

## Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika Terhadap Kurikulum dan Pembelajaran Matematika di Indonesia

Wahyudi<sup>1</sup>, Hardi Suyitno<sup>2</sup>, St. Budi Waluya<sup>2</sup>  
Universitas Kristen Satya Wacana<sup>1</sup>, Universitas Negeri Semarang<sup>2</sup>  
e-mail: [wahyudi@gmail.com](mailto:wahyudi@gmail.com)

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel

Diterima: 5 Desember 2017

Revisi: 5 Januari 2018

Disetujui: 20 Januari 2018

Dipublikasikan: Pebruari 2018

#### Keyword

the development of mathematics education

the new paradigm of mathematics

### Abstract

Mathematics provides many benefits to human life and continues to grow. The development of mathematics begins with a paradigm shift of mathematics from experts and society. The paradigm of a person about mathematics will affect the way he learns and knows more about mathematics. This paradigm shift affects the changes in the implementation of the education system that impacts the curriculum, learning, and evaluation of mathematics learning. In addition, this paradigm shift also raises some problems in learning mathematics. This paper will provide an overview of how the journey of change of mathematical paradigm from time to time and give an idea of how the mathematics curriculum developed and how the pattern of learning and evaluation of mathematical learning done in the current era. In addition, this paper also provides an overview of the problems of mathematics education in Indonesia and its comparison from several countries namely Finland, Canada and Japan.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka dibawah lisensi CC-BY-SA



### Pendahuluan

Matematika memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia dan terus berkembang. Perkembangan itu memberikan dampak bagi kehidupan manusia yang semakin kompleks. Banyak teknologi baru yang dihasilkan dari perkembangan ilmu matematika. Berdasarkan manfaat tersebut seorang ahli matematika memberikan julukan yang begitu menarik tentang matematika. Salah satunya adalah Carl Friedrich Gauss (1963:366) yang mengatakan bahwa matematika adalah ratu dan pelayan ilmu (*mathematics is the queen and servant of science*). Matematika sebagai ratunya ilmu artinya bahwa matematika sebagai sumber dari ilmu lain dan pada perkembangannya tidak tergantung pada ilmu lain.

Dengan kata lain, banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung dari matematika. Sebagai contoh teori dan cabang dari fisika dan kimia yang ditemukan dan dikembangkan melalui konsep kalkulus. Dilihat dari kedudukannya sebagai ratu ilmu pengetahuan, matematika selain tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan lainnya dalam pengembangan dan operasinya yang dinamakan matematika terapan (*applied mathematic*).

Setiap orang punya kebebasan untuk memberikan makna tentang matematika dan boleh belajar matematika sesuai pemahaman mereka masing-masing. Pandangan atau yang dikenal juga sebagai paradigma seseorang tentang matematika akan mempengaruhi cara dia belajar dan mengenal lebih lanjut tentang matematika. Paradigma tersebut juga dipengaruhi oleh paradigma para ahli tentang matematika. Banyak paradigma tentang matematika dari para ahli. Pandangan itu terus berkembang dari masa ke masa. Perubahan paradigma para ahli tersebut

berdampak pada perubahan paradigma pembelajaran matematika yang dilakukan pengajar di sekolah. Perubahan paradigma pembelajaran di sekolah haruslah benar supaya peserta didik dapat memahami dan belajar yang benar tentang matematika. Semua itu harus dipersiapkan secara matang melalui perangkat kurikulum, pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran yang sesuai dan baik.

Tulisan berikut akan memberikan gambaran tentang perubahan paradigma ahli tentang matematika, paradigma matematika di sekolah, kurikulum matematika, pembelajaran serta evaluasi pembelajaran matematika di sekolah, problematika pendidikan matematika serta arah penelitian pendidikan matematika ke depan. Harapannya tulisan ini akan memberi bekal kepada pengajar baik di sekolah maupun perguruan tinggi supaya dapat mempersiapkan pembelajaran, melaksanakan serta melakukan evaluasi terhadap pembelajaran matematika yang dilakukan. Sehingga peserta didik dapat belajar matematika dengan senang dan benar.

