



Review / Ulasan

Mengembangkan Pola Pikir Cerdas, Kreatif dan Mandiri melalui Telematika

Eva Siti Khuzaeva

Widyaiswara BKPP Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten

(Diterima 10 November 2014; Diterbitkan 22 Desember 2014)

Abstract: Dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang bertujuan untuk menjadikan manusia yang beriman, kreatif dan mandiri tak lepas dari mengembangkan pola pikir menjadi pola pikir yang cerdas, mandiri dan kreatif. Salah satu yang berperan penting dalam mengembangkannya adalah dengan pendidikan. Perkembangan pendidikan akan menggiring ke arah perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi, yang mempunyai peranan penting dalam kemajuan peradaban suatu bangsa. Ilmu yang sangat erat kaitannya dengan teknologi yaitu matematika. Hal ini dikarenakan matematika dapat membekali peserta didik dengan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, inovatif dan mandiri. Kemampuan dalam memahami hakekat matematika yang luas dan pendekatan pembelajaran yang digunakan dapat mengembangkan pola pikir yang cerdas, kreatif dan mandiri..

Keywords: potensi peserta didik, matematika, pendidikan nasional

Corresponding author: Eva Siti Khuzaeva, E-mail: khuzaeva_eva@yahoo.com, Tel./HP: +6287780608050.

A. Pendahuluan

Dalam UU No. 20 tahun 2003 pasal 1, dikatakan bahwa pendidikan adalah upaya sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Lebih lanjut dijelaskan pada pasal 3, bahwa Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya 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.

Dalam UU No. 20 Tahun 2003 tersebut, sangat jelas terdapat maksud bahwa pendidikan nasional diharapkan dapat mengembangkan tidak hanya kemampuan peserta didik, namun juga membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka **mencerdaskan kehidupan bangsa**. Sehingga potensi peserta didik dapat berkembang menjadi manusia yang beriman dan bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, **kreatif, mandiri** dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Paper ini dipresentasikan pada Lokakarya Regional Ikatan Widyaaiswara Indonesia (IWI) Provinsi Banten tanggal 10 – 11 November 2014 di Patra Jasa Anyer Beach Resort, Serang --- 138

B. Pentingnya Pengembangan Pola Pikir

Dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang bertujuan untuk menjadikan peserta didik manusia yang beriman, kreatif dan mandiri tersebut, tentu tak lepas dari mengembangkan pola pikir peserta didik menjadi pola pikir yang cerdas, mandiri dan kreatif. Hal ini dikarenakan, pola pikir seseorang sangat berpengaruh terhadap perasaan, sikap dan lainnya yang pada akhirnya membentuk kehidupannya.

Tabel 1. Perbedaan orang yang berpola pikir tetap dan pola pikir berkembang.

NO	POLA PIKIR TETAP	POLA PIKIR BERKEMBANG
1	Sibuk membuktikan kehebatan dirinya.	Tidak punya kepentingan untuk membuktikan diri mereka. Mereka hanya melakukan apa yang mereka cintai.
2	Menggunakan segala cara untuk mencapai sukses.	Meyakini bahwa mengelak, curang, dan menyalahkan orang lain bukanlah resep untuk sukses.
3	Defensif bila orang lain menunjukkan kesalahannya.	Berani mengakui kesalahan, dan mengambil lebih banyak manfaat dari umpan balik yang ia dapatkan.
4	Ingin menjadi satu-satunya ikan besar.	Tidak akan menegaskan statusnya dengan merendahkan orang lain. Ia tidak akan menghalangi karyawan yang berkinerja tinggi, dan tidak menganggap karyawan tersebut adalah ancaman baginya.
5	Lebih fokus pada kekuasaannya ketimbang kesejahteraan karyawannya.	Peduli terhadap pengembangan personal. Bertanggungjawab atas proses-proses yang membawa kesuksesan dan mempertahankannya
6	Semua keberhasilan karena dirinya.	Tidak senang disebut sebagai orang pertama. Mereka akan mengatakan, "Hampir semua yang telah saya lakukan dalam hidup dapat terselesaikan berkat kerjasama dengan orang lain..."
7	Pendapatnya yang paling benar	Menumbuhkan pandangan-pandangan alternatif dan konstruktif, mempersilahkan karyawannya untuk mengambil sudut pandang yang berbeda, sehingga ia dapat melihat kekurangan-kekurangan dalam posisinya

