

PERAN MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MEMBANGUN KARAKTER BANGSA

S. B. Waluya¹

Jurusan Matematika FMIPA Unnes
Prodi Pendidikan Matematika S2 PPs Unnes

1. PENGANTAR

Bangsa Indonesia memerlukan sumberdaya manusia dalam jumlah dan mutu yang memadai sebagai pendukung utama dalam pembangunan. Dalam rangka memenuhi sumberdaya manusia tersebut diperlukan pendidikan yang memadai. Hal ini sesuai dengan UU No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pada Pasal 3, yang menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Berdasar fungsi dan tujuan pendidikan nasional, jelas bahwa pendidikan di setiap jenjang, harus diselenggarakan secara sistematis guna mencapai tujuan tersebut. Hal tersebut berkaitan dengan pembentukan karakter peserta didik sehingga mampu bersaing, beretika, bermoral, sopan santun dan berinteraksi dengan masyarakat. Berdasarkan penelitian di Harvard University Amerika Serikat, ternyata kesuksesan seseorang tidak ditentukan semata-mata oleh pengetahuan dan kemampuan teknis (*hard skill*) saja, tetapi lebih oleh kemampuan mengelola diri dan orang lain (*soft skill*). Penelitian ini mengungkapkan, kesuksesan hanya ditentukan sekitar 20 persen oleh *hard skill* dan sisanya 80 persen oleh *soft skill*. Bahkan orang-orang tersukses di dunia bisa berhasil dikarenakan lebih banyak didukung kemampuan *soft skill* daripada *hard skill*. Hal ini mengisyaratkan bahwa peran pendidikan karakter peserta didik sangat penting untuk ditingkatkan mutu dan implementasinya.

2. MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

Matematika (dari bahasa Yunani: *μαθηματικά* - *mathēmatiká*) adalah studi besaran, struktur, ruang, dan perubahan. Para matematikawan mencari berbagai pola, merumuskan konjektur baru, dan membangun kebenaran melalui metode deduksi yang kaku dari aksioma-aksioma dan definisi-definisi yang bersesuaian. Jadi tidaklah tepat jika belajar belajar matematika adalah belajar hitung menghitung, belajar angka tetapi lebih ke penalaran dan logika.

Matematikawan Benjamin Peirce menyebut matematika sebagai "ilmu yang menggambarkan simpulan-simpulan yang penting". Sementara itu, Albert Einstein

¹ Guru Besar Matematika Terapan pada Jurusan Matematika FMIPA Unnes

menyatakan bahwa "sejauh hukum-hukum matematika merujuk kepada kenyataan, mereka tidaklah pasti; dan sejauh mereka pasti, mereka tidak merujuk kepada kenyataan."

Melalui penggunaan penalaran logika dan abstraksi, matematika berkembang dari pencacahan, perhitungan, pengukuran, dan pengkajian sistematis terhadap bangun dan pergerakan benda-benda fisika. Matematika selalu berkembang, misalnya di Cina pada tahun 300 SM, di India pada tahun 100 M, dan di Arab pada tahun 800 M, hingga zaman Renaisans, ketika temuan baru matematika berinteraksi dengan penemuan ilmiah baru yang mengarah pada peningkatan yang cepat di dalam laju penemuan matematika yang berlanjut hingga kini.

Pendidikan Matematika dalam hal ini lebih diartikan sebagai pembelajaran matematika mengandung makna bagaimana membelajarkan matematika di sekolah. Peserta didik memerlukan matematika dikarenakan peserta didik perlu memenuhi kebutuhan praktis untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, dapat berhitung, dapat menghitung isi dan berat, dapat mengumpulkan, mengolah, menyajikan dan menafsirkan data, dapat menggunakan kalkulator dan komputer. Selain itu, agar mampu mengikuti pembelajaran matematika lebih lanjut, membantu memahami bidang studi lain seperti fisika, kimia, arsitektur, farmasi, geografi, ekonomi, dan sebagainya, dan agar para peserta didik dapat berpikir logis, kritis, dan praktis, beserta bersikap positif dan berjiwa kreatif.