## **Pembahasan**

### *Paradigma Pendidikan Matematika*

Paradigma para ahli matematika tentang matematika akan begitu berpengaruh terhadap orang yang ingin belajar tentang matematika. Karena setiap orang yang belajar matematika akan mengikuti ahli matematika yang disukainya. Berikut beberapa pandangan tentang matematika menurut beberapa ahli. Reuben Hersh dalam jurnal Jo Boaler (2008:2) mengatakan *mathematics is a human activity, a social phenomenon, a set of methods used to help illuminate the world, and it is part of our culture*. Paul Ernest (1991:42) memandang bahwa matematika sebagai suatu konstruktivisme sosial yang memenuhi tiga pernyataan penting yaitu:

*(i) The basis of mathematical knowledge is linguistic language, conventions and rules, and language is a social constructions; (ii) Interpersonal social processes are required to turn an individual's subjective mathematical knowledge, after publication, into accepted objective mathematical knowledge; and (iii) Objectivity it self will be understood to be social.*

Pandangan ini yang dikenal dengan matematika kontemporer atau matematika modern. Matematika dipandang sebagai aktivitas manusia dan kejadiannya dekat dengan manusia. Matematika bagian dari budaya manusia dan merupakan konstruksi sosial dari aktivitas manusia. Sehingga bahasa menjadi sesuatu yang penting pada saat seseorang belajar matematika.

Pandangan ini merupakan buah perkembangan dari pandangan platonisme dan formalisme dalam bukunya Reuben Hersh (1997:2-23). Pandangan awal para ahli mengatakan bahwa matematika diawali dari sebuah perkiraan (*conjecture*) dan pembuktian (*proof*)/*applied mathematics* yang diawali dengan sebuah masalah. Matematika adalah rangkaian yang luas dari masalah dan solusi yang saling berkaitan. Permasalahan disebut sebuah perkiraan (*a conjecture*).

Permasalahan yang ada akan memberikan gambaran tentang bagaimana untuk membuktikannya, sesuai dengan heuristik/pemecahan masalah Polya. Dalam bukunya, Hersh mengatakan bahwa aliran Platonisme mengatakan bahwa 1) pandangan metafisik tentang adanya benda abstrak matematika yang keberadaannya independen dari kita dan bahasa, pola pikir, dan praktik; 2) abstrak juga objek, meskipun benda abstrak tidak ada dalam ruang dan tidak terbuat dari materi fisik; 3) teorema matematika memberikan deskripsi benar tentang objek; dan 4) matematika adalah studi tentang sifat-sifat berbagai struktur matematis yang

bersifat abstrak.

Sebagai contoh tentang pandangan Platonisme adalah tentang Kubus 4 Dimensi yang dinyatakan berikut ini:

1. Ada sebuah kubus 4 dimensi
2. Kubus 4 dimensi adalah abstraksi transendental, immaterial, dan melampaui sifat manusia.
3. Ide kita tentang sebuah kubus merupakan representasi/bukan sesuatu yang nyata dapat dilihat dan disentuh dari hal transendental tersebut, sama dengan ide kita mengenai kursi menjadi representasi dari kursi yang nyata.
4. Gambaran mental kita tentang kubus 4 dimensi hanyalah sebuah gambar, bukan sebuah kubus 4 dimensi sebenarnya/nyata yang bisa dipegang.
5. Kubus ini tidak memiliki titik sudut maupun rusuk, tetapi dia mempunyai representasi dari titik sudut dan rusuk.
6. Hal itu berbeda dengan kubus 3 dimensi, karena hal itu ada (pada level sosial, budaya, dan sejarah), sementara kubus 4 dimensi tidak ada, dia hanya ada di representasi sosial dan mentalnya.

Aliran yang kedua adalah Formalisme. Tokoh dari Formalism adalah David Hilbert, L.E.J Brouwer, Erret Bishop dan Wittgenstein. Beberapa pandangan dari Formalisme dapat dilihat dari keterangan berikut.

1. Matematika adalah permainan tanpa makna
2. Permainan yang artinya ada sebuah aturan-aturan yang harus dipenuhi
3. Matematika sebagai sistem simbol/struktur formal dari lambang yang formal (ada aturan yang pasti)
4. Simbol itu merupakan perwakilan dari objek yang dipermasalahkan (objek matematika)
5. Matematika berhubungan dengan struktural dari simbol-simbol dan proses pengolahan terhadap lambang-lambang itu (sebagai bahasa lambang)

Tokoh lain yang mendukung aliran Formalisme adalah Ernest (1991:29-30). Ernest menyimpulkan bahwa:

1. Matematika dapat dinyatakan sebagai sistem formal yang tidak dapat ditafsirkan sebarangan, kebenaran matematika disajikan melalui teorema-teorema formal/aturan-aturan tertentu
2. Matematika sebagai ilmu tentang sistem - sistem formal.
3. Walaupun semua sistem matematika masih menggunakan sistem aksioma, tetapi menganggap matematika sebagai konsep formalisme tidak diterima oleh beberapa ahli.