Sumber: Modul Diklat Pim Tingkat III

Menurut <http://kamusbahasaIndonesia.org>, pola adalah "... sistem; cara kerja; bentuk (struktur) yg tetap" sedangkan pikir adalah "akal budi; ingatan; angan-angan" dan pola pikir adalah "kerangka berfikir". Adi W. Gunawan pada Modul Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat III: 2011, memaparkan bahwa "Pola Pikir atau mindset adalah sekumpulan kepercayaan (belief) atau cara berpikir yang mempengaruhi perilaku dan sikap seseorang, yang pada akhirnya akan menentukan level keberhasilan hidupnya".

Dapat disimpulkan, bahwa pada umumnya manusia melakukan sesuatu karena didorong oleh pola pikirnya. Jadi pola pikirlah yang menggerakkan, mendorong atau yang menjadi landasan mengapa seseorang melakukan sesuatu. Itulah sebabnya kalau kita hendak melarang seseorang untuk tidak melakukan suatu hal atau sebaliknya mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu maka hal pertama yang harus dipengaruhi lebih dulu adalah pola pikirnya. Pola pikir berubah maka tindakan berubah.

Sedangkan, menurut Carol S. Dweck, 2008 dalam bukunya *Change Your Mindset – Change Your Life* mengatakan bahwa pada dasarnya ada dua jenis pola pikir manusia, yaitu pola pikir tetap dan pola pikir berkembang. Ciri-ciri dari kedua jenis pola pikir tersebut diantaranya sebagaimana tertera pada tabel di bawah ini.

C. Mengembangkan Pola Pikir Cerdas, Kreatif dan Mandiri Melalui Matematika

Salah satu yang berperan penting dalam mengembangkan pola pikir adalah pendidikan. Perkembangan pendidikan akan menggiring ke arah perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi. Ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai peranan yang penting dalam kemajuan peradaban suatu bangsa. Ilmu yang sangat erat hubungannya dengan teknologi yaitu matematika. Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar, hal ini dikarenakan matematika dapat membekali peserta didik dengan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, inovatif dan mandiri.

Kata "Matematika" berasal dari kata μάθημα (máthema) yang dalam bahasa Yunani diartikan sebagai "sains, ilmu pengetahuan, atau belajar" juga μαθηματικός (mathematikós) yang diartikan sebagai "suka belajar". Matematika memiliki pengertian yang bermacam-macam, tergantung pada cara orang memandangnya. Bagi seorang pengajar matematika, perbedaan dalam cara pandang tentang matematika ini akan memberikan implikasi pada perbedaan dalam memilih strategi pembelajaran matematika di kelas.

Sebagai contoh, jika ada seseorang yang memandang pakaian adalah "sesuatu yang dipakai manusia sebagai penutup dan pelindung tubuh dari panas dan dingin", dengan seseorang lainnya yang memandang pakaian adalah "sesuatu yang dipakai manusia sebagai gambaran tingkat derajat seseorang" maka bisa dipastikan cara berpakaian mereka berbeda. Contoh lainnya, cara memilih makanan oleh seseorang yang berpandangan "makanan adalah sesuatu yang dimasukkan ke dalam tubuh, agar tubuh mendapatkan energi untuk bekerja" dengan seseorang yang berpandangan "makanan adalah sesuatu yang dimasukkan ke dalam tubuh, yang harus mengandung zat-zat yang baik, terukur kadar gizi, vitamin dan mineralnya, sehingga dapat menyehatkan tubuh" tentu sangat berbeda. Demikian pula halnya dengan matematika. Idealnya seorang pengajar matematika harus mengetahui beragam pandangan tentang hakekat matematika, karena akan membantunya dalam

memilih strategi pembelajaran yang tepat di kelas (Ibrahim,2: 2012). Pandangan beberapa ahli tentang hakekat matematika:

1. Matematika adalah ilmu deduktif

Matematika dikatakan ilmu deduktif sebab dalam matematika tidak menerima generalisasi yang berdasarkan pada observasi, eksperimen, ataupun coba-coba, seperti ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan lainnya. Kebenaran generalisasi matematika harus dapat dibuktikan secara deduktif. Meskipun teorema-teorema, dali-dalil, dan lainnya dalam matematika ditemukan dengan diawali proses induktif (menyusun konjektur, membuat model matematik, menarik analogi dan generalisasi berdasarkan sejumlah fakta) namun begitu dibuat generalisasi, maka teorema itu harus dapat dibuktikan kebenarannya secara umum (deduktif).

Dalam penalaran deduktif, kebenaran dalam setiap pernyataan harus didasarkan pada kebenaran pernyataan sebelumnya. Mungkin timbul pertanyaan bagaimana menyatakan kebenaran dari pernyataan yang paling awal? Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan beberapa pernyataan awal atau pangkal sebagai “kesepakatan” yang diterima kebenarannya tanpa pembuktian. Pernyataan awal atau pernyataan pangkal dalam matematika ini dikenal dengan istilah **aksioma** atau **postulat**.

Ada pendapat yang membedakan antara aksioma dan postulat, namun ada pula yang menganggap sama antara aksioma dan postulat. Yang jelas, aksioma dan postulat sama-sama merupakan pernyataan yang tidak dapat atau tidak perlu dibuktikan kebenarannya. Pendapat yang menganggap beda antara aksioma dan postulat hanya di tataran tempat pemakaiannya. Postulat digunakan dalam geometri sedang aksioma digunakan dalam aljabar. Berikut beberapa postulat dan aksioma yang berbeda penggunaannya :

Postulat :

1. Melalui sebuah titik sebarang ke sebuah titik sebarang lainnya dapat ditarik sebuah garis lurus;
2. Melalui sebuah titik yang tidak terletak pada sebuah garis hanya dapat ditarik sebuah garis lurus yang sejajar dengan garis itu.

Aksioma :

1. Jika ditambahkan kepada yang sama, maka hasilnya sama;
2. Keseluruhan lebih besar dari bagiannya.

Dalam matematika, suatu generalisasi, sifat, teori atau dalil belum dapat diterima kebenarannya sebelum dapat dibuktikan secara deduktif. Sebagai contoh dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), bila seseorang melakukan percobaan memanaskan sebatang logam, ternyata logam yang dipanaskan tersebut akan memuai. Kemudian sebatang logam lainnya dipanaskan ternyata memuai juga, dan seterusnya mengambil beberapa contoh jenis-jenis logam lainnya dan ternyata selalu memuai jika dipanaskan. Dari percobaan ini dapat dibuat kesimpulan atau generalisasi bahwa setiap logam yang dipanaskan itu memuai. Kesimpulan atau generalisasi seperti ini merupakan hasil penalaran secara induktif. Generalisasi seperti ini dalam IPA dibenarkan. Namun secara matematika belum dapat

dianggap sebagai generalisasi. Dalam matematika, contoh-contoh seperti itu baru dapat dianggap sebagai generalisasi bila kebenarannya dapat dibuktikan secara deduktif.

Sekarang kita akan mengambil contoh generalisasi yang dibenarkan dan yang tidak dibenarkan dalam matematika. Generalisasi yang dibenarkan dalam matematika adalah generalisasi yang telah dapat dibuktikan secara deduktif.

Pernyataan: “jumlah dua buah bilangan ganjil adalah bilangan genap”.

Cara 1:

Tabel 2. Penjumlahan bilangan ganjil.

+	3	5	7	9
1	4	6	8	10
3	6	8	10	12
5	8	10	12	14

Perhatikan hasil penjumlahan pada tabel 2. Apa yang bisa kita simpulkan? Tentunya kita akan mengatakan bahwa setiap dua bilangan ganjil jika dijumlahkan hasilnya selalu genap.