UUD 1945 mengamanatkan semua warga negara Indonesia berhak mendapatkan pendidikan, semua warga berhak memiliki pengetahuan umum minimum. Pengetahuan minimum itu di antaranya adalah kompetensi matematika. Oleh sebab itu, matematika sekolah sangat berarti baik bagi para peserta didik yang akan melanjutkan studi maupun yang tidak.

Bagi peserta didik yang tidak ingin melanjutkan studi, matematika dapat digunakan dalam berdagang, berbelanja, dapat berkomunikasi melalui tulisan/gambar seperti membaca grafik dan persentase, dapat membuat catatan-catatan dengan angka, dan lain-lain. Kalau diperhatikan pada berbagai media massa, seringkali informasi disajikan dalam bentuk persen, tabel, bahkan dalam bentuk diagram. Dengan demikian, supaya orang dapat memperoleh informasi yang benar dari apa yang dibacanya itu, mereka harus memiliki pengetahuan mengenai persen, cara membaca tabel, dan juga diagram. Dari hal tersebut menunjukkan peran pentingnya matematika.

Seiring dengan kemajuan jaman, pengetahuan semakin juga berkembang. Suatu negara dapat berkembang dan maju apabila negara tersebut perlu memiliki sumber daya manusia yang menguasai teknologi. Agar mampu menguasai teknologi maka mereka perlu belajar matematika sekolah terlebih dahulu karena perkembangan teknologi tersebut sangat memerlukan matematika. Tanpa bantuan matematika maka tidak mungkin terjadi perkembangan teknologi seperti sekarang.

Matematika dipelajari bukan untuk keperluan praktis saja, melainkan juga untuk perkembangan ilmu pengetahuan termasuk matematika itu sendiri. Selain itu, sesuai dengan karakteristik matematika yang bersifat hirarkis, untuk mempelajari matematika lebih lanjut harus mempelajari matematika pada level sebelumnya. Seseorang yang ingin menjadi ilmuwan dalam bidang matematika, maka harus belajar dulu matematika mulai dari yang paling dasar.

Jelas bahwa matematika sekolah mempunyai peranan yang sangat penting bagi peserta didik supaya punya bekal pengetahuan dan untuk pembentukan sikap serta pola pikirnya sehingga kelak dapat hidup layak, akhirnya dapat berkontribusi pada kemajuan bangsa dan negaranya.

3. FUNGSI DAN TUJUAN MATEMATIKA SEKOLAH

Fungsi Matematika adalah sebagai media atau sarana peserta didik dalam mencapai kompetensi. Dengan mempelajari materi matematika maka peserta didik akan dapat menguasai seperangkat kompetensi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, penguasaan materi matematika bukanlah tujuan akhir dari pembelajaran matematika, akan tetapi penguasaan materi matematika hanyalah jalan mencapai penguasaan kompetensi. Fungsi lain mata pelajaran matematika sebagai: alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan. Fungsi-fungsi matematika tersebut hendaknya dijadikan acuan dalam pembelajaran matematika sekolah.

Dengan mengetahui fungsi-fungsi matematika diharapkan seorang guru atau pengelola pendidikan matematika dapat memahami adanya hubungan antara matematika dengan berbagai ilmu lain atau kehidupan. Sebagai tindak lanjut sangat diharapkan agar para peserta didik diberikan penjelasan untuk melihat berbagai contoh penggunaan matematika sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam mata pelajaran lain, dalam dunia kerja atau dalam kehidupan sehari-hari. Namun tentunya harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik, sehingga diharapkan dapat membantu proses pembelajaran matematika di sekolah.

Peserta didik diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi misalnya melalui persamaan-persamaan, atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya. Bila seorang peserta didik dapat melakukan perhitungan, tetapi tidak tahu alasannya, maka tentunya ada yang salah dalam pembelajarannya atau ada sesuatu yang belum dipahami. Belajar matematika juga merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu.

Dalam pembelajaran matematika, peserta didik dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Dengan pengamatan terhadap contoh-contoh diharapkan peserta didik mampu menangkap pengertian suatu konsep. Selanjutnya dengan abstraksi ini, peserta didik dilatih untuk membuat perkiraan, terkaan, atau kecenderungan berdasarkan kepada pengalaman atau pengetahuan yang dikembangkan melalui contoh-contoh khusus (generalisasi). Di dalam proses penalarannya dikembangkan pola pikir induktif maupun deduktif. Namun tentu kesemuanya itu harus disesuaikan dengan perkembangan kemampuan peserta didik, sehingga pada akhirnya akan sangat membantu kelancaran proses pembelajaran matematika di sekolah.