Pendapat ini akhirnya juga mengalami perkembangan. Pandangan berikutnya adalah pendapat Godel. Godel membuktikan bahwa tidak mungkin bisa membuat sistem yang lengkap dan konsisten dalam sebuah sistem. Pernyataan ini dikenal dengan Teorema Ketidakeengkapan Godel (*Godel's Incompleteness Theorem*).

Aliran berikutnya setelah Platonisme dan Formalisme adalah aliran humanisme (filsafat kontemporer). Secara garis besar pandangan manusia modern (kontemporer) yang diungkapkan oleh Reuben Hersh dalam bukunya (1997:22-23) tentang matematika adalah sebagai berikut:

1. Matematika terkait dengan manusia dan dekat dengan manusia, bagian dari budaya manusia (realitas sosial-historis)
2. Pengetahuan matematika tidak sempurna, seperti sains, matematika dapat terus berkembang dan akan mengalami perkembangan dan perubahan sesuai perkembangan budaya dan pemikiran manusia
3. Pembuktian dalam matematika tergantung pada waktu, tempat, dan hal-hal lainnya.

4. Bukti empiris, pengumpulan data, pembuktian probabilitas, semuanya membantu kita memutuskan apa yang perlu dipercaya dari matematika.

Pandangan matematika modern inilah yang memberikan pemahaman baru tentang matematika. Matematika merupakan aktifitas manusia sebagai konstruktivisme sosial dan aktivitas seni serta budaya yang kreatif hasil interaksi manusia dengan lingkungan. Dengan demikian pada saat seseorang belajar matematika maka dirinya sedang berinteraksi dengan lingkungannya. Matematika bukan sekedar ilmu hitung dan yang menyajikan angka dan hitungan tetapi matematika menjadi bagian dari aktivitas manusia. Hal ini akan membuat belajar matematika akan lebih mudah karena objek matematika dekat dengan hidup manusia dan ada di sekitar manusia. Oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa seluruh proses berfikir dan belajar dibentuk oleh pengalaman seseorang dengan lingkungan sosialnya termasuk belajar matematika. Untuk membawa pengalaman sosial yang bermakna dalam suatu pembelajaran maka pengajar harus bisa memfasilitasi kegiatan pembelajaran tersebut sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Bukan lagi pengajar yang harus berperan aktif dalam pembelajaran memberi materi dan materi. Tetapi peserta didik sebagai individu yang aktif dalam belajar. Matematika bukan lagi diajarkan dalam bentuk rumus yang harus dihafalkan tetapi matematika bisa dipelajari melalui aktivitas hidup manusia sehingga matematika lebih nyata dan mudah dipelajari.

#### *Kurikulum, Pembelajaran, dan Evaluasi Pembelajaran Matematika*

Sesuai dengan karakteristik matematika saat ini yaitu sebagai sesuatu yang dekat dengan manusia, sebagai aktivitas manusia, bagian budaya dari manusia, maka perlu dipikirkan tentang bagaimana matematika itu dibelajarkan bagi peserta didik. Bagian pertama yang menjadi perhatian adalah kurikulum. Sesuai dengan definisi dan fungsinya, kurikulum perlu dikaji, disiapkan dan dikembangkan agar dapat menjawab kebutuhan dan dapat mencapai tujuan pendidikan nasional sehingga warganya dapat bersaing dalam kehidupan nasional maupun internasional. Untuk itu perlu batasan tentang definisi kurikulum secara jelas dan sederhana (Henderson & Kesson, 2004). Dari segi asal katanya istilah kurikulum berasal dari bahasa Latin '*currere*' yang bermakna '*the course to be run*' atau jalan yang harus dilalui (Henderson & Kesson, 2004; Netherlands Institute for Curriculum Development, 2009:9). Dalam pandangan modern, pengertian kurikulum lebih dianggap sebagai suatu pengalaman atau sesuatu yang nyata terjadi dalam proses pendidikan, seperti dikemukakan oleh Caswel dan Campbell (1935) kurikulum ... *to be composed of all the experiences children have under the guidance of teachers*. Dipertegas lagi oleh pemikiran Ronald C. Doll (1974) dan Jack C. Richards (2013) yang mengatakan bahwa: "*the term curriculum is used here to refer to the overall plan or design for a course and how the content for a course is transformed into a blueprint for teaching and learning which enables the desired learning outcomes to be achieved*".