Dalam matematika tidak dibenarkan membuat generalisasi atau membuktikan dengan cara demikian. Walaupun kita menunjukkan sifat itu dengan mengambil beberapa contoh yang lebih banyak lagi. Matematika tetap tidak membenarkan membuat generalisasi yang mengatakan bahwa jumlah dua bilangan ganjil adalah genap, sebelum membuktikannya secara deduktif.

Cara 2: (dengan cara deduktif)

Misalkan m dan n sebarang bilangan bulat, maka :

$\equiv 2m + 1$ dan $2n + 1$ masing-masing merupakan bilangan ganjil.

$$\equiv (2m + 1) + (2n + 1) = 2(m + n + 1)$$

Karena m dan n bilangan bulat, maka $(m + n + 1)$ bilangan bulat, sehingga

$2(m + n + 1)$ adalah bilangan genap

\therefore Jumlah dua bilangan ganjil selalu genap.

Dari uraian-uraian di atas, dapatlah kita simpulkan bahwa matematika itu merupakan ilmu deduktif yang tidak menerima generalisasi yang didasarkan kepada observasi (induktif) tetapi generalisasi yang didasarkan pada pembuktian secara deduktif. Dari pandangan ini jelas terlihat bahwa matematika dapat merangsang peserta didik berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, inovatif dan mandiri yang pada akhirnya dapat mengembangkan pola pikir cerdas, kreatif dan mandiri.

2. Matematika adalah ilmu tentang pola dan hubungan

Matematika adalah ilmu tentang pola dan hubungan, sebab dalam matematika sering dicari keseragaman seperti keterurutan dan keterkaitan pola dari sekumpulan konsep-konsep tertentu atau model-model yang merupakan representasinya. Sehingga konsep matematika dapat dibuat generalisasinya untuk selanjutnya dibuktikan kebenarannya secara deduktif.

Matematika lahir dari dorongan primitive manusia untuk menyelidiki keteraturan atau keterpolaan dalam alam semesta. Matematika terus berkembang untuk mempelajari struktur, pola-pola, hubungan-hubungan yang pada awalnya tidak diduga namun ternyata menakjubkan. Pandangan ini jika dapat dikuasai oleh pendidik dan dapat dikuasai pula oleh peserta didiknya, maka dapat merangsang peserta didik berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, inovatif dan mandiri yang pada akhirnya dapat mengembangkan pola pikir cerdas, kreatif dan mandiri.

3. Matematika adalah bahasa universal

Bahasa merupakan suatu sistem yang terdiri dari lambang-lambang, kata-kata dan kalimat-kalimat yang disusun menurut aturan tertentu dan digunakan sekelompok orang untuk berkomunikasi. Dengan demikian matematika adalah bahasa, sebab matematika merupakan sekumpulan simbol yang memiliki makna atau dikatakan sebagai bahasa simbol.

Bahasa simbol ini bahkan berlaku secara universal dan sangat padat makna dari pernyataan yang ingin disampaikan. Simbol tersebut bersifat artifisial, baru memiliki arti setelah diberi makna atau dikaitkan dengan konteks tertentu. Setiap orang bebas menggunakan istilah/variabel matematika yang mengandung arti berlainan. Tetapi, dia harus menjelaskan terlebih dahulu di awal mengenai tafsiran yang ia inginkan tentang istilah matematika tersebut.

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 ia bias masuk pada berbagai macam bidang kehidupan. Model matematika $x + y = z$ belum tentu bermakna atau berarti. Tidak selalu x, y, z berarti bilangan. Bilangan-bilangan yang digunakan dalam pembelajaran pun bebas dari arti. Makna huruf dan operasi tergantung permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya persamaan matematika.

Lebih dalam, bahwa bahasa matematika adalah bahasa yang berusaha untuk menghilangkan sifat kabur, majemuk dan emosional dari bahasa verbal. Kelebihan lain dari bahasa matematika mengembangkan bahasa numerik yang memungkinkan kita untuk melakukan pengukuran secara kuantitatif.

