

HAKIKAT PENDIDIKAN MATEMATIKA

Oleh: Nur Rahmah

Prodi Pendidikan Matematika Jurusan Tarbiyah STAIN Papopo

Abstrak:

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di Sekolah. Baik Sekolah dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Umum. Seorang guru yang akan mengajarkan matematika kepada siswanya, hendaklah mengetahui dan memahami objek yang akan diajarkannya, yaitu matematika. Matematika yang diajarkan di jenjang persekolahan yaitu Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Umum disebut Matematika Sekolah. Sering juga dikatakan bahwa Matematika Sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari Matematika yang dipilih berdasarkan atau berorientasi pada kepentingan kependidikan dan perkembangan IPTEK. Matematika manakah yang dipilih? Matematika yang dipilih adalah matematika yang dapat menata nalar, membentuk kepribadian, menanamkan nilai-nilai, memecahkan masalah, dan melakukan tugas tertentu.

Kata Kunci : *Hakikat, Pendidikan, Matematika*

I. Pengantar

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di Sekolah. Baik Sekolah dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Umum. Seorang guru yang akan mengajarkan matematika kepada siswanya, hendaklah mengetahui dan memahami objek yang akan diajarkannya, yaitu matematika. Untuk menjawab pertanyaan “Apakah matematika itu ?” tidak dapat dengan mudah dijawab. Hal ini dikarenakan sampai saat ini belum ada kepastian mengenai pengertian matematika karena pengetahuan dan pandangan masing-masing dari para ahli yang berbeda-beda. Ada yang mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang, matematika merupakan bahasa simbol, matematika adalah bahasa numerik, matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif, matematika adalah metode berpikir logis, matematika adalah ilmu yang mempelajari hubungan pola, bentuk dan struktur, matematika adalah ratunya ilmu dan juga menjadi pelayan ilmu yang lain.

II. Pembahasan

A. Pengertian Matematika

Kata matematika berasal dari perkataan Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar). Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran (Russeffendi ET, 1980 :148).

Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses di dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika supaya konsep-konsep matematika yang terbentuk itu mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atau notasi matematika yang bernilai global (universal). Konsep matematika didapat karena proses berpikir, karena itu logika adalah dasar terbentuknya matematika.

Pada awalnya cabang matematika yang ditemukan adalah Aritmatika atau Berhitung, Aljabar, Geometri setelah itu ditemukan Kalkulus, Statistika, Topologi, Aljabar Abstrak, Aljabar Linear, Himpunan, Geometri Linier, Analisis Vektor, dll.

Beberapa Definisi Para Ahli Mengenai Matematika antara lain :

1. Russeffendi (1988 : 23)

Matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.

2. James dan James (1976).

Matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri. Tetapi ada pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.

3. Johnson dan Rising dalam Russefendi (1972)

Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Matematika adalah pengetahuan struktur yang terorganisasi, sifat-sifat dalam teori-teori dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya adalah ilmu tentang keteraturan pola atau ide, dan matematika itu adalah suatu seni, keindahannya terdapat pada keterurutan dan keharmonisannya.

4. Reys - dkk (1984)

Matematika adalah telaahan tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat.

5. Kline (1973)

Matematika itu bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.

B. Matematika Sekolah.

Matematika yang diajarkan di jenjang persekolahan yaitu Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Umum disebut Matematika Sekolah. Sering juga dikatakan bahwa Matematika Sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari Matematika yang dipilih berdasarkan atau berorientasi pada kepentingan

kependidikan dan perkembangan IPTEK. Matematika manakah yang dipilih? Matematika yang dipilih adalah matematika yang dapat menata nalar, membentuk kepribadian, menanamkan nilai-nilai, memecahkan masalah, dan melakukan tugas tertentu. Bagaimana dengan pembelajarannya? Matematika siap pakai atau matematika sebagai aktivitas manusia?

Hal tersebut menunjukkan bahwa Matematika Sekolah tidaklah sepenuhnya sama dengan Matematika sebagai ilmu. Dikatakan tidak sepenuhnya sama karena memiliki perbedaan antara lain dalam hal (1) penyajian, (2) pola pikir, (3) keterbatasan semesta, dan (4) tingkat keabstrakan.

