

# **Pemahaman dan Disposisi Siswa Sekolah Menengah Pertama Terhadap Matematika melalui Pembelajaran Kolb-Knisley**

**Oleh: Endang Mulyana**

## **A. Pendahuluan**

Kurikulum 2004 atau dikenal pula dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) mulai tahun 2004 akan segera diberlakukan secara meluas, sejak tingkat Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Pergantian kurikulum ini dilakukan “ ... untuk meningkatkan mutu pendidikan secara nasional. Mutu pendidikan yang tinggi diperlukan untuk menciptakan kehidupan yang cerdas, damai, terbuka demokratis, dan mampu bersaing ...” (Departemen Pendidikan Nasional, 2001, h. 1). Namun demikian pergantian kurikulum ini dalam pelajaran matematika, tidak lepas dari pengaruh pergantian kurikulum matematika pada tingkat internasional, terutama sejak diterbitkan *Kurikulum Standar (Curriculum Standard for School Mathematics)* di Amerika Serikat.

Munculnya Kurikulum Standar di Amerika, terjadi pengembangan kurikulum matematika di sekolah menengah yang beraneka ragam, seperti Connected Mathematics Project (CMP) yang dikembangkan oleh Michigan University; Mathematics in Context (MiC) yang dikembangkan oleh University of Wisconsin-Madison bekerja sama dengan Freudenthal Institute, University of Utrecht, Belanda. Di samping itu The math Learning Center, Portland State University mengembangkan Math Alive (Visual Mathematics), sedangkan Education Development Center, Inc., mengembangkan MathScape (Goldsmith & Kantrov, 2000).

Sejak diperkenalkan KBK di Indonesia, pihak Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama, sejak tahun ajaran 2003/2004 telah mengembangkan bahan ajar matematika Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP), berdasarkan prinsip-prinsip Contextual Teaching and Learning (CTL) (Proyek Peningkatan Mutu SLTP, 2003). Pendidikan matematika untuk tingkat SD pihak pemerintah Tahun 2004

bekerja sama dengan Belanda sedang mengembangkan Pendidikan Matematika Realistik (PMRI).

Mulai tahun ajaran 2000/2001, di Kota Bandung terdapat tiga Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) yang ditugaskan untuk mengembangkan KBK yaitu, SMPN 2, SMPN 13, dan SMPN 48. Namun berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru-guru di sekolah yang bersangkutan, pembelajaran matematika dengan KBK ini masih dalam mencari bentuk, baik tentang bahan ajar maupun penyajiannya. Demikian pula, hasil observasi di SMPN 1 Cikeruh Sumedang, salah satu sekolah yang ditugasi untuk uji coba CTL, walaupun bahan ajar telah disediakan, tetapi dalam proses pembelajarannya masih terikat dengan pola yang biasa dilakukan guru. Perubahan yang sangat kentara adalah terjadi belajar kelompok sewaktu pembelajaran matematika. Sebagai contoh, pada saat mengajarkan materi jumlah sudut-sudut dalam segitiga, guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok kecil masing-masing terdiri dari  $\pm 5$  orang. Guru memerintahkan secara lisan secara bertahap, dan setelah perintah itu dilaksanakan, dilanjutkan dengan perintah berikutnya. Perintah-perintah itu untuk dikerjakan dalam kelompok, yaitu; 1) menggambar lima jenis segitiga yang berbeda (siku-siku, lancip, tumpul, sama kaki dan sama sisi), 2) setiap sudut pada masing-masing segitiga diberi warna yang berbeda, 3) setiap sudut dari masing-masing segitiga digunting dan kemudian disusun (sebagai penjumlahan) sehingga membentuk garis, dan 4) kemudian guru itu menyimpulkan sendiri bahwa jumlah ukuran sudut-sudut dalam suatu segitiga adalah  $180^0$ .

