

PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI SISWA SMP DENGAN KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI

Oleh:

Endang Mulyana

Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Proses belajar yang dikembangkan menurut KBK diarahkan untuk mengembangkan pemahaman siswa tentang gagasan-gagasan matematika dan dapat mengkomunikasikannya dalam bentuk tulisan, grafik, diagram dalam rangka memecahkan masalah yang diberikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses belajar menurut KBK dan tingkat pemahaman serta komunikasi siswa.

Hasil tes terhadap dua kelompok siswa kelas 1 masing-masing satu kelas dari SMPN yang telah melaksanakan KBK dan satu kelas dari SMPN yang masih menggunakan kurikulum 1994; diperoleh bahwa pemahaman siswa dalam merefleksikan dan menjelaskan berpikir tentang gagasan matematika, siswa kelas KBK lebih baik dibandingkan dengan kelas Non-KBK. Sedangkan dalam memecahkan masalah (rutin), siswa Non KBK lebih baik dari pada siswa KBK. Sedangkan pemahaman tentang menghubungkan (koneksi) gagasan dengan gagasan matematika, maupun mengembangkan penalaran, kedua kelompok memiliki kemampuan yang serupa. Dalam mengkomunikasikan pemahaman matematika siswa KBK memiliki cara yang lebih beragam dibandingkan dengan siswa non-KBK. (3) Ketiadaan sumber (pakar atau buku) yang mengarahkan proses pembelajaran, dan tiadanya bahan ajar yang sudah dikembangkan untuk keperluan KBK, menjadi kendala utama dalam melaksanakan KBK yang sebenarnya.

Sebagai implikasi dari kesimpulan di atas, perlu dikembangkan buku dikembangkan suatu bahan ajar yang sesuai dengan KBK lebih dari satu versi, serta pedoman pembelajarannya yang sesuai dengan karakteristik KBK. Kolaborasi antara dosen dari Jurusan Pendidikan Matematika dengan guru-guru matematika perlu ditingkatkan untuk mendorong terlaksananya proses belajar-mengajar yang tepat sesuai dengan KBK.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pokok belajar matematika adalah agar siswa memiliki tingkat pemahaman yang baik tentang pengetahuan matematika (Hiebert & Carpenter, 1992; Izsak & Sherin, 2003; Anthony, 1996). 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.

Pemahaman matematika merupakan salah satu isu penting dalam penelitian pendidikan matematika, seperti yang diungkapkan English (2002) sebagai berikut: *"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).

Menurut pengikut aliran konstruktivisme, *"Learning is understood as a process of conceptual growth often involving reorganization of concepts in learner's mind and growth in general abilities, such as problem-solving strategies, and metacognitive process"* (Even & Tirosh, 2002, h. 232). Agar terjadi proses belajar, lingkungan belajar harus dirancang untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman konseptualnya, mendorong kemampuan memecahkan masalah dan penalaran.

Uraian di atas sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) atau dikenal pula sebagai Kurikulum 2004 sebagai berikut.

"... Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, kesamaan, konsisten dan inkonsistensi....Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba....Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.... Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, diagram dalam menjelaskan gagasan" (Depdiknas, 2003, h. 2).

Sejak tahun ajaran 2000/2001, tiga Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) di Kota Bandung, terpilih untuk melakukan uji coba KBK yaitu SMPN 2, SMPN 13, dan SMPN 48. Untuk mendukung pelaksanaan uji coba KBK, guru-guru matematika di sekolah bersangkutan terlibat dalam berbagai kegiatan, seperti penataran, loka karya, atau seminar dalam upaya mengembangkan bahan ajar dan strategi belajar, serta prosedur asesmen. Dengan kata lain, guru diarahkan untuk mengubah kebiasaan mengajarnya menurut kurikulum lama, ke arah yang diharapkan oleh KBK.

Untuk mengubah kebiasaan guru dalam mengajar dan mengevaluasi siswa, bukanlah hal yang mudah. Sehingga muncul pertanyaan: Apakah proses belajar yang dilakukan guru telah berorientasi kepada tujuan KBK itu? Apakah pemahaman matematika siswa meningkat? Faktor-faktor apa saja yang mendukung atau yang menghambat terjadinya proses pembelajaran KBK?