1. Penyajian Matematika

Penyajian atau pengungkapan butir-butir Matematika di Sekolah disesuaikan dengan perkiraan perkembangan intelektual peserta didik. Mungkin dengan mengaitkan butir yang akan disampaikan dengan realitas di sekitar siswa atau disesuaikan dengan pemakaiannya. Jadi penyajian tidak langsung berupa butir-butir Matematika. Hal tersebut akan lebih terasa lagi pada “matematika informal” yang diterapkan di jenjang Taman Kanak-Kanak (TK) dengan bentuk permainan atau nyanyian.

Anak-anak TK dibawa ke tempat-tempat yang biasa digunakan untuk bermain tangga naik turun dapat ditanamkan “lebih tinggi” atau “lebih rendah” dengan mengajukan pertanyaan “siapa yang lebih tinggi” atau “lebih rendah”. Kepada mereka yang bermain jungkat-jungkit dapat ditanamkan pengertian “lebih berat” atau “lebih ringan” dengan mengajukan pertanyaan “siapa yang lebih berat” atau “lebih ringan”. Kegiatan ini mungkin secara tidak sadar membekali anak suatu pengetahuan yang kelak bermanfaat di bangku SD.

Pengertian perkalian didahului dengan penjumlahan berulang dengan menggunakan peraga, kelereng misalnya. Dengan mengelompokkan kelereng menjadi 4 kelompok yang setiap kelompok berisi 3 kelereng, guru menjelaskan bahwa 4×3 adalah 12. Dengan cara mengubah cara pengelompokan guru menunjukkan bahwa 3×4 juga 12, hasilnya sama tetapi beda makna perkaliannya. Selanjutnya setelah memahami makna perkalian dengan baik barulah siswa diminta menghafalkan perkalian-perkalian dasar. Ingat

betul bahwa menghafalkan dalam matematika tidaklah dilarang tetapi hendaklah dilakukan setelah memahaminya.

Selanjutnya melalui kesepakatan ahli pendidikan matematika ditetapkan definisi yang akan dipakai selanjutnya dalam matematika. Tentu dapat dipahami bahwa penyajian matematika di SMA berbeda dengan di SMP atau di SD. Hal ini didasarkan pada tahap perkembangan intelektual siswa SMA yang semestinya sudah berada pada tahap operasional formal. Jadi tidak banyak butir matematika sekolah yang disajikan secara induktif kecuali untuk kelas yang lemah. Untuk menjelaskan probabilitas, misalnya lempar sebuah mata uang sebanyak lima kali mungkin diperlukan bantuan yang agak konkret yaitu berupa diagram pohon. Tidak langsung menggunakan pengertian “kejadian bebas” atau yang lain.

2. Pola Pikir Matematika

Telah dikemukakan bahwa pola pikir matematika sebagai ilmu adalah deduktif. Sifat atau teorema yang ditentukan secara induktif ataupun empirik kemudian dibuktikan kebenarannya dengan langkah-langkah deduktif sesuai strukturnya. Tidaklah demikian halnya dengan matematika sekolah. Meskipun siswa pada akhirnya diharapkan mampu berfikir deduktif namun dalam proses pembelajarannya dapat digunakan pola pikir induktif. Pola pikir induktif yang digunakan dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual siswa.

Contoh, di SD untuk mengenalkan konsep bangun datar misalnya persegi, guru dapat menunjukkan berbagai bangun geometri atau gambar datar pada siswanya kemudian menunjuk bangun yang berbentuk persegi, dengan mengatakan “ini namanya persegi”. Selanjutnya menunjuk bangun lain yang bukan persegi dengan mengatakan “ini bukan persegi”. Dengan demikian siswa dapat menangkap pengertian secara intuitif, secara visual, sehingga dapat membedakan bangun yang persegi dan bangun mana yang bukan persegi. Ini merupakan langkah induktif atau pola pikir induktif. Selanjutnya juga dapat ditanamkan pola pikir deduktif secara amat sederhana misalnya siswa SD tersebut diajak ke suatu tempat yang banyak bangunan-bangunan geometrinya. Bila kepada siswa itu ditanyakan manakah yang merupakan persegi ternyata dia dapat menunjuk

dengan benar berarti siswa tersebut telah menerapkan pola pikir deduktif yang sederhana.