Penulis sebagai observer, menduga bahwa guru tersebut ingin membimbing para siswanya untuk menemukan (kembali) prinsip, bahwa jumlah ukuran sudut-sudut dalam suatu segitiga adalah  $180^0$ . Proses pembelajaran dengan metode penemuan ini, menjadi bagian dari rambu-rambu KBK. "Mengkondisikan siswa untuk menemukan kembali rumus, konsep, atau prinsip dalam matematika melalui bimbingan guru agar siswa terbiasa melakukan penyelidikan dan menemukan sesuatu" (Departemen Pendidikan Nasional, 2003). Namun dalam pelaksanaannya, kurang memberikan kesempatan kepada para siswa untuk membuat dugaan (konjektur), atau menciptakan prosedur untuk membuktikan dugaannya. Akankah

seperti berikut ini lebih baik? Untuk setiap kelompok, dengan melakukan percobaan-percobaan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut. (1) Apakah jumlah ukuran sudut suatu segitiga tetap atau berubah-ubah? (2) Jika jumlah ukuran sudut-sudut dalam suatu segitiga itu tetap, menurut dugaan kalian, berapakah besarnya? (3) Tunjukkan kebenaran dugaan kalian itu !

Kurikulum 2004, cenderung memiliki perspektif konstruktivis “focuses on characterizing the growth of children, espically their growth in conceptual understanding” (Goldin, 2002, h. 231); tetapi untuk mencapai kompetensi siswa yang diinginkan dapat dikembangkan berbagai ragam pembelajaran, seperti kasus di Amerika yang telah dikemukakan di atas. Pada kesempatan ini, penulis akan mencoba melakukan pembelajaran yang mengadopsi model pembelajaran *A Four-Stage Model of Mathematical Learning* yang dikembangkan Knisley (2003) berdasarkan Pembelajaran Kolb (Kolb Learning in a Mathematical Context). Sebagai penghargaan kepada orang yang mengembangkan jenis pembelajaran ini, penulis selanjutnya menamakan pembelajaran Kolb-Knesley (K-K).

## **B. Pembelajaran Kolb-Knesley**

Menurut Knesley (2003), terdapat empat tahapan pembelajaran yang berbeda untuk memperoleh suatu konsep baru, yaitu allegorisasi, integrasi, analisis, dan sintesis.

1. Allegorisasi: Suatu konsep baru dirumuskan secara figuratif dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah diketahui dengan baik.
2. Integrasi: Perbandingan, pengukuran, dan eksplorasi digunakan untuk membedakan konsep baru dari konsep yang telah diketahui. Pada tahap ini, pebelajar merealisasikan suatu kkonsep sebagai sesuatu yang baru, tetapi tidak mengetahui mengetahui bagaimana menghubungkan dengan apa yang telah diketahuinya.
3. Analisis: Konsep baru menjadi bagian dari pengetahuan yang telah ada. Pada tahap ini, pebelajar dapat menghubungkan konsep baru dengan konsep yang telah diketahuinya, tetapi mereka kekurangan informasi yang diperlukan untuk membuat ciri yang khas (unik) dari konsep itu.

4. Sintesis: Konsep baru memperoleh identitas yang unik dan menjadi suatu alat untuk mengembangkan strategi dan allegorisasi berikutnya. Pada tahapan ini, pebelajar telah menguasai konsep dan dapat menggunakannya untuk memecahkan masalah, mengembangkan strategi, dan menciptakan allegoris.

*Pentingnya Allegoris (Lambang)*

Tinjau apa yang terjadi jika mnegajarkan permainan catur kepada kelompok siswa tanpa menggunakan allegoris (lambang). Kita mulai dengan suatu papan catur dan masing-masing pemain diberi 16 koin yang bertuliskan A, B, C, D, dan F seperti terlihat pada Gambar 1.