Sementara dalam Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah yang ada menyebutkan, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara-cara yang dapat digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (UU RI No. 20 Tahun 2003 maupun PP no.19 Tahun 2005 yang disempurnakan dengan PP no.32 Tahun 2013).

Berdasarkan definisi yang telah diuraikan menyatakan bahwa kurikulum akan memberi panduan/acuan penyelenggaraan pembelajaran baik dari aspek konten, proses pembelajaran, penilaian serta memberi gambaran tentang *outcome* dari kegiatan pembelajaran untuk

mencapai tujuan pendidikan tertentu. Sehingga kurikulum perlu penyesuaian, pengembangan dan diimplementasikan secara baik.

Jika kurikulum sudah diberikan batasan definisi yang jelas, bagian berikutnya adalah bagaimana pembelajaran matematika harus dilakukan sesuai dengan kebutuhan matematika saat ini. Aliran konstruktivisme memberi gambaran pengetahuan matematika yang dibuat oleh peserta didik karena mereka merefleksikan tindakan fisik dan mental mereka. Belajar matematika merupakan aktifitas sosial sehingga ada dialog dan interaksi dalam belajar dan mengkonstruksi pengetahuan matematika (Zevenbergen, 2004:23). Dalam paradigma konstruktivisme, bahasa dan dialog menjadi sesuatu yang penting dalam lingkungan belajar sehingga mereka bisa berkomunikasi dengan pasangan belajar maupun anggota kelompok dalam membangun konsep matematika Zevenbergen (2004:23-24).

Selain itu Zevenbergen mengatakan bahwa aliran Vygotsky dalam *sociocultural theories* penting bahwa seorang pengajar menggunakan bahasa dan komunikasi yang baik dalam lingkungan belajar untuk memberikan peluang yang besar peserta didik dalam memahami matematika. Pendapat ini juga didukung oleh Orton (2004:156-157); Herman Hudojo (1988:50) dan Anthony, G. & Walshaw, M. (2009:148) bahwa aspek bahasa menjadi sesuatu yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Karena bahasa yang salah akan memberi pemahaman yang salah misalkan kesalahan peserta didik dalam mengartikan kata dalam soal. Bukan karena tidak tahu akan soal tersebut karena bahasa yang tidak sesuai akan memberikan penafsiran yang berbeda dengan apa yang diinginkan pengajar. Sehingga proses komunikasi matematik dalam hal ini mengerjakan soal tidak terjadi secara baik. Selain bahasa dan komunikasi, lingkungan belajar juga mempengaruhi suksesnya peserta didik dalam belajar termasuk belajar matematika (Zevenbergen, 2004:25; Orton, 2004: 195-196).

Matematika dekat dengan manusia, matematika merupakan bagian dari budaya manusia (Hersh, R., 1997:22-23). Ernest mengatakan bahwa matematika merupakan bagian dari realita sosial (Hersh, R., 1997: 228). Berdasarkan pendapat para ahli ini maka untuk belajar matematika harus dikaitkan dengan konteks kehidupan manusia dan budaya manusia agar matematika mudah dipahami oleh peserta didik. Karena matematika adalah aktivitas dan hasil budaya manusia maka belajar matematika harus dikaitkan dengan konteks ini dan sesuai dengan konteks lingkungan peserta didik.

Untuk dapat menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan memberikan masalah dan kegiatan yang kontekstual maka seorang pengajar harus mempersiapkan rancangan kegiatan pembelajaran secara baik (Zevenbergen, 2004:63-76). Pembelajaran yang dirancang harus berpusat pada peserta didik dengan aktivitas peserta didik belajar penemuan, *problem solving*, dan investigasi yang memungkinkan peserta didik mempunyai kreativitas dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan matematika.

Selain berpusat kepada peserta didik, belajar harus melalui proses menemukan, *problem solving*, dan investigasi, pembelajaran matematika harus menumbuhkan kreativitas peserta didik sehingga menjadi manusia yang kreatif. Peserta didik yang kreatif karena peran guru yang kreatif juga (Aktaş, M.C., 2016:43). Saat ini pembelajaran matematika sudah mengalami perubahan yang semula berpusat pada guru sekarang terpusat kepada aktivitas siswa (banyak aktivitas siswa) (Orton, A., 2004:1-2) .