Pertanyaan ini perlu mendapat jawaban yang segera, agar apabila dalam uji yang terbatas ini terjadi salah arah dalam pelaksanaannya, para ahli dapat segera membantu meluruskan ke arah yang sebenarnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses belajar matematika dengan KBK; mengkaji tingkat pemahaman matematika siswa yang menggunakan KBK dan membandingkannya dengan siswa yang menggunakan Kurikulum 1994; serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mendukung dan kendala-kendala dalam pelaksanaan KBK di lapangan.

LANDASAN TEORI

Menurut Hiebert & Carpenter (1991), pembelajaran yang mendukung terjadinya pemahaman adalah pembelajaran yang dirancang sehingga siswa membangun koneksi. Kajian-kajian terkini lebih merekomendasikan, memulai dan berpijak dari pengetahuan yang telah dimiliki siswa dan memfokuskannya dalam pengembangan pengetahuan (bottom-up) dari pada memulai dengan analisis pengetahuan kemudian bekerja mundur menentukan bagaimana membentuk koneksi-koneksinya (top-down). Belajar konsep dan prosedur melalui permasalahan kontekstual, memberi peluang yang lebih besar terjadinya koneksi dengan pengetahuan siswa yang telah ada.

Pembelajaran secara bottom-up dengan berbagai ragamnya dikatakan sebagai pembelajaran yang dinamis. Pembelajaran yang dinamis ini dikenal pula sebagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yaitu pembelajaran matematika yang berpokus pada membangun pengetahuan matematika pembelajar secara personal (Thompson, 1992). Dalam pembelajaran matematika ini, guru berperan sebagai fasilitator dan stimulator dalam siswa belajar, mengajukan pertanyaan yang menarik dan membuat situasi untuk terjadinya investigasi, menantang siswa berpikir dan membantu mereka membuka pikiran mereka yang sempit.

Untuk membangun pemahaman matematika, perlu menggunakan representasi alternatif, seperti benda-benda kongkrit, gambar, grafik atau diagram. Namun demikian tujuannya adalah membangun hubungan sehingga terjadi koneksi dan interaksi jaringan dari representasi itu. Demikian pula dengan simbol tertulis, karena sistem simbol dalam matematika memegang peranan penting dalam membentuk sistem representasi. Arti simbol tertulis berkembang dengan dua cara seperti halnya pemahaman, yaitu mengaitkan dengan bentuk representasi lain atau membangun koneksi antar representasi (Hiebert & Carpenter, 1992).

Selanjutnya dikemukakan pula tentang manfaat dari pemahaman matematika sebagai berikut.

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.

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.

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.

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.

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 mengembangkan dan 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).

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 in 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 (NCTM, 1989).

Untuk mengaktualisasikan pembelajaran yang dinamis ini bukanlah pekerjaan yang mudah, ada faktor-faktor yang menghambat dalam mengembangkan pemahaman siswa, antara lain pengetahuan dimiliki siswa sebelumnya dan strategi belajar yang dikembangkan siswa, serta lingkungan belajar yang tidak mendukung (Anthony, 1996).

Kurikulum 1994 yang menganut prinsip mastery learning, termasuk kategori kurikulum teknologi. Dalam pelaksanaannya berbeda jauh dengan karakteristik secara teoritik. Sebagai contoh, dalam mengorganisasi pembelajaran, kurikulum teknologi mengarahkan sebagai berikut, (1) memahami suatu konsep yang diberikan, (2) mengenali contoh-contoh dari konsep itu, (3) mengkombinasikan konsep untuk menurunkan prinsip, dan (4) mengkombinasikan prinsip-prinsip untuk memecahkan persoalan baru (Mc Neil, 1990). Sementara pelaksanaan pembelajaran guru '...seringkali hanya menuntut siswa untuk menghafalkan sebuah rumus/formula/konsep, tanpa menjelaskan rasionalnya dan tanpa menjelaskan cara mengenali pengertian dari rumus/formula tersebut' (Wahyudin, 1999). Selanjutnya dikemukakan pula, bahwa salah satu penyebab terjadinya kesenjangan antara teori dan praktek adalah kurang memadainya pengetahuan guru tentang matematika.