3. Keterbatasan Semesta

Sebagai akibat dipilihnya unsur atau elemen matematika sekolah dengan memperhatikan aspek kependidikan, dapat terjadi “penyederhanaan” pada konsep matematika yang kompleks. Pengertian semesta pembicaraan tetap diperlukan namun mungkin sekali lebih dipersempit. Selanjutnya semakin meningkat usia siswa, yang berarti meningkat juga tahap perkembangannya, maka semesta itu berangsur lebih diperluas lagi.

Dalam hal pembelajaran tentang bilangan mulai dari kelas 1 berturut-turut hingga kelas 5 misalnya, di kelas 1 siswadiperkenalkan hanya bilangan cacah yang tidak lebih dari 100, kemudian semakin luas meningkat. Pada saat siswa mengenal bilangan cacah yang tidak lebih dari 100 tentu saja guru belum memberikan soal yang operasinya menghasilkan bilangan di luar bilangan antara 0 dan 100 tersebut. Demikian juga dalam hal memperkenalkan pecahan secara bertahap semesta dari penyebutnya dianekaragamkan atau diperluas semestanya. Di SD tidak semua operasi terhadap bilangan bulat diperkenalkan, hanya diperkenalkan operasi penjumlahan dan pengurangan. Belum diperkenalkan perkalian dan pembagian bilangan bulat (khususnya untuk bilangan negatif). Dari SD hingga SMA hanya dikenal bilangan prima yang positif.

Dalam hal segibanyak, misalnya segiempat yang didalamnya terbatas pada segiempat yang konveks dan tidak memberi nama pada segitiga yang konkaf. Tentang persamaan yang ruas kirinya berupa suku banyak hanya dibatasi pada suku banyak yang berderajat dua atau yang mudah dikembalikan pada bentuk itu.

4. Tingkat Keabstrakan

Sifat abstrak objek matematika ada pada matematika sekolah. Hal itu merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika sekolah. Seorang guru matematika harus berusaha mengurangi sifat abstrak dari objek matematika itu sehingga memudahkan siswa menangkap pelajaran matematika di sekolah. Dengan kata

lain seorang guru matematika sesuai dengan perkembangan penalaran siswanya harus mengusahakan agar “fakta”, “konsep”, “operasi”, ataupun “prinsip” dalam matematika itu diusahakan lebih banyak daripada di jenjang sekolah yang lebih tinggi. Semakin tinggi jenjang sekolahnya semakin banyak sifat abstraknya. Jadi pembelajaran tetap diarahkan pada pencapaian kemampuan berfikir para siswa.

Dalam menyajikan teorema pythagoras tidak langsung disajikan teoremanya. Diawali dengan peraga berupa luasan segitiga yang memenuhi ukuran sesuai bilangan pythagoras. Baru kemudian disajikan teoremanya serta bukti yang lebih abstrak.

Dalam menjelaskan irisan sebuah bidang datar dengan bangun dimensi tiga dapat diawali dengan peraga yang menunjukkan pemotongan bidang dengan sebuah kubus. Baru beralih pada gambarnya disertai penggunaan sifat-sifat geometri yang diperlukan seperti “dua garis adalah sebidang bila sejajar”, “dua garis adalah sebidang bila berpotongan”, dan sebagainya.

C. Fungsi dan Tujuan Pendidikan Matematika

Matematika sekolah berfungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya melalui materi pengukuran dan geometri, aljabar dan trigonometri. Matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik, atau tabel.