Berdasarkan kondisi ini maka pengajar yang dibutuhkan adalah pengajar yang memiliki

*Wahyudi, dkk (Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika....)*

konsep belajar *student center* yang mampu mengajar dengan tipe *progressive educator*, dan *public educator* (Ernest, 1991:181-195). Tipe pembelajaran *progressive educator* menempatkan pengajar sebagai *educator* (pendidik). Pendidik adalah tidak sekedar pengajar, selain bertugas mentransfer ilmu maka ia juga merubah anak menjadi lebih baik moralnya. Pada cara ini siswa tidak lagi sekedar menerima ilmu tetapi anak telah merasa membutuhkan ilmu sehingga mereka akan mengembangkan sendiri kemampuannya menjadi sesuatu yang kreatif. Sedangkan *public educator* merupakan prinsip mengajar dimana siswa diajak langsung oleh pengajar untuk memecahkan masalah yang berada di masyarakat umum. Matematika bukan lagi menjadi ilmu yang abstrak tetapi konkret masalahnya dalam masyarakat. Mereka akan sering mengadakan diskusi atau investigasi dalam memecahkan masalah-masalah tersebut.

Dengan pola mengajar seperti diungkapkan di atas untuk menentukan topik pembelajaran di sekolah harus disesuaikan dengan konteks sosial yang ada di sekitar peserta didik. Dengan kata lain harus disajikan dalam kondisi yang kontekstual. Sehingga peristiwa-peristiwa yang ada di lingkungan peserta didik dapat digunakan sebagai sarana untuk belajar konsep matematika. Dengan demikian konsep matematika akan mudah dipahami oleh peserta didik. Untuk mendapatkan pengetahuan baru tersebut maka proses belajar yang dapat dilakukan dengan tahapan berikut ini.

1. Tahap pertama, peserta didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang akan dibahas. Jika diperlukan, pengajar akan memberikan stimulus dengan pertanyaan problematis tentang fenomena yang sering dijumpai sehari-hari oleh siswa dan mengaitkannya dengan konsep yang akan dibahas. Selanjutnya, siswa diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan mengilustrasikan pemahamannya tentang konsep tersebut.
2. Tahap kedua, peserta didik diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang oleh pengajar. Secara keseluruhan pada tahap ini akan terpenuhi rasa keingintahuan siswa tentang fenomena dalam lingkungannya.
3. Tahap ketiga, peserta didik memikirkan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasi peserta didik, ditambah dengan penguatan pengajar. Selanjutnya, peserta didik membangun pemahaman baru tentang konsep yang sedang dipelajari.
4. Tahap keempat, pengajar berusaha menciptakan situasi belajar yang memungkinkan siswa dapat mengaplikasikan pemahaman konseptualnya, baik melalui kegiatan maupun melalui pemunculan masalah-masalah yang berkaitan dengan isu-isu dalam lingkungan siswa tersebut.

Adapun implikasi proses belajar dengan cara ini adalah (a) menghasilkan individu atau peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi, (b) pengetahuan dan keterampilan dapat dikonstruksi oleh peserta didik. (c) peserta didik selalu aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya.

Pola belajar seperti ini menuntut pengajar untuk kreatif dalam mengajar dengan menggunakan metode-metode belajar yang beragam sesuai kebutuhan siswa dan masalah kontekstual yang digunakan dalam pembelajaran. Cara-cara belajar yang inovatif yang dirancang guru akan semakin banyak dan menambah khasanah dalam dunia pendidikan khususnya mata pelajaran matematika.

Komponen selanjutnya yang juga penting dari komponen kurikulum adalah evaluasi pembelajaran matematika. Jika kurikulum dan pembelajaran matematika mengalami perubahan dan perkembangan maka proses evaluasi pembelajaran juga mengalami perubahan. Proses evaluasi pembelajaran yang dimaksud dalam artikel ini adalah *assessment* dan fokus pada *assessment* untuk pembelajaran matematika kontemporer (matematika modern). Sesuai dengan kurikulum dan pembelajaran yang sudah dikembangkan bahwa matematika sebagai

*Wahyudi, dkk (Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika....)*

aktivitas manusia, dekat dengan manusia, bagian dari budaya manusia maka penilaian yang dilakukan juga harus sesuai dengan pandangan ini. Penilaian harus mencerminkan progres perkembangan peserta didik bukan sekedar untuk mendapatka skor nilai kognitif tetapi memberika deskripsi perubahan kemampuan peserta didik (Zevenbergen, 2004:79-80). Selain ini juga fokus pada pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) termasuk berpikir kritis dan pemecahan masalah yang dilakukan dalam kegiatan investigasi untuk menghasilkan produk (Ernest, 1991:209).

