

Strategi Internalisasi Nilai Budaya dalam Pembelajaran Matematika

Oleh
Abdussakir

Jurusan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Email: sakir@mat.uin-malang.ac.id

Mathematics, rightly viewed, possesses not only truth, but supreme beauty (Bertrand Russell)

Abstrak: Untuk menanamkan nilai budaya melalui pembelajaran matematika perlu diketahui terlebih dahulu nilai-nilai dalam matematika sendiri, nilai-nilai dalam pembelajaran matematika, dan nilai-nilai budaya. Karena matematika adalah bentuk atau produk budaya serta proses pembelajarannya terjadi melalui atau dalam budaya, maka nilai-nilai matematika dan pembelajaran matematika tidak lain adalah nilai budaya. Penanaman nilai budaya ini dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui empat strategi, yaitu infusi, analogi, narasi, dan immersi. Tentunya strategi ini masih perlu didukung oleh penciptaan lingkungan belajar yang juga mendukung penanaman nilai budaya.

Kata kunci: internalisasi, nilai budaya, matematika, pembelajaran matematika

Matematika

Secara bahasa, kata “matematika” berasal dari bahasa Yunani yaitu “*mathema*” yang berarti *sains*, *ilmu pengetahuan*, atau *belajar* atau mungkin juga “*mathematikos*” yang artinya *hal-hal yang dipelajari* atau *suka belajar*. Nasoetion (1980:12) menyatakan bahwa matematika berasal dari bahasa Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*” yang artinya “mempelajari”. Secara istilah, sampai saat ini belum ada definisi yang tepat mengenai matematika. Para ahli filsafat dan ahli matematika telah mencoba membuat definisi matematika, tetapi sampai sekarang belum ada definisi yang disepakati untuk menjelaskan matematika itu apa.

Beragamnya definisi itu dapat disebabkan oleh keluasan wilayah kajian matematika itu sendiri dan sudut pandang yang digunakan. Dari segi wilayah kajian, matematika berawal dari lingkup yang sederhana, yang hanya menelaah tentang bilangan dan ruang, dan sekarang sudah berkembang dengan menelaah hal-hal yang membutuhkan daya pikir dan imajinasi tingkat tinggi. Dari segi sudut pandang yang digunakan, matematika dapat dilihat dari ruang kajian, struktur, atau karakter yang lain (Abdussakir, 2007).

Terdapat suatu definisi yang banyak diikuti oleh ahli matematika dan pendidikan matematika, yaitu yang diajukan oleh Devlin (2000, 2002). Devlin (2002:338) menyatakan

*) Disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikannya “Kontribusi Matematika dalam Mempertahankan Nilai Budaya dan Sastra” oleh Himpunan Mahasiswa Matematika IAIN Syekh Nurjati Cirebon di Aula Pascasarjana IAIN SNJ Cirebon, 30 Desember 2017.

bahwa “*mathematics is the science of patterns, in the physical universe, in the living world, or even in our own minds . . . mathematics serves us by making the invisible visible*”. Devlin memberikan contoh bahwa dulu, jauh sebelum penjelajahan pesawat ruang angkasa dan teleskop canggih, ahli matematika sudah dapat menunjukkan bahwa planet-planet semuanya berputar mengelilingi matahari. Demikian juga, ahli matematika dapat memprediksi dan melihat ke masa depan dengan ilmu peluang dan statistika.

Jika mengacu pada Devlin (2000) bahwa matematika adalah pengetahuan tentang pola, maka musik dan tarian adalah seni tentang pola. Pola dan struktur adalah bagian penting untuk sains dan seni. Otak manusia menyukai pola, baik dengan cara mencari pola atau membuat pola. Manusia, termasuk ahli matematika, sering disebut sebagai pencari pola (*pattern-seekers*) (Pond dan Lee, 2011:56). Hardy (1992:84) menyatakan bahwa “*A mathematician, like a painter or a poet, is a maker of patterns. If his patterns are more permanent than theirs, it is because they are made with ideas*”. Menurut Devlin (2000) dengan cara begitulah manusia mengembangkan matematika. Matematika tidak semata-mata tentang logika. Penalaran hampir pasti akan melibatkan identifikasi pola karena matematika adalah pengetahuan tentang pola dan manusia lahir sebagai pencari pola

Meskipun sukar untuk menentukan definisi yang tepat untuk matematika, namun pada dasarnya terdapat sifat-sifat yang mudah dikenali pada matematika, yaitu (1) merupakan abstraksi dari dunia nyata, (2) menggunakan bahasa simbol, dan (3) menganut pola pikir deduktif. Abstraksi sendiri dapat diartikan sebagai upaya untuk menciptakan definisi dengan jalan memusatkan perhatian pada sifat yang umum dari berbagai objek dan mengabaikan sifat-sifat yang berlainan. Karena matematika merupakan abstraksi dari dunia nyata, maka objek matematika bersifat abstrak, tetapi dapat dipahami maknanya. Untuk menyatakan hasil abstraksi tersebut, diperlukan suatu media komunikasi atau bahasa.