Fungsi matematika yang lain adalah sebagai ilmu pengetahuan, oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah harus diwarnai oleh fungsi yang ketiga ini. Sebagai guru harus mampu menunjukkan bahwa matematika selalu mencari kebenaran, dan bersedia meralat kebenaran yang telah diterima, bila ditemukan kesempatan untuk mencoba mengembangkan penemuan-penemuan sepanjang mengikuti pola pikir yang sah.

Dalam buku standar kompetensi matematika Depdiknas, secara khusus disebutkan bahwa fungsi matematika adalah mengembangkan kemampuan berhitung, mengukur, menurunkan rumus dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari melalui pengukuran dan geometri, aljabar, peluang dan statistika, kalkulus dan trigonometri. Matematika juga berfungsi mengembangkan

kemampuan mengkomunikasikan gagasan melalui model matematika, diagram, grafik, atau tabel.

Sementara tujuan pembelajaran matematika dipaparkan pada buku standar kompetensi mata pelajaran matematika sebagai berikut.

- a. Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsistensi dan inkonsistensi.
- b. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba.
- c. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.
- d. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta, diagram, dalam menjelaskan gagasan.

4. LINGKUP MATEMATIKA SEKOLAH

Pembelajaran matematika diarahkan pada pencapaian standar kompetensi dasar oleh peserta didik. Kegiatan pembelajaran matematika tidak berorientasi tidak hanya pada penguasaan materi matematika, tetapi materi matematika ditempatkan sebagai alat dan sarana peserta didik untuk mencapai kompetensi. Dengan demikian, ruang lingkup mata pelajaran matematika yang dipelajari di sekolah disesuaikan dengan kompetensi yang harus dicapai peserta didik.

Standar kompetensi matematika merupakan seperangkat kompetensi matematika yang dibakukan dan harus ditunjukkan oleh peserta didik sebagai hasil belajarnya dalam mata pelajaran matematika. Standar ini dirinci dalam kompetensi dasar, indikator, dan materi pokok, untuk setiap aspeknya. Pengorganisasian dan pengelompokan materi pada aspek tersebut didasarkan menurut kemahiran atau kecakapan yang hendak ingin di capai.

Merujuk pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik maka ruang lingkup materi matematika adalah aljabar, pengukuran dan geometri, peluang dan statistik, trigonometri, serta kalkulus.

- a. Kompetensi aljabar ditekankan pada kemampuan melakukan dan menggunakan operasi hitung pada persamaan, pertidaksamaan dan fungsi.
- b. Pengukuran dan geometri ditekankan pada kemampuan menggunakan sifat dan aturan dalam menentukan porsi, jarak, sudut, volum, dan transformasi.
- c. Peluang dan statistika ditekankan pada menyajikan dan meringkas data dengan berbagai cara.
- d. Trigonometri ditekankan pada menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
- e. Kalkulus ditekankan pada menggunakan konsep limit laju perubahan fungsi.

Kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika mulai SD dan MI sampai SMA dan MA, adalah sebagai berikut.

- a. Menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- b. Memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk menjelaskan keadaan atau masalah.

- c. Menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- d. Menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat (merumuskan), menafsirkan, dan menyelesaikan model matematika dalam pemecahan masalah.
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan

Kecakapan di atas diharapkan dapat dicapai peserta didik dengan memilih materi matematika melalui aspek berikut.