Kurikulum 2004 atau KBK menuntut terjadinya kontak emosi antara guru dan siswa. Guru harus memberikan kehangatan dan menjaga perasaannya dalam menjalankan fungsinya sebagai sumber belajar. Ia harus menyajikan materi pelajaran yang imajinatif dan menciptakan situasi yang menantang dalam memfasilitasi pembelajaran. Guru harus memotivasi siswa saling percaya, mendorong hubungan yang positif antara guru dan siswa melalui pembelajaran yang menarik bagi siswa dan memiliki keyakinan bahwa setiap siswa mampu belajar. Disamping memperhatikan kemajuan pengetahuan matematika para siswa, guru harus menciptakan kesempatan untuk pebelajar agar memperhatikan afektifnya, seperti keyakinan, nilai-nilai, tujuan-tujuan, rasa takut dan sebagainya. Sebagai contoh, guru memberikan kesempatan kepada siswanya setiap akhir pekan untuk mengevaluasi diri tentang apa yang telah dicapai dan apa manfaat dari apa yang dipelajarinya. Dalam mengevaluasi diri tersebut harus diperhatikan tiga hal berikut: (1) Banyaknya kesalahan tidak cukup untuk menetapkan kriteria gagal dan sukses, (2) kesalahan-kesalahan bermanfaat dalam pembelajaran, dan (3) perolehan skor yang baik secara konsisten, menjadi tanda perlunya tugas-tugas yang lebih menantang.

Pembelajaran kurikulum KBK menekankan kepada integrasi. Integrasi memiliki arti bahwa peningkatan pebelajar sebagai suatu kesatuan perilaku. Guru harus membantu mengintegrasikan emosi, pemikiran, dan tindakan pebelajar sebagai manusia, dengan efektif. Evaluasi menurut KBK tidak seperti kurikulum konvensional yang memiliki kriteria keberhasilan, lebih menekankan pada pertumbuhan. Kurikulum humanistik lebih menekankan proses dari pada hasil (McNeil, 1990).

Tujuan-tujuan yang tertulis dalam Kurikulum 2004, menyiratkan kompetensi yang harus dicapai para siswa melalui pembelajaran matematika. Tujuan pertama dan kedua, menyiratkan kompetensi penalaran dan proses mengembangkan penalaran itu. Sedangkan tujuan yang ketiga, masing-masing menyiratkan kompetensi pemecahan masalah dan

komunikasi. Dalam kompetensi komunikasi terkandung di dalamnya pemahaman matematika. Tidak mungkin seseorang dapat mengkomunikasikan suatu gagasan, prosedur atau fakta matematika dengan baik, jika ia memiliki tingkat pemahaman yang memadai. Dengan kata lain, tidak mungkin seseorang melakukan representasi eksternal sesuatu, jika tidak memiliki representasi internal tentang sesuatu itu.

Komunikasi secara tulisan memiliki keunggulan dibandingkan dengan komunikasi lisan. Tulisan dapat membantu siswa membuat pengetahuan dan pikiran siswa yang tidak terungkapkan menjadi lebih eksplisit, sehingga mereka dapat melihat, dan merenungkan pengetahuan dan cara berpikirnya. Melalui komunikasi tulisan, guru 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 dan Wisniowska, 1996).

METODOLOGI

Penelitian ini bersifat kuasi eksperimen yang bersifat kuantitatif dan kualitatif, untuk membandingkan proses pembelajaran dan pemahaman siswa pada SMP yang menggunakan KBK dengan yang menggunakan Kurikulum 1994.

Subyek penelitian adalah satu kelas siswa SMPN 48 terdiri dari 34 orang dan satu kelas siswa SMPN 31 kelas 2 sebanyak 44 orang. Siswa SMPN 48 sebagai kelas eksperimen dan siswa SMPN 31 sebagai kelas kontrol.