Bahasa yang digunakan dalam matematika adalah bahasa simbol. Untuk menyatakan bilangan “dua” digunakan simbol “2”. Simbol untuk bilangan disebut angka. Penggunaan bahasa simbol mempunyai dua keuntungan yaitu (a) sederhana dan universal, dan (b) mempunyai makna yang luas. Simbol dalam matematika juga mempunyai makna yang luas. Karena luasnya makna yang tersirat, kadang simbol matematika dikatakan tidak bermakna atau kosong dari arti.

Selain mempunyai sifat bahwa matematika adalah abstrak dan menggunakan bahasa simbol, matematika bersifat deduktif. Matematika menganut pola pikir atau penalaran deduktif.

Penalaran deduktif adalah pola berpikir yang didasarkan pada kebenaran-kebenaran yang secara umum sudah terbukti benar. Kebenaran yang diperoleh dari beberapa contoh khusus yang kemudian digeneralisasi, masih dikatakan bersifat induktif dan belum diterima kebenarannya dalam matematika. Kebenaran induktif itu akan diterima setelah dibuktikan dengan penalaran yang ketat dan logis. Meskipun matematika bersifat deduktif, ahli matematika juga memperhatikan ilham, dugaan, pengalaman, daya cipta, rasa, dan fenomena dalam mengembangkan matematika.

Secara lebih rinci, Soedjadi (2000) dan Sumardoyo (2004) menjelaskan karakteristik matematika yang tidak dimiliki oleh ilmu pengetahuan yang lain. Karakteristik tersebut sebagai berikut.

1. Memiliki Objek Kajian yang Abstrak.

Matematika mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, sehingga objek matematika lebih tepat disebut sebagai objek mental. Objek yang dipelajari dalam matematika itu dibedakan menjadi 4, yaitu fakta, keterampilan, konsep, dan prinsip (Bell, 1978). Sumardoyo (2004) menyebut keterampilan dengan operasi atau relasi.

Fakta adalah kesepakatan atau konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan lewat simbol tertentu. Mengingat fakta adalah penting tetapi jauh lebih penting adalah memahami konsep yang diwakilinya. Konsep adalah idea abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengkategorikan sekumpulan objek, apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atau bukan. Keterampilan adalah prosedur-prosedur atau operasi-operasi yang siswa atau matematisi diharapkan dapat menggunakan dengan cepat dan akurat. Prinsip adalah objek matematika yang kompleks, yang terdiri atas beberapa fakta, beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau pun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema atau dalil, lema, *corollary* atau sifat, dan sebagainya.

Terkait empat objek belajar matematika, yaitu fakta, konsep, keterampilan, dan prinsip, beberapa ahli mulai menambahkan satu objek lagi yang tidak kalah penting yaitu nilai (*value*). Bell (1978) menyebutnya sebagai sikap-sikap positif (*positive attitudes*) dan memasukkannya sebagai objek tidak langsung dalam matematika.

2. Bertumpu pada Kesepakatan

Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan atau konvensi yang penting. Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan menjadi mudah dilakukan dan dikomunikasikan. Kesepakatan atau konvensi merupakan tumpuan yang sangat penting. Kesepakatan yang sangat mendasar adalah aksioma (postulat, pernyataan pangkal yang tidak perlu pembuktian) dan konsep primitif (pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan, undefined term). Aksioma yang diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian (*circulus in probando*). Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pendefinisian (*circulus in definiendo*) (Sumardoyo, 2004 dan Hudojo, 1979).

3. Menganut Pola Pikir Deduktif

Dalam matematika hanya diterima pola pikir yang bersifat deduktif. Pola pikir deduktif adalah pola berpikir yang didasarkan pada kebenaran-kebenaran yang secara umum sudah terbukti benar. Kebenaran yang diperoleh dari beberapa contoh khusus yang kemudian digeneralisasi, masih dikatakan bersifat induktif dan belum diterima kebenarannya dalam matematika. Kebenaran induktif itu akan diterima setelah dibuktikan dengan penalaran yang ketat dan logis. Meskipun matematika bersifat deduktif, ahli matematika juga memperhatikan ilham, dugaan, pengalaman, daya cipta, rasa, dan fenomena dalam mengembangkan matematika.

4. Konsisten dalam Sistemnya

Dalam matematika terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema. Di dalam masing-masing sistem berlaku ketaatazasan atau konsistensi. Artinya bahwa dalam setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi. Suatu teorema atau pun definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya. Meskipun demikian, antara sistem atau struktur yang satu dengan sistem atau struktur yang lain tidak mustahil terdapat pernyataan yang saling kontradiksi.

5. Memiliki Simbol yang Kosong dari Arti

Simbol matematika sesungguhnya kosong dari arti. Ia akan bermakna sesuatu ketika dikaitkan dengan konteks tertentu. Secara umum, hal ini pula yang membedakan simbol matematika dengan simbol bukan matematika. Kosongnya arti dari model-model matematika itu

merupakan “kekuatan” matematika, yang dengan sifat tersebut dapat masuk pada berbagai macam bidang kehidupan.

6. Memperhatikan Semesta Pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya arti dari simbol-simbol matematika, maka penggunaannya perlu memperhatikan lingkup pembicaraannya atau semesta pembicaraannya.