- a. Bilangan
Melakukan dan menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan dalam pemecahan masalah; Menafsirkan hasil operasi hitung
- b. Pengukuran dan Geometri
Mengidentifikasi bangun datar dan ruang menurut sifat, unsur, atau kesebangunan; Melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volume, dan satuan pengukuran; Menaksir ukuran (misal: panjang, luas, volume) dari benda atau bangun geometri; Mengaplikasikan konsep geometri dalam menentukan posisi, jarak, sudut, dan transformasi, dalam pemecahan masalah
- c. Peluang dan Statistika
Mengumpulkan, menyajikan, dan menafsirkan data ; Menentukan dan menafsirkan peluang suatu kejadian dan ketidakpastian.
- d. Trigonometri
Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah
- e. Aljabar
Melakukan operasi hitung dan manipulasi aljabar pada persamaan, pertidaksamaan, dan fungsi, yang meliputi: bentuk linear, kuadrat, suku banyak, eksponen dan logaritma, barisan dan deret, matriks, dan vektor, dalam pemecahan masalah.
- f. Kalkulus
Menggunakan konsep laju limit perubahan fungsi (diferensial dan integral) dalam pemecahan masalah

5. PENDIDIKAN KARAKTER SECARA TERPADU MELALUI PEMBELAJARAN

Di dalam pembelajaran dikenal dengan beberapa istilah: pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Pendekatan pembelajaran bersifat lebih umum, berkaitan dengan seperangkat asumsi berkenaan dengan hakikat pembelajaran. Metode pembelajaran merupakan rencana menyeluruh tentang penyajian materi ajar secara sistematis dan berdasarkan pendekatan yang ditentukan. Teknik pembelajaran adalah kegiatan spesifik yang diimplementasikan dalam kelas/lab sesuai dengan pendekatan dan metode yang dipilih. Dengan demikian dapat ditegaskan bahwa, pendekatan lebih bersifat aksiomatis, metode bersifat prosedural, dan teknik bersifat operasional. Namun demikian, beberapa ahli dan praktisi seringkali tidak membedakan ketiga istilah tersebut secara tegas. Seringkali, mereka menggunakan ketiga istilah tersebut dengan pengertian yang sama.

Setidaknya terdapat dua pertanyaan mendasar yang perlu diperhatikan kaitannya dengan proses pembelajaran, yaitu: (1) sejauhmana efektivitas guru dalam melaksanakan

pengajaran, dan (2) sejauhmana peserta didik dapat belajar dan menguasai materi pelajaran seperti yang diharapkan. Proses pembelajaran dikatakan efektif apabila guru dapat menyampaikan keseluruhan materi pelajaran dengan baik dan peserta didik dapat menguasai substansi tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Dewasa ini dikenal berbagai istilah mengenai pembelajaran, antara lain: pembelajaran kontekstual, pembelajaran PAKEM, pembelajaran tuntas, pembelajaran berbasis kompetensi, dan sebagainya. Pembelajaran profesional pada dasarnya merupakan pembelajaran yang dirancang secara sistematis sesuai dengan tujuan, karakteristik materi pelajaran dan karakteristik peserta didik, dan dilaksanakan oleh Guru yang profesional dengan dukungan fasilitas pembelajaran memadai sehingga dapat mencapai hasil belajar secara optimal. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran profesional menggunakan berbagai teknik atau metode dan media serta sumber belajar yang bervariasi sesuai dengan karakteristik materi dan peserta didik.

Karakteristik pembelajaran profesional antara lain: Efektif, Efisien, aktif, Kreatif, Inovatif, Menyenangkan, dan Mencerdaskan. Tujuan pembelajaran dapat dicapai oleh peserta didik sesuai yang diharapkan. Seluruh kompetensi (kognisi, afeksi, dan psikomotor) dikuasai peserta didik. Aktivitas pembelajaran berfokus dan didominasi Peserta didik. Guru secara aktif memantau, membimbing, dan mengarahkan kegiatan belajar peserta didik. Pembaharuan dan penyempurnaan dalam pembelajaran (strategi, materi, media & sumber belajar, dll) perlu terus dilakukan agar dicapai hasil belajar yang optimal.

Pendidikan karakter secara terpadu di dalam pembelajaran adalah pengenalan nilai-nilai, fasilitasi diperolehnya kesadaran akan pentingnya nilai-nilai, dan penginternalisasian nilai-nilai ke dalam tingkah laku peserta didik sehari-hari melalui proses pembelajaran, baik yang berlangsung di dalam maupun di luar kelas pada semua mata pelajaran. Pada dasarnya kegiatan pembelajaran, selain untuk menjadikan peserta didik menguasai kompetensi (materi) yang ditargetkan, juga dirancang untuk menjadikan peserta didik mengenal, menyadari/pedulih, dan menginternalisasi nilai-nilai dan menjadikannya perilaku.