B1	C1	D1	E1	F1	D1	C1	B1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
B2	C2	D2	E2	F2	D2	C2	B2

Gambar 1

Kemudian dijelaskan kepada siswa bahwa setiap koin memiliki suatu variasi gerakan tertentu, misalnya koin “B” dapat bergerak secara vertikal dan horizontal tetapi berhenti ketika bertemu dengan koin lain. Sedangkan koin “C” memiliki empat kemungkinan bergerak seperti huruf L dan tidak perlu berhenti jika ada koin lain pada lintasannya. Dijelaskan pula bahwa tujuan dari permainan ini melumpuhkan koin “F”. Respon siswa sepertinya dapat mengingat semua gerakan yang benar dari setiap koin, dan kemudian mereka akan mengingat-ingat ketika

akan membuat gerakan, suatu cara bermain kurang menampakkan kesenangan. tidak nampak begitu senang.

Secara kontras, orang dengan senang hati mempelajari catur karena buah catur itu sendiri merupakan lambang-lambang yang terkait dengan figur-figur militer pada abad pertengahan. Sebagai contoh, bidak (pion) jumlahnya cukup banyak tetapi kemampuannya terbatas, kuda dapat melompati buah catur lain, menteri (patih), memiliki kekuatan yang tak terbatas. Penangkapan raja merupakan sebagai lambang untuk memenangkan pertandingan. Berdasarkan fakta, permainan video dan permainan papan menjadi populer karena melambangkan orang dalam kehidupan nyata, tempat, dan peristiwa.

### *Komponen Integrasi*

Ketika suatu konsep telah diperkenalkan secara allegoris, konsep itu dapat diintegrasikan ke dalam basis pengetahuan yang ada. Proses integrasi dimulai dengan suatu definisi, karena suatu definisi memberikan suatu label untuk konsep baru dan menempati suatu setting matematika. Setelah didefinisikan, konsep itu dapat dibandingkan dan dikontraskan dengan konsep yang telah diketahui.

Visualisasi, percobaan, dan eksplorasi dapat memainkan suatu peranan kunci dalam integrasi. Maksudnya, perbandingan visual dapat berdaya guna dan eksplorasi serta percobaan adalah cara-cara membandingkan fenomena baru sehingga dipahami dengan baik. Penggunaan teknologi seringkali diperlukan sebagai suatu alat visualisasi.

### *Analisis*

Ketika seorang siswa telah memiliki pengalaman mengenal suatu konsep baru secara allegoris dan telah membandingkan konsep baru dengan konsep yang diketahuinya, ia siap untuk meninjau konsep baru itu bebas dari gagasan-gagasan lain. Pada tahap ini konsep baru itu menerima cirinya sendiri, dan keinginan siswa untuk mempelajari semua ciri yang mungkin. Pebelajar dalam tahap analisis menginginkan sejarah dari konsep itu, teknik penggunaannya, dan penjelasan berdasarkan atribut yang berbeda. Selanjutnya menginginkan informasi tentang

hubungan konsep baru dengan konsep yang telah diketahui lebih dari sekedar perbandingan, suasana pengaruh konsep baru terhadap basis pengetahuan yang telah ada.

### *Sintesis*

Tahap sintesis meliputi penguasaan topik, konsep baru menjadi suatu alat. Siswa dapat menggunakannya untuk mengembangkan strategi individu untuk memecahkan masalah. Sebagai contoh, sebagaimana permainan catur seringkali tergantung dari peranan allegoris, beberapa orang mengemukakan bahwa bagian yang menyenangkan dari suatu permainan adalah menganalisisnya dan suka meningkatkan kemampuannya dalam suatu permainan dimana mereka secara sadar melakukan sintesis terhadap strateginya dan kemudian menggunakan strategi itu untuk mengembangkan lambang-lambang (allegoris) sendiri dari konsep baru. Sintesis adalah suatu tindakan kreatif, dan tidak semua siswa bertindak sebagai seorang sinteser untuk suatu konsep dengan jangka waktu yang sama.