Belajar Matematika

Materi matematika itu sungguh tersusun rapi, ada urutan-urutannya mulai yang rendah sampai ke yang tinggi atau mulai yang tinggi baru ke yang rendah. Matematika itu bersifat hirarkis. Implikasi dari sifat hirarkis ini adalah pemahaman pada suatu konsep akan mempengaruhi pemahaman pada konsep berikutnya yang berkaitan. Seseorang yang mempelajari suatu materi B dan belum memahami materi A yang mendasari materi B, maka akan sulit bahkan tidak mungkin untuk memahami materi B (Hudojo, 1979:93). Hirarki yang dimulai dari konsep rendah (eksklusif) ke konsep yang lebih tinggi (inklusif) diprakarsai oleh Gagne.

Berbeda dengan Gagne, Ausubel menyatakan hirarki yang berbeda. Hirarki yang diajukan Ausubel dimulai dari konsep yang inklusif menuju konsep yang eksklusif yang disebut *subsumer*. Melalui prinsip differensiasi progresif (*progressive differentiation*), Ausubel menyatakan bahwa konsep yang paling inklusif dan general hendaknya disampaikan pertama kali, dan selanjutnya secara terus-menerus dijabarkan ke dalam konsep-konsep yang detil dan khusus (Bell, 1978:134). Meskipun berbeda, kedua ahli tersebut sama-sama mengakui bahwa matematika bersifat hirarkis. Pendapat Gagne berakibat pada pentingnya pemahaman materi prasyarat sedangkan pendapat Ausubel berakibat pada pentingnya peta konsep (*concepts mapping*).

Belajar matematika harus tertib urutannya. Kalau tidak maka hasilnya akan berupa hafalan bukan pemahaman. Hafalan terjadi karena pengetahuan baru tidak dibangun berdasarkan pengetahuan sebelumnya yang telah ada di otak (Dahar, 1988:134). Pemahaman terjadi karena pengetahuan baru dibangun berdasarkan pengetahuan yang telah ada di otak siswa sehingga terbentuk hubungan dan saling keterkaitan antara materi. Pengetahuan yang tersimpan dalam otak yang kaya dengan saling keterkaitan antar satuan-satuan pengetahuan membentuk struktur mental yang oleh Piaget disebut dengan skema (*scheme*) (Hudojo, 1979:82). Menurut Jean

Piaget, pengembangan skema melalui dua proses, yaitu *assimilasi* dan *akomodasi*. Assimilasi adalah proses masuknya atau menyatunya informasi baru ke dalam skema tanpa mengubah struktur skema yang telah ada. Akomodasi adalah proses masuknya informasi baru ke dalam skema, yang didahului dengan pengaturan kembali atau modifikasi informasi sebelumnya untuk mengakomodasi informasi baru atau bahkan terjadi pembentukan skema yang benar-benar baru (Hudojo, 1979:83).

Matematika bersifat abstrak yang berarti bahwa objek-objek matematika diperoleh melalui abstraksi dari fakta-fakta atau fenomena dunia nyata. Karena objek matematika merupakan hasil abstraksi dunia nyata, maka matematika dapat ditelusuri kembali berdasarkan proses abstraksinya. Dengan demikian matematika perlu dipelajari melalui tahapan nyata (konkret), setengah nyata (semi konkret), dan abstrak. Penyajian matematika secara konkret dapat berupa masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata (realistik/kontekstual). Bahasa yang digunakan adalah bahasa sehari-hari yang dekat dengan kehidupan.

Masalah yang disajikan perlu diselesaikan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip. Jadi aktivitas matematika adalah aktivitas penemuan (*discovery*) melalui pemecahan masalah (*problem solving*). Sehingga dikatakan bahwa inti kegiatan belajar matematika adalah pemecahan masalah. Masalah yang diajukan dalam belajar matematika adalah masalah *realistik* (berkaitan dengan kehidupan nyata) dan *relevan* (menggambarkan kegunaan matematika dan sesuai tahap berpikir). Masalah yang diajukan bukan masalah yang hanya dapat diselesaikan dengan satu cara, tetapi dapat diselesaikan dengan banyak cara, metode, dan pendekatan serta yang memungkinkan diperoleh solusi yang beragam. Masalah yang dapat diselesaikan dengan banyak cara, metode, dan pendekatan serta yang memungkinkan diperoleh solusi yang beragam demikian disebut dengan masalah *open-ended*, masalah divergen, atau masalah berakhiran terbuka.

Mengikuti ranah belajar yang dikembangkan oleh Bloom dan Krathwohl (1956) maka ranah pembelajaran matematika senantiasa mengacu kepada tiga jenis ranah, yaitu ranah proses berpikir (*cognitive domain*), ranah nilai atau sikap (*affective domain*), dan ranah keterampilan (*psychomotor domain*).

Ranah kognitif merupakan ranah yang berkaitan dengan aspek-aspek intelektual atau berpikir/nalar. Di dalamnya mencakup pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), penguraian (*analyze*), pemaduan (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*). Ranah kognitif ini direvisi antara tahun 2000 dan 2001 menjadi mengingat (*remembering*),

memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), menilai (*evaluating*), dan mencipta (*creating*).