Kemudian matematika dengan komunikasi ilmiah bukan sekedar menyampaikan ilmu secara jelas dan tepat, namun juga singkat. Suatu rumus yang jika ditulis dengan bahasa verbal, membutuhkan rangkaian kalimat yang panjang, dengan makin banyak kata-kata yang digunakan, maka makin besar pula peluang terjadinya salah informasi dan salah interpretasi. Bila karakteristik ini secara sadar difahami dan diterapkan pendidik dalam pembelajaran, jelas dapat mengarahkan siswa/mahasiswa untuk memiliki pola pikir cerdas, mandiri dan kreatif bahkan dapat diterapkan pada kehidupannya.

4. Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasikan

Agak berbeda dengan ilmu pengetahuan lainnya, matematika merupakan suatu bangunan struktur yang terorganisir, sebab berkembang mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, mulai dari konsep yang sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Sebagai sebuah struktur, ia terdiri atas beberapa komponen yang membentuk sistem yang saling berhubungan dan terorganisir dengan baik. Komponen tersebut meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal/primitif dan dalil/teorema (termasuk di dalamnya lemma/teorema pengantar/teorema kecil dan corolly/sifat).

Dalam matematika, terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya. Ibarat membangun gedung bertingkat, lantai kedua dan selanjutnya tidak akan terwujud apabila pondasi dan lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat benar-benar dikuasai, agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya. Bila karakteristik ini secara sadar difahami dan diterapkan pendidik matematika dalam pembelajaran, jelas memiliki edukasi yang dapat mengarahkan siswa/mahasiswa untuk berpikir yang sistematis, teratur, terarah dengan baik sehingga dapat memunculkan pola pikir yang cerdas.

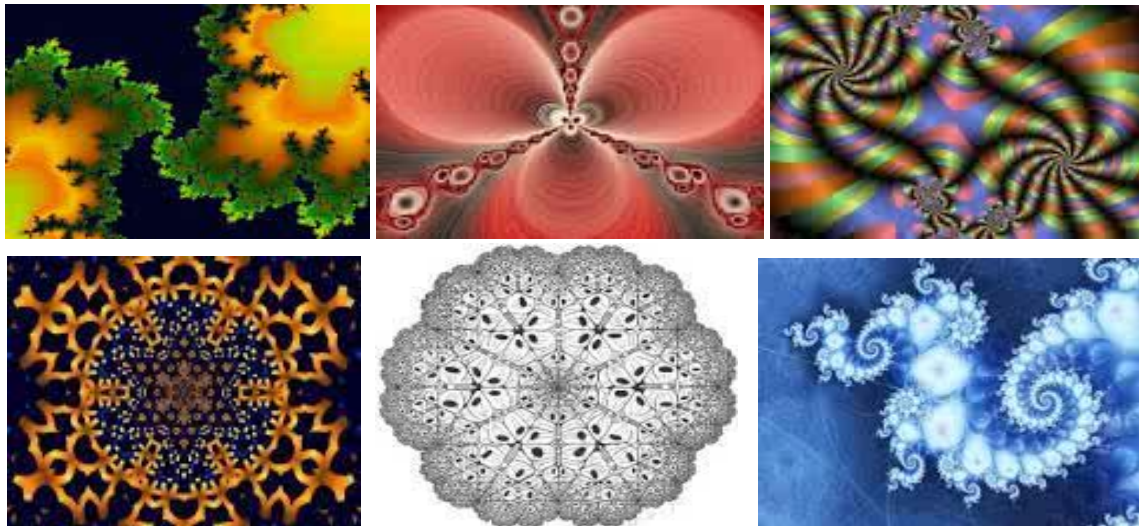
5. Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasikan

Banyak orang yang beranggapan matematika adalah ilmu yang sangat jauh dari seni, ilmu yang sangat kaku dan tidak menarik. Padahal, jika didalami kembali, sebetulnya matematika adalah seni, sebab dalam matematika terlihat adanya unsur keteraturan, keterurutan dan konsisten. Dalam matematika, terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya. Ibarat membangun gedung bertingkat, lantai kedua dan selanjutnya tidak akan terwujud apabila pondasi dan lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat benar-benar dikuasai, agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya. Bila karakteristik ini secara sadar difahami dan diterapkan pendidik matematika dalam pembelajaran, jelas memiliki edukasi yang dapat mengarahkan siswa/mahasiswa untuk berpikir yang sistematis, teratur, terarah dengan baik sehingga dapat memunculkan pola pikir yang cerdas.