### *Peranan Guru*

Pada tahap allegorisasi dan analisis, peranan pengajar adalah seorang pemimpin yang aktif, ketika pada tahap integrasi dan sintesis, pengajar adalah sebagai mentor, pengarah, dan motivator yang menekankan pada belajar aktif, eksplorasi, dan ekspresi kreatif. Terdapat paling sedikit empat peranan yang berbeda dalam pembelajaran ini, yaitu guru sebagai pencerita (storyteller) pada saat proses allegorisasi, sebagai pengarah (guide) dan motivator pada proses integrasi, sebagai nara sumber pada proses analisis, dan sebagai pelatih (coach) pada proses sintesis.

## **C. Pemahaman**

Salah satu tujuan pokok belajar matematika adalah agar siswa memiliki tingkat pemahaman yang baik tentang pengetahuan matematika (Hiebert & Carpenter, 1992; Kinachi, 2002; Patterson & Norwood, 2004). Suatu gagasan matematika atau prosedur atau fakta dikatakan dipahami apabila hal itu menjadi

bagian dari suatu jaringan internal. Definisi ini sebagai terjemahan dari “A mathematical idea or procedure or fact is understood if it is part of an internal network. More specifically, the mathematics is understood if its mental representation is part of network of representation” (Hiebert & Carpenter, 1992, h. 67). Sedangkan tingkat pemahaman ditentukan oleh jumlah dan kekuatan koneksinya. Suatu gagasan matematika, prosedur atau fakta dipahami dengan sempurna, apabila terjalin dengan kuat dengan jaringan yang telah ada dan memiliki jumlah koneksi yang lebih banyak.

Patterson & Norwood (2004), mengungkapkan, bahwa para peneliti menemukan bahwa kebanyakan siswa dapat memecahkan masalah dengan menggunakan representasi grafik, tetapi beberapa orang kesulitan mengenali dan membuat koneksi dengan representasi simbol serta memiliki kekurangan pemahaman konseptual. Dengan demikian wajarlah apabila pemahaman matematika menjadi salah satu isu penting dalam penelitian pendidikan matematika, seperti yang diungkapkan English (2002), “What key mathematical understandings, skills, and reasoning processes will students need to develop for success in the 21st century? ...To what extent are students currently developing these understandings, skill, and processes?” (h. 9). Hal ini merupakan suatu tantangan dan sekaligus peluang, dalam rangka tercapainya salah satu kompetensi siswa dalam belajar matematika dalam Kurikulum 2004, “... menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah...” (Departemen Pendidikan Nasional, 2003).

Hiebert & Carpenter (1992) mengemukakan tentang manfaat dari pemahaman matematika sebagai berikut.

#### 1. *Pemahaman bersifat generatif*

Siswa dalam membangun pengetahuan matematika tidak menerima dalam bentuk jadi baik dari guru maupun dari buku, tetapi siswa menciptakan representasi internal mereka sendiri melalui interaksi dengan dunia dan membangun jaringan representasi. Pemahaman dibangun melalui proses inventif untuk memahami sesuatu hal yang baru. Invesi bekerja atas dasar pemahaman yang melahirkan pemahaman baru mengelinding seperti bola salju.

## 2. *Mendukung daya ingat*

Mengingat merupakan proses konstruktif atau rekonstruktif, bukan aktivitas pasif. Apabila informasi yang harus diingat itu cukup kompleks, orang menyusun strukturnya sedemikian rupa sehingga menindih sesuatu yang bermakna. Cara ini sering dilakukan juga untuk memodifikasi informasi yang harus diingat. Informasi direpresentasi oleh siswa sedemikian sehingga berpadu dengan jaringan yang telah ada. Keuntungan terjalannya koneksi pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah ada mengakibatkan terjadinya ingatan yang kuat akan pengetahuan tersebut.