#### *Problematika dalam Pendidikan Matematika*

Survei TIMSS, yang dilakukan oleh *The International Association for the Evaluation and Educational Achievement* (IAE) berkedudukan di Amsterdam, mengambil fokus pada domain isi matematika dan kognitif siswa. Domain isi meliputi Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang, sedangkan domain kognitif meliputi pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Survei yang dilakukan setiap 4 (empat) tahun yang diadakan mulai tahun 1999 tersebut menempatkan Indonesia pada posisi 34 dari 48 negara, tahun 2003 pada posisi 35 dari 46 negara, tahun 2007 pada posisi 36 dari 49 negara, dan pada tahun 2011 pada posisi 36 dari 40 negara. Sementara itu studi tiga (3) tahunan PISA, yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) sebuah badan PBB yang berkedudukan di Paris, bertujuan untuk mengetahui literasi matematika siswa. Fokus studi PISA adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Studi yang dilakukan mulai tahun 2000 menempatkan Indonesia pada posisi 39 dari 41 negara, tahun 2003 pada posisi 38 dari 40 negara, tahun 2006 pada posisi 50 dari 57 negara, tahun 2009 pada posisi 61 dari 65 negara, dan yang terakhir tahun 2012 pada posisi 64 dari 65 negara. Studi TIMSS dan PISA tersebut intinya terletak pada kekuatan penalaran matematis peserta didik serta kemampuan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan kelemahan peserta didik dalam menghubungkan konsep-konsep matematika yang bersifat formal dengan permasalahan dalam dunia nyata. Memperhatikan rendahnya kemampuan peserta didik Indonesia dalam survei tersebut, Pemerintah Indonesia, dalam hal ini Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sebenarnya telah mengantisipasi dengan melakukan beberapa perubahan kurikulum. Pada kurun waktu tahun 2000 sampai sekarang telah ada tiga jenis kurikulum yang diberlakukan, yaitu kurikulum 2004, kurikulum 2006, dan kurikulum 2013 (saat ini sedang dikaji ulang dan revisi). Walaupun berganti kurikulum, ternyata belum mampu mengangkat prestasi peserta didik untuk matematika di forum internasional. Pengamatan sementara menunjukkan bahwa meskipun kurikulum berganti dan mengarah pada pembelajaran yang menekankan penalaran matematis peserta didik melalui kegiatan *scientific* serta kemampuan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, tetapi fungsi dan peran pengajar dalam pembelajaran matematika, khususnya terkait cara menyampaikan materi pelajaran tidak pernah berubah belum mampu memberi peluang peserta didik mencapai kompetensi tersebut.

#### *Perkembangan Kurikulum Indonesia dan Perbandingan dengan Negara Lain*

Sepuluh kali sudah perubahan kurikulum di Indonesia mulai kurikulum 1947 sampai dengan kurikulum 2013. Mulai tahun 1994 yaitu kurikulum dengan istilah kurikulum 1994 disempurnakan 1999 sampai dengan kurikulum 2013 trens kurikulum Indonesia sudah menekankan pada aktivitas yang berpusat kepada siswa. Mulai tahun 2004 diterapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang sudah menekankan pada pencapaian kompetensi

peserta didik dalam pembelajaran. Disempurnakan dengan kurikulum KTSP pada tahun 2006 dan kurikulum 2013.

Kurikulum 2013, sebagaimana Menteri Pendidikan dan Kebudayaan telah jelaskan, merupakan perbaikan dari kurikulum 2004 dan 2006, yang merupakan kurikulum berbasis sekolah dan berbasis kompetensi. Namun, guru masih sedang mempelajari bagaimana melaksanakan kurikulum 2006. Sangat disesalkan, kebanyakan guru dan masyarakat umum tidak diinformasikan apa yang sebenarnya tidak beres dengan kurikulum 2006.