Coba perhatikan Gambar 1 di bawah ini. Gambar-gambar itu disebut fraktal, yaitu benda geometris yang kasar pada segala skala, dan terlihat dapat “dibagi-bagi” dengan cara yang radikal. Berbagai jenis fraktal pada awalnya dipelajari sebagai benda-benda matematis. Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku fraktal.

Fraktal telah menunjukkan bahwa matematika memiliki unsur keindahan yang luar biasa. Keindahan itu bisa dilihat dari keteraturan, keterurutan, keserasian dan konsisten suatu bentuk. Fraktal dikatakan memiliki detil yang tak hingga dan dapat memiliki struktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda.

Dalam matematika dibutuhkan penalaran yang logis dan efisien serta perbendaharaan ide-ide dan pola-pola yang kreatif dan menakjubkan, maka matematika sering pula dikatakan sebagai seni, khususnya merupakan seni berfikir yang kreatif. Bila karakteristik ini secara sadar difahami dan diterapkan pendidik dalam pembelajaran, jelas memiliki edukasi yang dapat mengarahkan siswa/mahasiswa untuk memiliki jiwa seni yang kuat, kreatif, inovatif dan mandiri.



Gambar 1. Contoh-contoh gambar fraktal.

6. Matematika sebagai aktifitas manusia;

Ada beberapa mitos keliru tentang matematika yang beredar dalam masyarakat sampai saat ini, yang sering kali membiaskan hakikat matematika yang sebenarnya, dengan beranggapan matematika pelajaran yang kering, terlalu abstrak, menjenuhkan dan jauh dari kehidupan. Padahal, jika kita menelaah matematika secara mendalam, ternyata matematika juga merupakan hasil karya manusia, sehingga dengan demikian bisa dikatakan bahwa matematika merupakan kebudayaan manusia.

Pada awal abad 20-an seorang penulis, pendidik dan matematikawan berkebangsaan Jerman/Belanda Hans Freudenthal (1905-1990), berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas. Berdasarkan pemikiran tersebut, berimplikasi pada proses pembelajaran matematika, siswa/mahasiswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali (*to reinvent*) matematika melalui bimbingan guru (Gravemeijer:1994), dan bahwa penemuan kembali (*reinvention*) ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “dunia nyata” (de Lange:1995). Hal ini menjelaskan bahwa matematika dapat merangsang untuk berfikir logis, kreatif dan inovatif.

7. Matematika adalah ratu dan alat bantu ilmu pengetahuan

Matematika adalah ratu atau ibunya ilmu dimaksudkan bahwa matematika adalah sumber dari ilmu yang lain. Dengan perkembangan teknologi, banyak cabang-cabang matematika murni yang ternyata kemudian hari bisa diterapkan dalam berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi mutakhir. Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung dari matematika. Sebagai contoh, banyak teori-teori dan cabang-cabang dari Fisika dan Kimia (modern) yang ditemukan dan dikembangkan melalui konsep Kalkulus, khususnya tentang Persamaan Diferensial. Penemuan dan pengembangan Teori Mendel dalam Biologi melalui konsep Peluang, Karakteristik Matematika (probabilitas); Teori Ekonomi mengenai Permintaan dan Penawaran yang dikembangkan melalui konsep Fungsi dan Kalkulus.

Dari kedudukan matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan, seperti telah diuraikan di atas, tersirat bahwa matematika itu sebagai suatu ilmu yang berfungsi pula sebagai alat bantu untuk ilmu pengetahuan lainnya. Dengan perkataan lain, matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri sebagai suatu ilmu, juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasionalnya. Cabang matematika yang memenuhi fungsinya seperti yang disebutkan terakhir itu dinamakan dengan matematika terapan (*Applied Mathematics*).