## 3. *Mengurangi banyaknya jumlah yang harus diingat*

Tingkat pemahaman berkorelasi dengan tingkat daya ingat, mengakibatkan sesuatu yang dipahami direpresentasi sedemikian sehingga terkoneksi dengan suatu jaringan. Apabila struktur jaringan itu makin baik, makin gampang untuk diingat. Jika suatu bagian memori akan muncul melalui memori dari suatu jaringan yang utuh. Dengan demikian, pemahaman dapat mengurangi jumlah item yang harus diingat.

## 4. *Meningkatkan transfer*

Transfer adalah suatu hal yang esensial dalam kompetensi matematika. Seringkali persoalan baru diselesaikan dengan menggunakan strategi yang pernah dipelajari sebelumnya. Akan terjadi transfer apabila siswa meningkat kemampuannya dalam menyelesaikan masalah akibat mereka pernah mempelajari permasalahan yang berkaitan sebelumnya.

## 5. *Mempengaruhi pandangan*

Pemahaman mempengaruhi proses afektif. Pandangan (beliefs) siswa mengenai matematika dipengaruhi oleh perkembangan pemahamannya. Juga dalam membangun pemahaman matematika dipengaruhi pandangan siswa tentang matematika.

Salah satu cara mengases pemahaman adalah melalui komunikasi tulisan. Tulisan dapat membantu siswa membuat pengetahuan mereka yang tersembunyi dan berpikir lebih eksplisit sehingga mereka dapat melihat dan merenungkan kembali pengetahuan dan cara berpikirnya. Melalui komunikasi tulisan ini guru dapat memperoleh; (a) komunikasi langsung dari seluruh anggota kelas, (b) informasi tentang kesalahan siswa, miskonsepsi, kebiasaan berpikir dan keyakinan siswa, (c)



ragam konsepsi siswa terhadap gagasan yang sama, dan (d) bukti nyata tentang prestasi siswa (Masingila & Prus-Wisniowska, 1996).

#### **D. Disposisi Matematika**

Belajar matematika bukan hanya belajar konsep, prosedur dan aplikasinya, juga meliputi mengembangkan suatu disposisi terhadap matematika dan memandang matematika sebagai suatu cara yang daya guna untuk memahami situasi. Disposisi diartikan bukan hanya sekedar sikap tetapi suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara-cara yang positif. Disposisi matematika siswa dimanifestasikan dalam cara menyelesaikan tugas-tugas, apakah dengan penuh percaya diri, memiliki keinginan yang kuat untuk menggali alternatif penyelesaian, gigih dan menarik, serta kecenderungan merefleksikannya pada pemikirannya. Asesmen pengetahuan matematika meliputi evaluasi indikator-indikator tersebut dan apresiasi siswa tentang peranan dan nilai-nilai matematika. Informasi ini paling baik dikumpulkan melalui observasi informal terhadap siswa waktu berpartisipasi dalam diskusi kelas, upaya menyelesaikan masalah, dan mengerjakan tugas-tugas yang bervariasi secara individu maupun kelompok. Asesmen melalui wawancara tidak dapat menjangkau persepsi dan pandangan siswa yang merupakan disposisi siswa secara penuh (National Council of Teachers of Mathematics, 1989).

#### **E. Penelitian yang Terkait**

Menurut Arcavi (2003), representasi visual memiliki peran yang penting dalam pembelajaran matematika, baik dipandang dari aspek biologi maupun sosial budaya. Secara biologis syaraf optik memuat lebih dari satu juta serat dibandingkan dengan 50.000 dari syaraf pendengaran, sensor penglihatan lebih banyak dari sensor yang lainnya. Dipandang dari aspek sosial budaya, telah menjadi biasa menyatakan bahwa kita hidup dalam dunia dimana sangat banyak informasi yang ditransmisikan dalam bentuk visual, dan dukungan dan dorongan teknologi komunikasi yang esensinya visual.