Ranah afektif yaitu ranah yang berkaitan dengan aspek-aspek emosional seperti perasaan, minat, sikap, kepatuhan terhadap moral dan sebagainya. Di dalamnya mencakup penerimaan (*receiving*), sambutan (*responding*), tata nilai (*valuing*), pengorganisasian (*organization*), dan karakterisasi (*characterization*). Karakterisasi ini disebut juga sebagai internalisasi nilai-nilai (*the internalization of values*). Karakterisasi mengacu pada internalisasi tertinggi siswa dan berkaitan dengan perilaku yang merefleksikan (1) suatu kumpulan nilai yang tergeneralisasi dan (2) suatu karakterisasi atau filsafat kehidupan. Pada tahap ini siswa mampu berbuat atau bertindak berdasarkan nilai-nilai atau keyakinan mereka (Krathwohl, dkk 1964). Jadi ranah afektif ini erat kaitannya dengan tata nilai dan konsep diri.

Ranah psikomotorik yaitu ranah yang berkaitan dengan aspek-aspek keterampilan yang melibatkan fungsi sistem syaraf dan otot (*neuronmuscular system*) dan fungsi psikis. Ranah ini terdiri dari kesiapan (*set*), peniruan (*imitation*), membiasakan (*habitual*), menyesuaikan (*adaptation*), dan menciptakan (*origination*).

Ketiga domain pembelajaran matematika tersebut secara sederhana dapat disebut dengan istilah domain kepala (*head*), hati (*heart*), dan tangan (*hand*). Nampak bahwa pembelajaran matematika tidak hanya untuk membuat siswa pintar dan terampil melakukan sesuatu, tetapi juga untuk membuat siswa menjadi individu yang benar melalui penanaman nilai-nilai.

Bishop (2008) menjelaskan nilai-nilai matematika yang berkaitan dengan hakikat matematika itu sendiri. Nilai-nilai tersebut adalah rasional, objektif, kontrol, kemajuan, keterbukaan, dan misteri. Nilai-nilai itu digambarkan sebagai pasangan yang saling melengkapi. Rasional dan objektif adalah ideologi identik dari matematika, kontrol dan kemajuan adalah nilai-nilai sikap yang mendorong perkembangan matematika, dan secara sosiologis, keterbukaan dan misteri berkaitan dengan potensi pribadi. Suyitno (2012) menyatakan nilai-nilai yang terkandung dalam matematika meliputi kesepakatan, kebebasan, konsisten, kesemestaan, dan ketat yang menunjukkan bahwa matematika juga mengandung nilai taat azas atau taat hukum, kejujuran, dan keterbukaan. Suyitno (2012) menambahkan bahwa pendidikan matematika sendiri memuat nilai keakuratan, kejelasan, pendugaan, kreativitas, konsistensi, keefektivan, pengaturan, efisiensi, kemenarikan, fleksibilitas, keterbukaan pemikiran, kegigihan, dan bekerja sistematis. Maryati dan Priyatna (2017) menyatakan dalam pembelajaran matematika terdapat nilai disiplin,

jujur, kerja keras, kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, komunikatif, dan tanggung jawab. Nilai-nilai tersebut sangat penting bagi siswa untuk kehidupannya di masa kini dan mendatang.

Budaya

Kata budaya diambil dari bahasa Sansekerta “*buddhayah*” yang mempunyai arti *segala sesuatu yang ada hubungannya dengan akal dan budi manusia*. Secara harfiah, budaya ialah cara hidup yang dimiliki sekelompok masyarakat yang diwariskan secara turun temurun kepada generasi berikutnya. Budaya diartikan sebagai keseluruhan sistem berpikir, rasa, nilai, moral, norma, dan keyakinan (*belief*) manusia serta tindakan yang dihasilkan masyarakat yang dijadikan sebagai miliknya melalui belajar. Budaya adalah hasil dari interaksi manusia dengan sesamanya dan lingkungan alamnya. Budaya digunakan dalam kehidupan manusia dan menghasilkan sistem sosial, sistem ekonomi, sistem kepercayaan, sistem pengetahuan, teknologi, seni, dan sebagainya. Manusia sebagai makhluk sosial menjadi penghasil budaya yang dalam interaksi dengan sesama manusia dan alam kehidupan, manusia diatur oleh budaya yang telah dihasilkan sebelumnya. Ketika kehidupan manusia terus berkembang, maka yang berkembang sesungguhnya adalah sistem sosial, sistem ekonomi, sistem kepercayaan, ilmu, teknologi, serta seni (Herutomo, 2015).

Kebudayaan juga dapat dipahami sebagai suatu sistem ide/gagasan yang dimiliki suatu masyarakat lewat proses belajar dan dijadikan acuan tingkah laku dalam kehidupan sosial bagi masyarakat tersebut (Koentjaraningrat, 1996). Sedangkan sistem budaya sendiri dapat dikatakan sebagai seperangkat pengetahuan yang meliputi pandangan hidup, keyakinan, nilai, norma, aturan, hukum yang diacu untuk menata, menilai, dan menginterpretasikan benda dan peristiwa dalam berbagai aspek kehidupannya. Ki Hadjar Dewantara (Herutomo, 2015) menyatakan bahwa kebudayaan tidak dapat dipisahkan dari pendidikan. Kebudayaan merupakan alas atau dasar pendidikan. Rumusan ini sungguh menjangkau jauh ke depan, dikatakan bukan hanya beralaskan kepada suatu aspek kebudayaan, tetapi kebudayaan sebagai keseluruhan. Kebudayaan menunjukkan rendah tingginya adab kemanusiaan dalam kehidupan suatu bangsa.