8. Matematika adalah ilmu yang konsisten dengan sistemnya

Dalam matematika banyak sistem yang saling berkaitan satu sama lainnya dan ada juga yang tidak saling berkaitan. Didalam masing-masing system berlaku konsistensi atau ketaatazasan, konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenaran. Artinya bahwa dalam system tidak boleh terdapat kontradiksi. Suatu teorema ataupun definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang diterapkan terlebih dahulu. Hal ini berarti matematika harus konsisten terhadap hasilnya.

Bila karakteristik ini secara sadar dimanfaatkan sebagai wahana pendidikan jelas memiliki edukasi yang dapat mengarahkan siswa/mahasiswa untuk disiplin atau taat pada peraturan. Keberhasilan dalam mengembangkan pola pikir yang cerdas, kreatif dan mandiri melalui pembelajaran matematika, tidak hanya dipengaruhi oleh pandangan tentang hakekat matematika saja, namun dipengaruhi pula oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan. Pendekatan pembelajaran diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang di dalamnya mawadahi, menginspirasi, menguatkan dan melatarbelakangi strategi dan metode pembelajaran yang akan digunakan dengan cakupan teoritis tertentu.

Berdasarkan pendekatan yang digunakan, secara umum ada dua pendekatan pembelajaran yaitu:

1. **Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru** (*teacher centered approach*), Pendekatan ini, meletakkan pondasi bahwa siswa adalah objek yang pasif, karena yang diutamakan disini adalah "*knowledge of mathematic*". Guru senantiasa menjadi pusat perhatian karena ia harus mendemonstrasikan matematika yang sudah siap saji dan dipandang sebagai ilmu yang sangat ketat. Guru yang dapat mendemonstrasikan kemampuan matematika tanpa buku di depan siswa, itulah guru yang luar biasa. Siswa yang dapat "mengkopi" dan menguasai dengan baik bagaimana guru menguraikan bahan matematika (*mathematical knowledge*), itulah siswa yang dipandang sebagai siswa yang sukses.

Namun sangat disayangkan ketika siswa menemukan situasi lain dan kondisi lain yang berbeda dari yang diajarkan, kemudian siswa menyerah dan tidak dapat menyelesaikan permasalahan matematika tersebut. Dengan kata lain, siswa mengatakan, "*kan, contohnya belum diberikan oleh bu guru*". Padahal, dengan menggunakan konteks bahan yang telah ada, seharusnya siswa mampu menyelesaikan persoalan tersebut.

Teacher centered artinya guru sebagai penggerak utama dalam pembelajaran, orientasinya adalah bagaimana guru mengajar, menyampaikan bahan, menuliskan uraian, mendisiplinkan siswa dan melakukan tindakan terhadap pelanggaran yang dilakukan siswa.

2. **Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik** (*student centered approach*), Pendekatan ini meletakkan anak didik sebagai subjek yang melakukan proses pemahaman matematika. Siswalah yang menjalani pemrosesan bahan matematika, mulai dari memahami

bahan yang disajikan guru, pengetahuan awal, sampai kepada strategi informal yang dimiliki siswa untuk memecahkan masalah matematika. Sedangkan guru memfasilitasi dan memoderatori dan memotivatori siswa. Untuk itu, guru harus memiliki kemampuan *problem solving* dan menggiring siswa melalui teknik-teknik bertanya. Dengan bantuan guru sebagai fasilitator dan sebagai pembimbing atau sebagai moderator, akhirnya siswa akan sampai kepada pemahaman matematika yang mandiri dan kuat.

Pendekatan ini berpandangan bahwa matematika adalah aktivitas kehidupan manusia. Pandangan pada pendekatan ini menggeser paham bahwa matematika sebagai kumpulan konsep dan keterampilan ke suatu cara sedemikian sehingga perolehan matematika hendaknya diorganisir, keterlibatan siswa lebih aktif dalam belajar. Karena pada pendekatan ini terdapat pergeseran cara pandang, dari "close" ke "open", perubahan dari "transmission" ke "participation", perubahan dari "accepting" ke "questioning" serta perubahan dari "informative" ke "constructive".