5. MATEMATIKA DAN KARAKTER

Hakekat matematika itu sendiri sebenarnya sarat dengan nilai-nilai karakter. Berikut diuraikan beberapa nilai karakter yang sesuai dengan matematika:

a. Kejujuran dan keterbukaan

Di dalam matematika banyak sekali teorema teorema yang dibangun dari definisi yang disepakati sebelumnya. Seorang Peserta didik yang belajar matematika dengan sendirinya akan terlatih untuk jujur menggunakan definisi atau teorema untuk membuktikan teorema selanjutnya. Proses pembuktian ini juga melatih keterbukaan menerima kritik dan saran dari orang lain sehingga akan mendapatkan bukti yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan.

b. Konsisten

Penggunaan definisi, lema maupun teorema akan melatih kekonsistenan peserta didik yang mempelajarinya. Ketidakkonsistenan akan menyebabkan hasil akhir akan salah bahkan saling bertentangan.

c. Ketelitian

Ketelitian jelas sangat diperlukan dalam mempelajari matematika. Peserta didik pasti terlatih dalam hal ini, ketidaktelitian dalam menggunakan maupun menerapkan matematika akan menyebabkan permasalahan tidak akan terselesaikan dengan baik.

d. Percaya diri

Percaya diri ini dengan sendirinya akan terbentuk andaikan dalam belajar dan memanfaatkan matematika dapat terpahami dengan sebaik-baiknya dan peserta didik dapat memahami dan masuk di akal peserta didik. Sebaliknya bila peserta didik tidak dapat menguasai maka peserta didik bisa menjadi putus asa/frustasi.

e. Kerja keras

Perilaku peserta didik akan menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan guna menyelesaikan tugas (belajar/pekerjaan) dengan sebaik-baiknya.

f. Berjiwa wirausaha

Sikap dan perilaku peserta didik menjadi mandiri dan pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun operasi untuk pengadaan produk baru, memasarkannya, serta mengatur permodalan operasinya.

g. Berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif

Peserta didik akan berpikir dan melakukan sesuatu secara kenyataan atau logika untuk menghasilkan cara atau hasil baru dan termutakhir dari apa yang telah dimiliki.

h. Mandiri

Sikap dan perilaku akan menjadi tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.

i. Ingin tahu

Sikap dan tindakan peserta didik akan selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

j. Cinta ilmu

Cara berpikir, bersikap dan berbuat akan menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap pengetahuan.

6. PENUTUP

Simpulan akhir dari pembahasan singkat ini adalah agar karakter bangsa yang luhur yang pada hakekatnya sudah dimiliki bangsa ini harus secara komprehensif diperhatikan oleh seluruh komponen. Pemimpin perlu memberikan contoh teladan nyata yang dapat membelajarkan rakyatnya dalam kaitannya pendidikan karakter. Guru dan pendidik khususnya guru matematika tidak hanya membekali ilmu secara teori pendidikan karakter tetapi yang terpenting lebih pada implementasi. Di samping itu pula, pendidikan karakter tidaklah cukup untuk diberikan di sekolah tetapi harus dimulai dari keluarga. Sehingga peran orang tua juga sangat menentukan dalam pembentukan karakter anak.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Durrant, J and Holden, G. 2006. *Teachers Leading Change: Doing Research for School Improvement*. London: Paul Chapman Publishing
- Kementerian pendidikan nasional Direktorat jenderal pendidikan dasar. 2011. *Pendidikan Karakter di Pendidikan dasar*. Jakarta
- P4TK Matematika. 2011. *Peran, Fungsi, Tujuan, dan Karakteristik Matematika Sekolah*. Jakarta
- Rachman, M. 2006. *Filsafat Ilmu*. Semarang: Unnes Press.

- Sutherland, R. 2007. *Teaching for Learning Mathematics*. New York: Open University Press.
- UU No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Waluya, S. B.. 2011. *Kontribusi Matematika dalam Pengembangan Ilmu dan Teknologi*. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Universitas Negeri Semarang