Pendidikan merupakan upaya terencana dalam mengembangkan potensi peserta didik, sehingga mereka memiliki sistem berpikir, nilai, moral, dan keyakinan yang diwariskan masyarakatnya dan mengembangkan warisan tersebut ke arah yang sesuai untuk kehidupan masa kini dan masa mendatang. Keluhuran dan kehalusan budi manusia adalah hasil dari proses

pendidikan dan kebudayaan, yaitu dengan menanamkan nilai-nilai yang terkandung dalam kebudayaan, sehingga terciptalah manusia yang beradab dan berbudaya.

Koentjaraningrat (1996) menjelaskan bahwa nilai-nilai yang menjadi salah satu unsur sistem budaya, merupakan konsepsi abstrak yang dianggap baik dan amat bernilai dalam hidup, yang kemudian menjadi pedoman tertinggi bagi kelakuan dalam suatu masyarakat. Nilai-nilai budaya bangsa menurut Koentjaraningrat (1996) antara lain adalah taqwa, iman, kebenaran, tertib, setia kawan, harmoni, rukun, disiplin, harga diri, tenggang rasa, ramah tamah, ikhtiar, kompetitif, kebersamaan, dan kreatif. Nilai-nilai budaya dalam pendidikan tidak lepas dari pengembangan nilai-nilai karakter yang bersumber dari agama, Pancasila, budaya, dan tujuan pendidikan nasional, yaitu: (1) religius, (2) jujur, (3) toleransi, (4) disiplin, (5) kerja keras, (6) kreatif, (7) mandiri, (8) demokratis, (9) rasa ingin tahu, (10) semangat kebangsaan, (11) cinta tanah air, (12) menghargai prestasi, (13) bersahabat/komunikatif, (14) cinta damai, (15) gemar membaca, (16) peduli lingkungan, (17) peduli sosial, dan (18) tanggung jawab (Herutomo, 2015 dan Rahman, 2016).

Matematika dan Budaya

Pendidikan berbasis budaya terus meningkat digunakan sejak diperkenalkan pada akhir tahun 1970. Persyaratan, seperti budaya yang relevan, peka terhadap budaya, dan pendidikan berbasis budaya juga pertama kali muncul pada periode ini, terutama setelah terjadinya tingkat percepatan globalisasi (Herutomo, 2015). Pendidikan berbasis budaya semakin berkembang pesat selama 1980-an dan awal 1990-an sebagai akibat dari keberagaman dan keprihatinan atas kurangnya keberhasilan peserta didik dari etnis/ras minoritas. Pada tahun 1985, Ubiratan D'Ambrosio mengenalkan istilah etnomatematika untuk pembelajaran matematika yang mempertimbangkan aspek budaya. Etnomatematika juga dipandang sebagai saling keterhubungan antara budaya dan matematika.

Nilai-nilai adalah inti dari pembelajaran semua materi, tetapi sangat jarang ditunjukkan secara eksplisit dalam buku-buku pembelajaran matematika (Bishop, dkk, 2003). Bagi sebagian besar masyarakat masih ada anggapan bahwa matematika adalah pengetahuan yang bebas nilai dan bebas budaya (Bishop, 1994a). Nilai-nilai budaya merupakan bagian integral dari setiap pembelajaran matematika (Bishop, 2001). Kognitif siswa, kemampuan belajar, dan sikap

terhadap pembelajaran dapat ditingkatkan dengan menjaga suasana belajar yang berkaitan dengan latar belakang budaya siswa.

Matematika untuk waktu yang cukup lama dipandang sebagai ilmu yang netral dan bebas dari budaya (Rosa dan Orey, 2011). Di dalam kelas, siswa hanya diajarkan fakta, konsep, dan materi. Legner (2013) menyatakan bahwa nilai praktis pembelajaran lebih ditekankan dalam pembelajaran. Sebagian besar sekolah hanya mengajarkan informasi yang bersifat pengetahuan. Rosa dan Orey (2006) berargumen bahwa etnomatematika adalah program untuk menentang pandangan bahwa matematika bebas nilai dan bebas budaya. Pandangan bahwa matematika adalah bebas budaya bertentangan dengan perkembangan matematika modern. Matematika tidak lain merupakan bentuk budaya (Bishop, 1994). Matematika sebagai bentuk budaya, sesungguhnya telah terintegrasi pada seluruh aspek kehidupan masyarakat di mana pun berada.