Teknologi dapat mengembangkan makna visual untuk melihat ide dan konsep matematika yang lebih baik. Matematika sebagai kreasi manusia dan budaya yang

berkenaan obyek dan entitas sedikit berbeda dengan fenomena fisik, mengandalkan sekali pada visualisasi dalam bentuk yang berbeda untuk tingkatan yang berbeda, seperti visualisasi spasial dalam geometri. Dalam pembelajaran matematika, visualisasi (a) mendukung dan mengilustrasikan simbol-simbol yang esensial (mungkin memberikan bukti bagi diri sendiri), (b) sebagai suatu cara yang mungkin untuk menyelesaikan konflik antara solusi simbolik (yang benar) dan intuisi (yang tidak benar), dan (c) suatu cara membantu kita untuk mempelajari kembali dan memperbaiki konsep utama sehingga dapat lebih mudah memperoleh solusi.

Penelitian An; Kulm; & Wu (2004), mengungkapkan bahwa pengajaran untuk memperoleh pemahaman termasuk suatu proses konvergen dimana guru membangun ide-ide matematika siswa dengan mengaitkan pengetahuan sebelumnya dan model-model kongkret dengan pengetahuan baru, dan memfokuskan pada pemahaman konseptual dan pengembangan hasil. Guru mesti dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa dan dapat memperbaikinya melalui pertanyaan-pertanyaan atau menggunakan berbagai tugas.

Matematikawan yang canggih, mungkin mengaku dapat ‘melihat’ hanya melalui bentuk-bentuk simbolik.

1. Suatu diagram berharga ribuan kata-kata
2. Grafik mengungkapkan data, maksudnya grafik dapat mengungkapkan dengan lebih tepat dari pada komputasi statistik konvensional.
3. Visualisasi dapat menyertai suatu pengembangan simbolik, sejak suatu gambaran visual, melalui kebaikan kekongkretan, dapat dijadikan suatu faktor esensial sangat berperan

Penglihatan merupakan pusat dari kehidupan secara biologi dan sosial budaya. Kemampuan penglihatan sumber informasi tentang dunia yang paling penting bagi kita. Bagian yang paling besar dari cerebrum dilibatkan dalam penglihatan dan pengendalian gerak visual, persepsi dan elaborasi kata-kata dan bentuk serta warna dari obyek-obyek. Syaraf optik memuat lebih dari satu juta serat dibandingkan dengan 50.000 dari syaraf pendengaran. Kajian tentang sistem visual pengetahuan lanjut tentang sistem syaraf. Dengan demikian kita mengetahui bahwa sensor

penglihatan lebih banyak dari sensor yang lainnya. Dipandang dari aspek sosial budaya, telah menjadi biasa menyatakan bahwa kita hidup dalam dunia dimana sangat banyak informasi yang ditransmisikan dalam bentuk visual, dan dukungan dan dorongan teknologi komunikasi yang esensinya visual. Meskipun orang telah menggunakan gambar untuk merekam dan mengkomunikasikan informasi runtuhnya era melukis... budaya visual untuk menggantikan budaya cetak adalah suatu gagasan dengan implikasi yang sangat besar terjadinya budaya lisan ke budaya cetak.

Melihat sesuatu yang tidak terlihat

Sesuatu yang tidak terlihat adalah sesuatu yang tidak dapat dilihat karena keterbatasan perangkat keras visual kita, karena obyek itu terlalu jauh atau terlalu kecil. (Arcavi, 2003)

Dalam aspek yang lebih figuratif dan lebih dalam, melihat sesuatu yang tidak terlihat dunia yang lebih abstrak, dimana tidak ada teknologi optik atau elektronik dapat memvisualisasikannya kepada kita. Mungkin kita membutuhkan “teknologi kognitif” sebagai suatu media yang membantu melebihi batas-batas pikiran, dalam berpikir, belajar dan aktivitas pemecahan masalah.

merupakan suatu tantangan sekaligus peluang mengembangkan pembelajaranciptakan miliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah.... menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.... menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat

(merumuskan), menafsirkan, dan menjelaskan model matematika dalam pemecahan masalah.... memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan” (Departemen Pendidikan Nasional, 2003, h. 2-3).

sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan semua warga ti tujuan pokoknya adalah untuk meningkat mutu pendidikan nasional. Kompetensi yang diungkapkan di atas merupakan indikator berhasil tidaknya pembelajaran matematika. Tentu saja pergant Kompetensi di atas Dari Di Amerika, pada saat Kurikulum Standar diluncurkan, maka terjadi Dengan memandang kasus Kurikulum Standar di Amerika tedengan Kurikulum

perbedaan yang cukup signifikan antara Kurikulum 1994 dengan Kurikulum 2004,

Dari peneletian kecil

Multipel representasi adalah penyajian suatu konsep atau proses dalam bentuk tabel, grafik kartesis dan persamaan Confrey (1999). Multiple (dalam Patterson & Norwood, 2004). Multipel representasi adalah suatu bagian yang inherent dalam matematika; dapat diberikan kongkritisasi suatu konsep; dapat membantu siswa untuk mengurangi kesulitan tertentu dalam mencoba menyelesaikan tugas-tugasnya dan cenderung untuk membuat matematika lebih atraktif dan menarik (Dufour-Janvier, Bednarz, dan Belanger (1987). Rekomendasi NCTM dalam program pembelajaran matematika bahwa semua siswa dapat:

- menciptakan dan menggunakan representasi untuk menyusun, merekam, dan menyampaikan gagasan matematika
- Memilih, menerapkan, dan menerjemahkan di antara representasi matematika untuk memecahkan masalah.
- menggunakan representasi untuk model dan interpretasi secara fisik, sosia dan fenomena matematika.

Kerangka teoritis berdasarkan teori-teori yang dikemukakan oleh Piaget, Dubinsky, Hiebert dan Carpenter. Gagasan Piaget tentang asimilasi, akomodasi, disequilibrium, dan skema digunakan untuk menginterpretasikan perkembangan kognisi siswa. Pandangan Dubinsky tentang konstruksi pengetahuan matematika diterapkan pada teori Piaget tentang abstraksi reflektif untuk mengembangkan suatu teori tentang konstruksi pengetahuan matematika. Teori Hiebert dan Carpenter tentang belajar dan pemahaman digunakan untuk membantu memeriksa kemampuan siswa menggunakan representasi matematika yang berbeda dan memahami koneksi di antara representasi.

Menurut Piaget, adaptasi terjadi ketika seorang anak menyesuaikan dengan lingkungannya. Dua komponen utama adaptasi adalah asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah suatu upaya yang dilakukan siswa untuk menginterpretasikan situasi lingkungan dalam struktur kognitif yang ada (Bybee & Sund, 1982). Akomodasi terjadi ketika siswa telah melakukan perubahan penjelasan yang ada pada kenyataan yang sebenarnya. Asimilasi dan akomodasi bersama-sama melakukan adaptasi kognitif. Pengajaran yang sedang melibatkan siswa dengan materi yang menuntut adaptasi kognitif. Pengetahuan guru tentang berpikir siswa merupakan sesuatu yang penting dalam mengarahkan perencanaan pembelajaran yang efektif (Davis & Maher, 1990; Maher & Davis, 1990).

Abstraksi reflektif juga merupakan suatu teori yang penting. Piaget mengemukakan bahwa proses pembelajaran matematika secara umum dapat dikaitkan dengan gagasan bahwa siswa membangun struktur matematika melalui abstraksi fitur invariant dari pemikiran mereka dalam situasi masalah (Schwarz et al., 1990). Selama refleksi ini, ide-ide tertentu mungkin diabstraksi dan dikombinasikan dengan ide yang telah ada, kemudian mengarahkannya ke pembentukan gagasan baru.