Data diperoleh melalui observasi, tes, dan wawancara. Observasi dilakukan untuk memperoleh data yang bersifat kualitatif tentang proses belajar matematika berdasarkan KBK. Tes digunakan untuk memperoleh data kuantitatif tentang pemahaman siswa. Wawancara dengan guru dilakukan untuk mengetahui pandangan dan sikap guru terhadap proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan.

Untuk menguji hipotesis yang telah dikemukakan di atas diperlukan data kuantitatif, tentang pemahaman matematika. Data berupa skor diperoleh melalui tes yang terdiri dari lima soal uraian yang masing-masing bertujuan mengungkap kompetensi pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi..

Kriteria keberhasilan menyelesaikan tugas digunakan skema penyekoran generik sebagai berikut (Masingila & Prus-Wisniowska, 1996).

Jawaban Tidak Berhasil

Nilai 0 : Kerja siswa yang tak bermakna, siswa tidak memperoleh kemajuan, siswa gagal memperoleh informasi yang terkait dengan persoalan.

Nilai 1 : Siswa membuat kemajuan awal, tetapi jawaban tidak lengkap karena buntu atau salah interpretasi tentang persoalan.

Nilai 2 : Jawaban dalam arah yang benar, tetapi siswa melakukan kesalahan yang cukup besar, kunci gagasan teridentifikasi, tetapi keterkaitan antara gagasan tidak dapat dijelaskan.

Jawaban Berhasil

Nilai 3 : Jawaban siswa adalah solusi yang masuk akal, tetapi terjadi kesalahan kecil dalam notasi atau rumus. beberapa penjelasan kurang tepat, tetaspi tidak terjadi kesalahan yang substantif dalam bernalar.

Nilai 4 : Solusi lengkap, setiap ide penting teridentifikasi dan keterkaitan dan hal-hal yang penting dibicarakan.

PEMBAHASAN

Proses pembelajaran menurut KBK ditujukan untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam penalaran, pemecahan masalah, dan komunikasi. Saat melakukan observasi di suatu kelas SMP Negeri 48 Bandung, seorang guru sedang menyajikan materi tentang jumlah sudut-sudut dalam suatu segitiga. Ia memulainya dengan menuliskan materi pelajaran hari itu di papan tulis. Kemudian guru setiap kelompok menyiapkan peralatan tulis, termasuk mistar, jangka dan busur. Di samping itu guru meminta dalam setiap kelompok spidol/pensil berwarna dan gunting. Perlu diketahui kelompok-kelompok itu sudah terbentuk. Ada 9 kelompok yang terdiri dari ± 5 orang.

Pembelajaran dimulai ketika menugaskan masing-masing kelompok menggambar tiga buah segitiga, yaitu segitiga sembarang, segitiga samakaki dan segitiga siku-siku. Setelah siswa menyelesaikan tugas yang pertama, guru memberikan perintah yang kedua, mewarnai setiap daerah sudut dari masing-masing segitiga dengan warna yang berbeda. Perintah yang ketiga, adalah menggunting setiap daerah sudut dari masing-masing segitiga. Perintah yang keempat adalah menyusun daerah segitiga sebagai suatu penjumlahan sudut dan terakhir menugaskan siswa untuk memeriksa apakah susunan sudut tersebut membentuk garis lurus atau tidak.

Perintah-perintah tersebut bersifat satu arah, guru kepada siswa. Siswa bertanya untuk memperoleh justifikasi mereka itu benar atau salah. Dalam menyusun gambar daerah sudut terdapat kelompok yang kurang mengerti cara menyusunnya sehingga mereka bahwa susunan sudut itu tidak membentuk garis lurus. Guru mencoba membantunya, sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan guru. Setelah semua kelompok menyatakan bahwa setiap susunan daerah sudut untuk setiap segitiga membentuk garis lurus, guru bertanya kepada para siswanya, apakah artinya itu ? Para siswa tidak ada yang menjawab, guru menjawabnya sendiri, itu berarti jumlah sudut-sudut dalam suatu segitiga 180^0 , karena garis lurus memiliki ukuran sudut 180^0 .

