diciptakan bukan jatuh dengan sendirinya, namun muncul dari aktivitas yang objeknya telah tersedia, serta dari keperluan sains dan kehidupan keseharian
- 3). Sekali diciptakan objek matematika memiliki sifat-sifat yang ditentukan secara baik.

Pada Modul 1 ini akan dibahas mengapa siswa perlu belajar matematika, karakteristik siswa sekolah dasar (dari sudut pandang psikologis dan didaktis), bagaimana siswa SD belajar matematika, bagaimana mengajarkan matematika bagi siswa SD, bagaimana model-model pembelajaran matematika, pembelajaran matematika yang kontekstual, serta evaluasi pembelajaran matematika. Yang masing-masing bagian akan diuraikan dalam kegiatan belajar.

1.1 Kegiatan Belajar 1

Tujuan umum dari kegiatan belajar ini adalah bahwa mahasiswa memahami mengapa siswa sekolah dasar perlu belajar matematika.

Setelah menyelesaikan bagian Kegiatan Belajar 1 siswa diharapkan dapat:

- (a) memberikan alasan mengapa siswa perlu belajar matematika
- (b) memberikan gambaran mengapa matematika itu penting
- (c) menjelaskan bagaimana pentingnya matematika untuk matematika sendiri
- (d) memberikan penjelasan bagaimana pentingnya matematika untuk siswa, untuk kehidupan sehari-hari, ataupun untuk dunia kerja
- (e) mengaitkan akan pentingnya matematika dengan pengetahuan lain

Mengapa siswa perlu belajar matematika dapat dijawab dengan penjelasan bahwa matematika merupakan pelajaran yang penting. Matematika merupakan bagian tak terpisahkan dari pendidikan secara umum. Jelas untuk memahami dunia kita dan kualitas keterlibatan kita dalam masyarakat diperlukan pemahaman matematika secara baik. Gagasan-gagasan matematika seperti bilangan, ruang, pengukuran, dan susunan, telah beratus-ratus bahkan ribuan tahun digunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh sebagian besar manusia. Gagasan-gagasan itu juga digunakan dalam sains, ekonomi, dan desain. Bahkan dalam teknologi informasi dan komunikasi juga digunakan jasa dan peranan penting matematika.

Matematika juga banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan bilangan dan kuantifikasi. Dalam membangun rumah dan dalam perdagangan kita membilang, mengukur dan melakukan perhitungan sederhana. Kita juga menggunakan bidang dan ruang (*spatial*) serta pengukuran untuk membaca peta rumah kita, untuk menentukan berapa banyak diperlukan cat dalam mengecat dinding rumah dan seterusnya.

Matematika juga digunakan di tempat bekerja meskipun penggunaannya tidak terkait langsung dengan matematika yang dipelajari di sekolah. Misalkan memeriksa jumlah

uang yang akan dibayarkan untuk gaji karyawan jelas memerlukan kemampuan matematika. Membaca tabel dan informasi yang tersaji dalam tabel dan grafik perlu pemahaman matematika secara baik. Membuat *blueprint* menetapkan berapa banyak kertas yang diperlukan, untuk membuat brosur dan susunan pola, dan skala untuk meminimalkan penggunaan kertas ini memerlukan kemampuan kompetensi matematika. Melakukan pengukuran, perhitungan rata-rata, membandingkan semuanya merupakan bagian penting dari sistem pengawasan mutu. Jelas bahwa IPA, teknik dan computer dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang memerlukan jasa matematika sangat tinggi. Bidang-bidang seperti geografi, biologi, seni, ekonomi, pola desain, dan manajemen semuanya memerlukan matematika teknik, demikian juga dunia industri, perdagangan, sosial, dan perencanaan ekonomi dan sistem komunikasi memerlukan matematika yang sangat tinggi.

Matematika merupakan bahasa untuk menjelaskan kejadian-kejadian umum dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam kejadian yang kompleks seperti dalam bisnis, sains ataupun teknologi.