Kecakapan dan kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika adalah:

1. Menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah.
3. Menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi,

menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

4. Menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat (merumuskan), menafsirkan, dan menyelesaikan model matematika dalam pemecahan masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Kecakapan dan kemahiran matematika yang diharapkan di atas dapat tercapai dalam belajar matematika dengan indikator sebagai berikut: menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, dengan simbol dan diagram; menjelaskan langkah atau memberi alasan hasil penyelesaian soal; menerapkan konsep secara algoritma; memeriksa kesahihan suatu argumen; menentukan syarat perlu suatu pernyataan matematika; mengajukan dugaan yang akan muncul jika proses matematika dilakukan; menemukan pola dari suatu gejala matematika; menentukan akibat atau menarik kesimpulan setelah bukti diperoleh; melakukan manipulasi matematika; mengubah formula atau rumus ke bentuk lain yang nilainya sama; mengaitkan berbagai konsep yang ada dalam memecahkan masalah; mengembangkan strategi dalam memecahkan masalah; melakukan kegiatan simulasi dan peragaan untuk media pemecahan masalah sehari-hari; menentukan persyaratan yang diperlukan dalam memecahkan masalah; memeriksa kesesuaian hasil penyelesaian yang diharapkan; memilih pendekatan atau strategi yang cocok untuk menyelesaikan masalah; menafsirkan jawaban yang diperoleh; menunjukkan rasa ingin tahu dan perhatian atau minat dalam belajar matematika; dan menunjukkan sikap gigih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah.

Bila diperhatikan secara cermat terlihat bahwa tujuan yang dikemukakan di atas memuat nilai-nilai tertentu yang dapat mengarahkan klasifikasi atau penggolongan tujuan pembelajaran matematika menjadi:

1. Tujuan yang bersifat formal
Tujuan yang bersifat formal lebih menekankan kepada menata penalaran dan membentuk kepribadian.
2. Tujuan yang bersifat material
Tujuan yang bersifat material lebih menekankan kepada kemampuan menerapkan matematika dan keterampilan matematika.

Hal yang sangat perlu diperhatikan adalah bahwa selama ini dalam praktek pembelajaran di kelas guru lebih menekankan kepada tujuan yang bersifat material antara lain tuntutan lingkungan yang sangat dipengaruhi oleh sistem regional atau nasional. Ini mengakibatkan banyak orang beranggapan bahwa tujuan pendidikan matematika hanya di domain kognitif saja. Sedangkan tujuan yang bersifat formal dianggap akan dicapai dengan sendirinya atau dapat disebut akan dicapai “by change”. Perencanaan pembelajaran seperti itu masih tetap diperlukan, namun adanya perkembangan matematika yang demikian pesat dan karena tuntutan masyarakat serta diperlukannya matematika dan pemikirannya di bidang kerja yang tidak langsung menggunakan rumus-rumus matematika, diperlukan perencanaan pembelajaran matematika yang secara sengaja memasukkan pembelajaran nilai-nilai afektif.

Daftar Pustaka

- Andi Hakim, N. (1980). *Landasan Matematika*, Jakarta : Bharata Aksara.
- Cockroft, W.H. 1986. *Mathematics Counts*. London: HMSO.
- Cooney, T.J., Davis, E.J., Henderson, K.B. 1975. *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Copi, I.M. 1978. *Introduction to Logic*. New York: Macmillan.
- Depdiknas – Pusat Kurikulum – Balitbang. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.
- Erman, S dan Winataputra, U.S. (1993). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*, Jakarta :Universitas Terbuka.
- Herman, H. (1990). *Strategi Belajar Matematika*, Malang : IKIP Malang.
- Lisnawaty, S. (1992). *Metode Mengajar Matematika 1*, Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Ruseffendi, E.T. (1988). *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini Untuk Guru dan SPG*, Bandung : Tarsito.

- Ruseffendi, E.T. (1988). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*, Bandung : Tarsito.
- Ruseffendi, E.T, dkk. (1992), *Pendidikan Matematika 3*, Jakarta : Depdikbud.
- Shadiq, Fajar. 2008. *Bagaimana Cara Mencapai Tujuan Pembelajaran Matematika di SMK?*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Matematika.