Pembelajaran matematika secara "constructive" menuntut peserta didik memiliki materi prasyarat (*pre-knowledge*) untuk selanjutnya dikembangkan kepada konsep matematika yang sedang dipelajari. Nantinya peserta didiklah yang mengkonstruksi pemahaman matematika, dengan tentunya tidak dilepas sama sekali oleh guru.

Suatu hal yang patut kita renungkan adalah, "bagaimana kita dapat mengembangkan kreatifitas, kemandirian serta kematangan pemahaman dan penalaran peserta didik, jika mereka tidak mendapatkan kesempatan berkreasi, berbicara, memunculkan ide-idenya?"

D. Kesimpulan

1. Amanat UU No. 20 Tahun 2003, bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya 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.
2. Dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang bertujuan untuk menjadikan peserta didik manusia yang beriman, kreatif dan mandiri tersebut, tentu tak lepas dari mengembangkan pola pikir peserta didik menjadi pola pikir yang cerdas, mandiri dan kreatif. Hal ini dikarenakan, pola pikir seseorang sangat berpengaruh terhadap perasaan, sikap dan lainnya yang pada akhirnya membentuk kehidupannya.
3. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan dapat mengembangkan pola pikir manusia, hal ini dikarenakan dalam matematika peserta didik dirangsang untuk berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, inovatif dan mandiri.

4. Idealnya seorang pengajar matematika mengetahui beragam pandangan tentang hakekat matematika, karena akan membantunya dalam memilih strategi pembelajaran yang tepat di kelas.
5. Hakekat matematika menurut pandangan beberapa ahli, diantara adalah
 - 5.1. Matematika sebagai ilmu deduktif;
 - 5.2. Matematika sebagai ilmu tentang pola dan hubungan;
 - 5.3. Matematika sebagai bahasa;
 - 5.4. Matematika sebagai ilmu tentang struktur yang terorganisasikan;
 - 5.5. Matematika sebagai seni;
 - 5.6. Matematika sebagai aktifitas manusia;
 - 5.7. Matematika sebagai ratu dan alat bantu ilmu pengetahuan;
 - 5.8. Matematika ilmu yang konsisten dengan sistemnya.
6. Keberhasilan dalam pembelajaran matematika, tidak hanya dipengaruhi oleh pandangan tentang hakekat matematika saja, namun dipengaruhi pula oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan pendidik.
7. Berdasarkan pendekatan yang digunakan, secara umum ada dua pendekatan pembelajaran yaitu:
 - 7.1. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (teacher centered approach),
 - 7.2. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student centered approach),
8. Kemampuan pendidik dalam memahami hakekat matematika yang luas dan pendekatan pembelajaran yang digunakan dapat mengembangkan pola pikir yang cerdas, kreatif dan mandiri.

Daftar Pustaka

- Dweck, C.S. 2008. CHANGE YOUR MINDSET, CHANGE YOUR LIFE. Serambi. Jakarta.
- Gravemeijer, Koeno. 1994. DEVELOPING REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION. CD β Press – Utrcht.
- <http://kamusbahasaIndonesia.org>
- <http://sainsmatika.blogspot.com/2012/06/v-behaviorurldefaultvml.o.html>
- <http://wahidkkt.blogspot.com/2011/11/peran-matematika.html>
- Ibrahim dan Suparni. 2012. PEMBELAJARAN MATEMATIKA TEORI DAN APLIKASINYA. Suka-Press – Yogyakarta.
- Modul Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat III. 2011. PENGEMBANGAN POLA PIKIR APARATUR DAERAH. Lembaga Administrasi Negara – Republik Indonesia.
- Suyadi. 2012. STRATEGI PEMBELAJARAN PENDIDIKAN KARAKTER. Remaja Rosdakarya – Bandung.