Ketika suatu keluarga merencanakan untuk pergi berwisata, maka mereka menggunakan matematika untuk memperkirakan seberapa jauh mereka akan menempuh perjalanan, waktu yang diperlukan selama wisata dan untuk pulang dan pergi, berapa banyak bahan bakar yang diperlukan, berapa banyak makanan dan perbekalan lainnya diperlukan, dan berapa biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan kendaraan. Sebagaimana astronom dan insinyur mempersiapkan perjalanan ruang angkasa, mereka menggunakan matematika untuk menghitung berapa jauh perjalanan mencapai ruang angkasa, berapa waktu yang diperlukan untuk pergi dan pulang, berapa bahan bakar yang diperlukan selama perjalanan, makanan dan suplai apa yang diperlukan, serta biaya untuk pemeliharaan kendaraan ruang angkasa.

Ketika sebuah pabrik merencanakan untuk memasarkan produknya, mereka menggunakan matematika untuk mendistribusikan hasilnya, waktu yang diperlukan untuk berangkat dan kembali, memperkirakan bahan baker yang diperlukan, menghitung

perbekalan yang diperlukan, dan pembiayaan untuk pemeliharaan kendaraan. Tiga permasalahan yang berbeda tiga tingkatan matematika serta tiga keperluan dan keakuratan, namun memerlukan proses berfikir yang serupa. Matematika merupakan alat dan bahasa untuk memecahkan masalah, masalah besar ataupun masalah kecil. Dengan uraian seperti di atas, kiranya perlu murid-murid di sekolah mempelajari matematika.

Rangkuman

- **Dua paham terhadap matematika yang memandang bahwa matematika adalah suatu bidang yang dinamis dan tumbuh (NCTM, 1989; MSEB, 1989,1990) di satu pihak dan aliran yang memandang bahwa matematika adalah disiplin ilmu yang statis, yang peduli terhadap konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan ketrampilan-ketrampilan matematika (Fisher, 1990) di sisi lain.**
- Matematika perlu dipelajari oleh siswa karena matematika merupakan bagian tak terpisahkan dari pendidikan secara umum. Untuk mahami dunia dan memperbaiki kualitas keterlibatan kita pada masyarakat, maka diperlukan pemahaman matematika secara lebih baik lagi.
- Matematika banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari di rumah dalam perdagangan (ekonomi) dalam pembangunan (bidang, ruang, pengukuran,) dll.
- Matematika merupakan alat dan bahasa untuk memecahkan masalah baik masalah dalam matematika ataupun masalah dalam kehidupan manusia.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Kenedy and Tipps (2000). *Guiding Children Learning of Mathematics*. Wadsworth.
Thompson Learning Australia.
- Heinich dkk (1997). *Instructional Media and Technology for Learning*. (5th Edition).
Prentice Hall, New Jersey
- Joyce & Weil (1985). *Models of Teaching*. Allyn and Bacon, Boston
- Turmudi (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika berparadigma
Exploratif dan Investigatif*. Leuser, Jakarta.
- Turmudi (2008). *Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika berparadigma Exploratif
dan Investigatif*. Leuser, Jakarta.
- Turmudi (2003). Model buku Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama. Panduan
Pengembangan. Pusat Perbukuan Depdiknas Jakarta.

GLOSSARIUM

Cooperative learning (kerja kelompok), merupakan salah satu model dalam pembelajaran (dalam konteks khusus pembelajaran matematika), yang melibatkan siswa untuk bekerja secara bersama-sama dalam kelompok kecil (biasanya kelompok 4-5 orang) untuk mendapatkan pengetahuan dan kerampilan serta pemahaman matematika.

Social Constructivism Suatu pandangan dalam teori belajar yang menghendaki agar siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan (matematika). Lingkungan social mengontrol dan mengawasi proses terbentuknya pengetahuannya.

Spatial sense: Tilikan ruang, kemampuan siswa menginterpretasi situasi ruangan dalam representasi dua dimensi atau sebaliknya merepresentasi dimensi dua ke dalam dimensi tiga.

Behaviorisme Aliran ingkah laku dalam belajar.

Reinforcement penguatan yang dilakukan untuk mendorong siswa belajar lebih kua lagi.