Pemerintah seharusnya telah mempublikasikan data hasil evaluasi untuk mengidentifikasi aspek mana kurikulum 2013 yang bermasalah. Data semacam itu akan membuat perubahan kurikulum lebih masuk akal. Hasil penelitian Federasi Serikat Guru Indonesia (FSGI) (2013) menyangkut pelatihan dan persiapan implementasi kurikulum 2013 di 17 kabupaten/kota di 10 provinsi di tanah air menunjukkan bahwa terdapat sejumlah masalah krusial dan kegagalan sistemik pelatihan persiapan guru. Pelatihan tidak merubah mindset guru, yaitu menggunakan pendekatan tradisional, tutor berceramah, peserta mendengar. Dalam pelatihan tersebut tidak ditekankan pendekatan *scientific*, murid mengamati, bertanya, mencoba, mengeksplorasi dan berkomunikasi. Perubahan mindset guru ke pendekatan *scientific* tidak mudah dan butuh waktu bertahun-tahun untuk belajar dan membiasakan diri. Sayangnya, penerapan kurikulum 2013 dipaksakan secepatnya. Bahkan dalam pelatihan tersebut hanya diminta satu hingga dua orang guru untuk terlibat. Akibatnya, pihak sekolah mengalami kesulitan memilih guru dan tentu saja sejumlah besar guru yang tidak terlibat dalam pelatihan tidak paham dengan mekanisme kurikulum 2013 (Mukmiman: 2015).

Jika dibandingkan dengan negara lain seperti Finlandia dan Canada, dan Jepang, Indonesia masih harus berbenah. Sebagai contoh di Finlandia prinsip kurikulum adalah *Non-discrimination and equal treatment* yang berarti tidak ada diskriminasi dan mendapat perlakuan yang sama. Semua peserta didik punya hak sama dalam pendidikan, tidak dibedakan antara si kaya dan si miskin dan semua sekolah tidak dibedakan baik itu sekolah favorit atau tidak. Jadi siswa bisa masuk ke sekolah mana saja karena semua sekolah sama.

Dari segi mata pelajaran di Finlandia memiliki 6 mata pelajaran inti yang semuanya terbungkus dengan kata *orientation*. Kata *Orientation* artinya bahwa kurikulum di Finlandia memiliki konsep gagasan bahwa 6 mata pelajaran ini bukan mengharuskan siswa belajar isi dari seluruh pelajaran ini namun mengajak peserta didik untuk mulai memperoleh kemampuan mengeksplorasi dan memahami fenomena-fenomena alam yang ada disekitar mereka. Terdapat tiga kata yang dipakai disini yaitu *examine, understand, & experience*. Peserta didik di Finlandia tidak belajar isi dari buku-buku tetapi berinteraksi dengan ilmu-ilmu tersebut. Tentunya dengan fasilitas yang lengkap di setiap sekolah, baik desa maupun kota. Hal menarik lainnya adalah bagaimana seorang guru mengajar di Finlandia tidak sebatas hanya di dalam kelas. Peserta didik diajak mengeksplorasi pengetahuan secara langsung di luar kelas ketika bahan ajar berkaitan dengan lingkungan. Jadi dalam hal ini siswa tidak semata-mata belajar teori namun terjun ke lapangan untuk membuka wawasan mereka tentang alam demi mendapatkan pengetahuan dari pengalaman secara langsung. Untuk mendampingi peserta didik di Finlandia dipilih guru-guru yang memang mumpuni baik dari segi kemampuan mengajar dan pendidikan gurunya. Guru di Finlandia dipilih dari orang-orang yang memang berbakat dan minimal S2.

Begitu juga dibandingkan dengan Kanada. Ditinjau dari aspek struktur, sistem pendidikan Kanada berkembang kearah lebih desentralisasi. Propinsi tetap memberikan

*Wahyudi, dkk (Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika....)*



pedoman umum, tetapi dewan pendidikan setempat (*Local Board*) dan masing-masing sekolah memiliki kontrol lebih besar terhadap implementasi, materi dan metode pengajaran. Tekanan terhadap hal-hal yang bersifat fakta semakin dikurangi, dan tekanan lebih banyak pada pembentukan keterampilan untuk membantu belajar.

Isi kurikulum dimasukan mata pelajaran yang bersifat wajib, terutama Matematika, Sains, Bahasa, dan bidang ilmu-ilmu sosial biasanya Sejarah dan Geografi. Sekarang diperkenalkan pula ilmu dan keterampilan baru yaitu teknologi komputer, berfikir kreatif, belajar mandiri, dan pendidikan lingkungan.