Para penganut aliran konstruktivistme sosial memandang matematika sebagai karya cipta manusia melalui kurun waktu tertentu. Semua perbedaan pengetahuan yang dihasilkan merupakan kreativitas manusia yang saling terkait dengan hakikat dan sejarahnya. Akibatnya, matematika dipandang sebagai suatu ilmu pengetahuan yang terikat dengan budaya dan nilai penciptanya dalam konteks budayanya. Pengetahuan matematika sarat dengan nilai-nilai kemanusiaan dan budaya (Ernest, 1998).

Matematika adalah bagian dari budaya dan didukung oleh nilai-nilai. Aktivitas seperti berhitung, mengukur, mendesain, menjelaskan, bermain, baik secara individu atau kelompok, menjadi sarana dalam pengembangan simbolisasi dan konseptualisasi dalam matematika, seperti yang diketahui sekarang. Ketika budaya yang lain berkembang dan pasti berkembang, maka akan melahirkan matematika yang lain (Bishop, 1991:84).

Bishop (2001) menjelaskan bahwa sebuah perspektif sosial budaya adalah hal penting untuk memahami peran nilai-nilai dalam pembelajaran matematika. Sekolah dan peserta didik yang ada dalam pola masyarakat tertentu. Tetapi pada kenyataannya tugas tersebut tidak berjalan dengan baik. Proses belajar mengajar matematika seolah-olah terpisah dari konteks masyarakat. Pembelajaran matematika yang baik terjadi dalam interaksi sosial budaya melalui dialog, bahasa, dan melalui negosiasi makna representasi simbolis antara guru dan murid (Orey dan Rosa, 2008). Menurut Schoenfeld (2005), dunia budaya matematika akan mendorong siswa untuk berpikir tentang matematika sebagai bagian integral dari kehidupan sehari-hari, meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membuat atau melakukan keterkaitan antar konsep matematika

dalam konteks berbeda, dan membangun pengertian di lingkungan siswa melalui pemecahan masalah matematika baik secara mandiri ataupun bersama-sama. Hal inilah yang menjadi landasan dalam pendekatan etnomatematika.

Pendekatan etnomatematika mengupayakan matematika sekolah lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Kurikulum matematika dikembangkan berdasarkan pengetahuan siswa, sehingga memberi keleluasaan bagi guru untuk memilih atau mengembangkan topik matematika yang akan diajarkan. Guru dapat melibatkan siswa dalam dialog kritis mengenai budaya mereka. Dalam konteks ini, perlu adanya penyelidikan konsepsi, tradisi, dan praktik matematika yang ada di masyarakat untuk dimasukkan ke dalam kurikulum matematika. Dengan demikian maka pengembangan kurikulum matematika berbasis pada budaya yang ada dan berkontribusi untuk proses perubahan social ke arah yang lebih baik dan maju.

Matematika diberikan sebagai suatu respon budaya bagi kebutuhan siswa dengan membuat hubungan antara latar belakang budaya dan matematika. Matematika diberikan sebagai produk budaya yang dikembangkan dari berbagai aktivitas. Matematika menjadi lebih relevan bagi siswa karena budaya diasumsikan memiliki respon matematis untuk materi matematika. Etnomatematika menggunakan pengalaman kultural sebagai sarana untuk membuat matematika lebih bermakna dan memberikan wawasan bagi siswa mengenai pengetahuan matematika yang ada dalam lingkungan sosial dan budaya mereka.

Berdasarkan uraian di atas, maka ada hubungan timbal balik antara matematika dan budaya. Matematika tidak lain adalah produk budaya. Matematika diajarkan dan dipelajari melalui dan dalam budaya. Matematika mempunyai peran penting untuk mengembangkan budaya yang ada menjadi budaya yang lebih maju. Etnomatematika tidak sekedar dilakukan sekedar untuk menginvestigasi fakta, konsep, dan praktik matematika yang ada dalam suatu budaya masyarakat tertentu. Lebih daripada itu adalah menggunakan hasil investigasi budaya itu mengajarkan matematika sekaligus nilai-nilai budaya kepada siswa.

Internalisasi Nilai dalam Praktik Pembelajaran Matematika

Sebelumnya telah dijelaskan nilai-nilai dalam matematika, nilai-nilai dalam pendidikan matematika, dan nilai-nilai budaya untuk membentuk karakter bangsa. Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa strategi internalisasi nilai-nilai tersebut dalam pembelajaran matematika di kelas. Strategi ini diadopsi dari strategi internalisasi nilai al-Quran dalam pembelajaran

matematika yang dikembangkan oleh Abdussakir dan Rosimanidar (2017). Strategi internalisasi yang dapat dilakukan dalam pembelajaran di kelas adalah (1) infusi, (2) analogi, (3) narasi, dan (4) immersi.

a. *Infusi*

Dalam strategi infusi, guru menekankan aspek nilai-nilai yang ada dalam pembelajaran atau materi. Saat melakukan pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*, pada akhir fase kerja individu guru dapat menekankan pada nilai rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri. Pada fase akhir kerja kelompok, guru menekankan pada nilai toleransi, komunikatif, demokratis, menghargai prestasi, cinta damai, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab. Demikian juga pada saat menerapkan pembelajaran kooperatif, guru menekankan pada nilai-nilai karakter tersebut. Pada saat guru atau siswa menyelesaikan suatu soal di papan, guru dapat memberikan penekanan pada pentingnya nilai keakuratan, kejelasan, kreativitas, konsistensi, keefektifan, efisiensi, kemenarikan, keterbukaan pemikiran, kegigihan, dan bekerja sistematis.