Dubinsky memperluas gagasan Piaget tentang abstraksi digabung dengan gagasan Piaget tentang skema untuk mengembangkan suatu teori tentang bagaimana pengetahuan matematika dibangun. Ketika siswa memecahkan masalah dalam matematika, abstraksi reflektif terjadi seperti mereka membangun pengetahuan baru yang berasosiasi dengan masalah dan solusinya. Jika suatu masalah berhasil diselesaikan, maka siswa akan melakukan asimilasi masalah dan solusinya ke

dalam sebuah atau lebih skema yang ada. Jika masalah itu gagal diselesaikan, siswa mungkin membuat akomodasi dalam skema yang ada yang berkenaan dengan masalah yang belum diselesaikan (Dubinsky, 1991).

Hiebert dan Carpenter mengembangkan suatu kerangka kerja untuk mendefinisikan pemahaman siswa. Teori mereka bahwa pengetahuan direpresentasikan secara internal atau mental, representasi internal dapat dikoneksikan, dan representasi internal bersama-sama koneksi yang berasosiasi, membentuk jaringan representasi pengetahuan (Hiebert dan Carpenter, 1992). Siswa dapat memahami suatu konsep atau prosedur matematika jika representasi internal menjadi bagian dari suatu sistem pengetahuan simbolik. Banyaknya koneksi yang dibuat dan dan kuatnya koneksi-koneksi itu terhadap representasi internal dapat menentukan tingkat pemahaman siswa. Siswa dapat diuji perbedaan representasi dari ide matematika yang sama dan membangun koneksi di antara representasi itu. Berdasarkan teori ini, perbedaan kemampuan siswa untuk menggunakan menerima koneksi antara representasi multipel dari suatu konsep. “dapat dianalisa tentang perbedaan jaringan internal atau pengetahuan yang direpresentasikan seperti yang dibentuk siswa memberikan jenis pembelajaran yang mereka terima”(Porzio, 1999, h. 2).

4. Sejumlah peneliti telah mempelajari pengaruh pembelajaran menggunakan multi representasi dari suatu konsep. Para peneliti menemukan bahwa multi representasi memungkinkan siswa memperoleh tingkat berpikir tinggi dalam penalaran fungsional. Pendekatan ini memberikan siswa kesempatan untuk menciptakan representasi mental dari konsep-konsep, yang kemudian membantu siswa untuk membentuk jaringan pengetahuan internal yang terkoneksi lebih baik. Peneliti menemukan bahwa kebanyakan siswa dapat memecahkan masalah dengan menggunakan representasi grafik, tetapi beberapa menerima dan membuat koneksi dengan representasi simbolik dan kurangnya pemahaman konseptual. Meskipun para guru menggunakan multi representasi ketika menyajikan konsep, siswa tidak diberikan cukup waktu untuk abstraksi reflektif yang diperlukan untuk membangun pe

- mpurnakansebagai penggu, merujuk kepada Siswa dapat memahami suatu konsep atau prosedur matematika, jika representasi internal menjadi bagian dari suatu sistem dari pengetahuan simbolik. Tahun 2004, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) akan segera mulai diberlakukan secara meluas, sejak tingkat Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA).

Salah satu kompetensi (kecakapan) siswa yang ingin dicapai melalui kurikulum KBK adalah ‘ menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, dan tepat dalam pemecahan masalah’ (Depdiknas, 2003). Pemahaman matematika menjadi tujuan pokok suatu pembelajaran matematika. salah

.  
Dari observasi dan perbincangan guru matematika SMP Negeri 48 Bandung yang telah tiga tahun melaksanakan uji coba KBK, proses pembelajaran masih dalam mencari bentuk, termasuk dalam mengembangkan bahan ajar, maupun. Bahan ajar belum menemukan bentuknya. ncoba mbeicaraa

- A.
- B. Pemahaman matematika
- C. Pembelajaran Matematika
- D. Pembelajaran Dinamis
- E. Daftar Pustaka