Pendidikan matematika di Jepang memiliki kurikulum tersendiri. Tujuan pendidikan matematika memberikan peserta didik dengan beragam pengalaman yang akan meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir secara logis dan kreatif. Waktu belajar mengajar matematika di Jepang lebih sedikit jika dibandingkan dengan di Indonesia. Buku pelajaran matematika di Jepang menggunakan gambar asli tempat (sesuai konteks), benda dan hal-hal lain yang memiliki relativitas dengan isi atau pelajaran yang disajikan dalam buku. Kurikulum matematika di Jepang tidak sepadat yang ada di Indonesia. Kurikulum matematika dasar Jepang memiliki tujuan belajar lebih sedikit daripada Indonesia. Sehingga sebagian besar peserta didik Jepang memiliki cukup waktu untuk menyerap dan memahami setiap pelajaran. Mereka bahkan memiliki waktu yang cukup untuk melakukan kegiatan menghasilkan sesuatu dalam bentuk karya dan kegiatan menyenangkan lainnya yang merangsang belajar matematika. Peserta didik Jepang belajar untuk menikmati matematika dan memiliki kemampuan untuk menghubungkan pelajaran mereka dalam situasi kehidupan nyata. Pengajar di Jepang disarankan untuk menekankan pemahaman akan arti atau makna dasarnya, dan tidak semata-mata untuk melatih hitung-hitungan belaka. Dengan kata lain, penekanan pembelajaran matematika pada bagaimana mengembangkan pemahaman bukan sekedar menerapkan rumus-rumus algoritma atau mengukur kecepatan dalam memecahkan soal atau topic saja.

Secara prinsip Indonesia, Finlandia, Kanada dan Jepang dalam pembelajarannya sudah menekankan pada kegiatan belajar yang berpusat pada peserta didik. Yang membedakan Indonesia adalah pada sumber daya pengajar (dalam hal ini guru) dan sarana prasarana serta dukungan pemerintah terhadap suksesnya kurikulum di semua sekolah di Indonesia.

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil pengukuran, pengamatan, pengujian hipotesis dan pengkajian terhadap penerapan pembelajaran penemuan berbantuan alat peraga yang difokuskan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, maka simpulan dari penelitian ini yaitu: (1) Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran penemuan berbantuan alat peraga dibawah Kriteria Ketuntasan Maksimum (KKM); (2) Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran penemuan berbantuan alat peraga tidak mencapai ketuntasan klasikal 75%.; dan (3) Pembelajaran penemuan berbantuan alat peraga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Saran bagi peneliti selanjutnya yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

### **Daftar Pustaka**

Anthony, G. & Walshaw, M. 2009. Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West. *Journal of Mathematics Education*. Vol. 2, No. 2, pp.147-164

- 
- Aktaş, M.C., 2016. Turkish High School Teachers' Conceptions of Creativity in Mathematics: *Journal of Education and Training Studies*. Vol. 4, No. 2; pp. 42-52.
- Ernest, P. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer.
- Gauss, Carl Friedrich - *Theory of the motion of the heavenly bodies moving about the sun in conic sections*. New York : Dover, 1963. XVII, 366 p.
- Henderson, J.G. & Kesson, K.R. (2004). *Curriculum Wisdom*. Educational Decisions in
- Herman Hoyojo. 1988. Mengajar Belajar Matematika. Jakarta: Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Hersh, Reuben. 1997. *What is Mathematics, Really?*. London: Jonathan Cape.
- Jack C. Richards. (2013). *Curriculum Approaches in Language Teaching*. *RELC Journal* 44(1) 5–33 : Sagepub.com
- Jo Boaler . 2008. *Helping Children Learn & Love Maths*. Souvenir Press
- Mukmiman. (2015). *Kurikulum Masa Depan*. Makalah Seminar dan Kuliah tamu tema Pembelajaran Modern oleh Program Studi Teknologi Pembelajaran (TPm) Senin 16 Februari 2015.
- Mullis, I.V.S, and Martin, M.O. (ed), 2015, *TIMSS Advanced 2015 Assesment Frameworks*, Boston: TIMSS and PIRLS International Study Center and IEA.
- NCTM, 2014, *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*, Reston: nctm.org
- Orton, Anthony. 2004. *Learning Mathematics 3<sup>rd</sup> Edition Issues, Theory and Classroom Praticce*. New York: Continuum.
- Zevenbergen, R., Dole, S., Wright, R. *Teaching Mathematics in Primary Scholls*. Autralia: ALLEN & UNWIN