b. *Analogi*

Dalam strategi analogi, guru melakukan analogi nilai-nilai dari materi matematika yang diajarkan. Sebagai contoh, nilai kejujuran dapat diajarkan melalui analogi sifat operasi perkalian bilangan bulat. Sifat berikut

- (1) positif \times positif = positif
- (2) positif \times negatif = negatif
- (3) negatif \times positif = negatif
- (4) negatif \times negatif = positif

dikembangkan ke dalam kesimpulan analogi

- (1) **benar** jika dikatakan **benar** maka perilaku itu **benar**
- (2) **benar** jika dikatakan **salah** maka perilaku itu **salah**
- (3) **salah** jika dikatakan **benar** maka perilaku itu **salah**
- (4) **salah** jika dikatakan **salah** maka perilaku itu **benar**

Contoh lain adalah pembagian bilangan 1 dengan bilangan bulat positif lainnya digunakan untuk menganalogikan pemberian dan harapan. Perhatikan contoh-contoh berikut.

$$1 : \text{mendekati tak hingga} = \text{mendekati nol}$$
$$1 : 100 = 0,01$$

$1 : 10 = 0,1$

$1 : 1 = 1$

$1 : 0,1 = 10$

$1 : 0,01 = 100$

$1 : 0,000000001 = 10000000000$

$1 : \text{mendekati nol} = \text{mendekati tak hingga.}$

Contoh ini kemudian secara analogi induktif digunakan menjelaskan dengan bentuk:

pemberian : harapan = hasil.

Diartikan bahwa semakin besar harapan untuk suatu pemberian maka sebenarnya hasilnya makin kecil. Sebaliknya, pemberian yang semakin tidak disertai harapan balasan (*ikhlas*), maka hasilnya adalah semakin menuju tak hingga.

Contoh operasi pembagian ini juga digunakan untuk menjelaskan tingkat kebersyukuran seseorang terhadap karunia dunia yang diperolehnya. Kesimpulan analoginya adalah *jika seseorang senantiasa membandingkan dirinya dengan orang yang di atasnya dalam urusan dunia, maka nilai syukurnya akan semakin berkurang*. Sebaliknya, *jika senantiasa membandingkan dirinya dengan orang yang di bawahnya dalam urusan dunia, maka nilai syukurnya akan semakin bertambah*.

Selain itu, contoh operasi pembagian ini juga digunakan untuk menjelaskan amal ibadah seseorang dan tingkat keujubannya/kesombongannya. Kesimpulan analoginya adalah *jika seseorang senantiasa membandingkan amal ibadahnya dengan orang yang di atasnya, maka ujub/sumbangnya akan semakin berkurang*. Sebaliknya, *jika senantiasa membandingkan amal ibadahnya dengan orang yang di bawahnya maka ujub/sumbangnya akan semakin bertambah*.

Dalam pembelajaran perkalian bilangan 9, guru dapat menggunakan analogi untuk menjelaskan pendirian atau kepribadian seseorang. Diketahui bersama bahwa perkalian bilangan 9 dengan bilangan asli lainnya selalu menghasilkan bilangan yang jumlah digit-digitnya senantiasa terbagi oleh 9. Jika penjumlahan digit ini dilanjutkan terus maka akhirnya akan diperoleh bilangan 9 lagi. Guru menjelaskan bahwa manusia dengan kepribadian bilangan 9, pendiriannya adalah kokoh. Tidak mudah dipengaruhi tetapi justru mempengaruh. Tidak mudah diwarnai tetapi justru mewarnai. Berdekatan dengan siapa pun, orang baik atau orang jelek, manusia dengan kepribadian bilangan 9 tetap dalam pendiriannya, teguh dengan kepribadiannya.

c. *Narasi*

Strategi narasi disebut juga strategi kisah/cerita. Dalam strategi ini guru menceritakan kisah-kisah berkaitan dengan tokoh matematika atau tokoh masyarakat/agama untuk diambil keteladanan atau hikmahnya.

d. Immersi

Strategi ini disebut juga strategi uswah hasanah atau keteladan. Dalam strategi ini, guru menunjukkan perilaku yang patut dicontoh terkait nilai-nilai budaya misalnya kejujuran, kesungguhan, ketepatan, ketaatan, dan kedisiplinan. Guru adalah sosok idola bagi siswa yang kadang melebihi orang tuanya sendiri. Dengan demikian, guru mengajarkan nilai-nilai kebaikan dan mencontohkan praktiknya secara nyata kepada siswa.

Simpulan

Matematika dan budaya tidak dapat dipisahkan. Matematika merupakan bentuk budaya, produk budaya, diajarkan dalam dan melalui budaya, serta untuk menghasilkan budaya yang lebih maju. Matematika memuat nilai-nilai tersendiri sebagai suatu disiplin ilmu, demikian juga dengan pembelajaran matematika dan budaya yang ada di masyarakat. Pembelajaran matematika tidak boleh hanya terfokus pada aspek penyampaian pengetahuan, tetapi juga menjadi sarana penyampaian dan pembelajaran nilai-nilai. Nilai-nilai perlu disampaikan serta ditanamkan melalui pembelajaran dan tidak cukup hanya dilalui tanpa siswa menyadari nilai apa yang sedang dipelajari atau dialami. Penanaman nilai-nilai dapat dilakukan melalui strategi infusi, analogi, narasi, dan immersi. Strategi-strategi ini masih terbuka untuk dikoreksi atau dikembangkan lagi.