Pandangan Kognitivisme

Aliran kognitivisme memberikan sumbangan kepada teori belajar dan teori pembelajaran dengan menciptakan model bagaimana informasi itu diterima, diproses dan manipulasi oleh siswa. Aliran kognitivisme menciptakan model mental tentang *short-term memory* dan *long term memory*. Menurut teori ini informasi baru di simpan di dalam *short-term memory* di mana tempat ini digunakan untuk mengulang-ulang sampai siap untuk disimpan di *long term memory*.

short-term memory adalah suatu tempat di mana informasi baru di simpan, dan digunakan untuk mengulang-ulang sampai informasi ini siap disimpan dalam long term memory

long term memory informasi dan ketrampilan dikombinasikan dalam long term memory untuk mengembangkan strategy kognitif atau ketrampilan yang berkaitan dengan masalah-masalah kompleks.

Schemata

Schemata (bentuk singlenya schema) adalah struktur mental yang digunakan untuk mengatur lingkungan yang dipahaminya. Schemata diadaptasi dan dimodifikasi selama perkembangan mental dan belajar. Ini digunakan untuk mengidentifikasi, memproses, dan menyimpan informasi yang datang, dan dapat difikirkan sebagai kategori individu serta digunakan untuk mengklasifikasi informasi dan pengalaman yang spesifik.

Assimilasi

Assimilasi merupakan proses kognitif di mana siswa mengintegrasikan informasi baru dengan pengalamannya ke dalam skemata yang ada. Piaget meminjam istilah ini dari Biologi yang merujuk kepada proses suatu organisme makan makanan, menelannya kemudian mengasimilasikan dan mengubahnya ke dalam bentuk lain yang berguna. Selama proses belajar asimilasi merupakan hasil pengalaman. Dengan pengalaman baru skema memperluas diri tetapi tidak mengubah struktur dasar. Dengan menggunakan proses asimilasi, individu mencoba menempatkan konsep-konsep baru dalam skemata yang telah ada. Pengalaman-pengalaman belajar seperti ini bisa jadi merupakan pengalaman-pengalaman dalam kehidupan nyata.

Akomodasi

Karena schemata berubah sesuai dengan pengalamannya, maka siswa yang dewasa (lebih tua) memiliki pengalaman dan jangkauan yang terelaborasi lebih banyak daripada siswa yang masih anak-anak. Dalam proses memodifikasi skemata yang ada atau menciptakan sesuatu yang baru dinamakan **akomodasi**.

Sensori motor,

tahapan sensori motor, tahapan ini terjadi semenjak seseorang dilahirkan hingga usia sekitar 2 tahun. Guru tidak mempedulikan secara langsung pada usia ini, namun hendaknya menjadi catatan bahwa pada usia ini fondasi untuk perkembangan mental dan perkembangan pemahaman matematika masa yang akan datang adalah sedang dikembangkan. Mula-mula kejadian ini muncul seperti terputus. Tetapi kemudian siswa sanggup mengenal dan memegang bayangan mental orang dan benda-benda meskipun mereka tidak dapat melihatnya. Ini merupakan persyaratan untuk befikir dan

berkembangnya kemampuan mengaitkan antara kejadian saat ini dengan kejadian yang telah lampau.

pre operational

pre operational (antara usia 2 tahun dan tujuh tahun), anak memiliki rasa ego yang sangat tinggi. Pemikiran mereka didominasi oleh persepsi mereka terhadap dunia. Selama waktu pra sekolah dan awal-awal dari periode sekolah di SD, anak menjadi lebih fasih dalam berbahasa dan mulai menggunakan benda-benda untuk bersandar.

Tahapan operasi formal

Tahapan operasi formal dicapai anak manakala anak sampai mulai membentuk hipotesis, menganalisis situasi, untuk mempertimbangkan semua factor yang membebani mereka, menarik kesimpulan, dan mengujinya dengan realitas. Tahapan ini bermula dari usia sekitar 12 tahun sampai usia dewasa.

disequilibrium

karena mereka (para siswa) berjuang memahami gagasan baru dan gagasan lama, maka siswa mengalami proses disequilibrium ini sebagai bagian dari proses belajar.