Daftar Rujukan

- Abdussakir. (2007) *Ketika Kyai Mengajar Matematika*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Abdussakir dan Rosimanidar. (2017) Model Integrasi Matematika dan Al-Quran serta Praktik Pembelajarannya. Makalah Seminar Nasional Integrasi Matematika di dalam Al-Quran dengan tema “*Build a Competitive and Intellectual Young Mathematician Through Mathematics Competition and Integrating Islamic Values in Mathematics Learning*” oleh HMJ Pendidikan Matematika IAIN Bukittinggi, tanggal 26 April 2017.
- Bell, F.H. (1978) *Teaching Learning Mathematics: In Secondary Schools*. Iowa: Wm. C. Brown Company.
- Bishop, A. (1991). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher
- Bishop, A.J. (1994a) Cultural Conflicts in Mathematics Education: Developing a Research Agenda. *For the Learning of Mathematics* 4(2): 15-18.
- Bishop, A.J (1994b). *Cultural Conflicts in the Mathematics Education of Indigenous People*. Clyton, Victoria: Monash University.

- Bishop, A.J. (2001) What Values Do You Teach When You Teach Mathematics? *Teaching Children Mathematics* 7(6): 346
- Bishop, A. (2008) Values in Mathematics and Science Education: Similarities and Differences. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 5(1): 47-58
- Bishop A.J, Seah W.T., Chin C. (2003) *Values in Mathematics Teaching: The Hidden Persuaders?* Dalam: Bishop A.J. (eds) Second International Handbook of Mathematics Education. Springer International Handbooks of Education. Dordrecht: Springer.
- Bloom, B.S. dan Krathwohl, D.R. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain.* New York: David McKay Company, Inc.
- Dahar, R.W. (1988) *Teori-teori Belajar.* Jakarta: P2LPTK
- Devlin, K. (2000) *The Maths Gene.* London: Weidenfeld and Nicolson.
- Devlin, K. (2002) *The Language of Mathematics.* New York: Holt Paperback.
- Ernest, P. (1991) The Philosophy of Mathematics and Mathematics Education. London: Routledge Falmer.
- Ernest, P. (1998) *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics.* New York: Suny Press
- Hardy, G. H. (1992) *The Mathematician's Apology.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Herutomo, R.A, (2015) *Integrasi Nilai-nilai Budaya Bangsa dalam Pembelajaran Matematika.* (Online) <https://www.slideshare.net/rezkyagunherutomo/integrasi-nilai-budaya-pada-pembelajaran-matematika-44247660> (diakses 28 Desember 2017)
- Hudojo, H. (1979) *Pengembangan Kurikulum Matematika & Pelaksanaannya di Depan Kelas.* Surabaya: Usaha Nasional.
- Koentjaraningrat. (1996) *Pengantar Antropologi I.* Jakarta: Rineka Cipta
- Krathwohl, D.R., Bloom, B.S. dan Masia, B.B. 1964. *Taxonomy of Educational Objectives, Book II. Affective Domain.* New York: David McKay Company, Inc.
- Legner, P. (2013) *The Value in Teaching Mathematics.* (Online) <https://mathigon.org/downloads/value-of-mathematics.pdf> (Diakses 28 Desember 2017)
- Limbaco, K.S.A. (2015) Values Taught, Values Learned, Attitude and Performance in Mathematics. AIP Conference Proceedings 1651(1): 94 <https://doi.org/10.1063/1.4914438>
- Maryati, I dan Priatna, N. (2017) Integrasi Nilai-nilai Karakter Matematika Melalui Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal "Mosharafa"*, 6(3): 333-344
- Nasoetion, A.H. (1980) *Landasan Matematika.* Jakarta: PT Bhratara Karya Aksara
- Orey, D.C dan Rosa, M. (2008) Ethnomathematics and Cultural Representations: Teaching in Highly Diverse Contexts. *Acta Scientiae* 10(1): 27-46
- Rahman, A. (2016). Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Matematika. *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3): 1-7
- Rosa, M., & Orey, D.C. (2006). Current Approaches in The Ethnomathematics as a Program: Delineating a Path Toward Pedagogical Action. *BOLEMA*, 19(26): 19-48.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: The Cultural Aspects of Mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2). 32-54
- Pound, L. and Lee, T. (2011) *Teaching Mathematics Creatively.* New York: Routledge
- Schoenfeld, A. (2005) *Mathematics Teaching and Learning.* California: University of California.
- Soedjadi, R. (2000) *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan.* Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas

- Sumardyono. (2004) *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Suyitno, H. (2012) *Nilai-nilai Pendidikan Matematika bagi Pembentukan Karakter Bangsa*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang pada tanggal 13 Oktober 2012.