Dalam proses pembelajaran yang diuraikan di atas, terkesan kurang terjadi komunikasi, khususnya antara guru dan siswa. Para siswa saling berkomunikasi hanya pada aspek teknis saja. Materi pelajarannya sendiri sangat berpotensi untuk mengajak siswa untuk melakukan penemuan (kembali), yang dapat mengembangkan kemampuan penalarannya. Guru tersebut tidak membuat lembaran tugas yang biasanya dibagikan kepada setiap kelompok, tetapi tugas-tugas itu disajikan dalam bentuk lisan secara bertahap. Sementara perintah-perintah lisan itu merupakan tahapan-tahapan membuktikan aturan bahwa jumlah sudut-sudut dalam segitiga 180^0 , yang tercantum pada buku siswa.

Menurut hemat penulis, proses pembelajaran tersebut kurang sesuai dengan tujuan KBK, tidak ada proses pengembangan penalaran siswa. Proses yang terjadi adalah mengikuti perintah guru, tanpa mengetahui tujuan yang diharapkan guru, suatu proses yang mekanistik, yang bertentangan dengan KBK. Dengan demikian proses pembelajaran matematika yang sesuai dengan KBK masih belum terwujud. Aktivitas siswa lebih terkesan secara fisik, menggambar, menggunting, mewarnai secara berkelompok, bukan aktivitas kognitif.

Sebagai contoh, dalam mengajarkan materi jumlah sudut-sudut dalam segitiga, guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok kecil masing-masing terdiri dari ± 5 orang, sehingga terbentuk 9 kelompok. Guru tersebut tidak memberikan kebebasan kepada para siswanya untuk membuat dugaan, dan membuktikan dugaannya dengan cara-cara yang berbeda. Tetapi guru langsung memberikan satu rangkaian perintah kepada setiap kelompok untuk; 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° . Urutan-urutan ini persis dengan apa diungkapkan pada buku ajar yang dipergunakan, yang setiap siswa memilikinya.

Pemahaman Matematika

Untuk mengetahui pemahaman siswa dalam matematika digunakan tes tertulis berupa uraian dengan data kuantitatif berupa skor. Pemahaman matematika dapat diases melalui koneksi aspek-aspek yang dimunculkan dalam suatu permasalahan, dan melalui penalaran ia mengungkapkan (mengkomunikasikan) secara matematika dalam bentuk (1) apa yang diketahui dan (2) apa yang ditanyakan. Selanjutnya berdasarkan pengetahuan siswa yang dimiliki sebelumnya mereka menetapkan solusinya yang menurut penalarannya masuk akal.

Berdasarkan kriteria yang telah dikemukakan sebelumnya, siswa dikatakan berhasil menyelesaikan sebuah persolan, jika mencapai skor 3 atau 4, dan jika hanya mencapai skor 0, 1, 2 yang bersangkutan dikatakan gagal dalam memecahkan persoalan tersebut. Dari sampel sebanyak 34 siswa diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1.
Distribusi frekuensi perolehan skor siswa SMPN 48

Skor	Frekuensi				
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
0	1	0	2	2	24
1	4	12	7	31	8
2	6	0	11	1	1
3	20	0	0	0	1
4	3	22	14	0	0
Jumlah	34	34	34	34	34

Dari Tabel 1 di atas bahwa siswa yang berhasil menyelesaikan soal nomor 1 sebanyak 23 orang atau 67,6 %, siswa yang berhasil menyelesaikan nomor 2 sebanyak 22 orang atau 64,7 %, siswa yang berhasil nomor 3 sebanyak 14 orang atau 41,2 %. Tidak ada seorangpun yang berhasil menyelesaikan nomor 4, dan hanya seorang saja yang berhasil menyelesaikan soal nomor 5 atau 2,9 %

Sebagai pembandingan diambil dari SMPN 31 yang pembelajarannya masih menggunakan Kurikulum 1994. Dari Tabel 2 di bawah siswa Non-KBK yang berhasil menyelesaikan soal nomor 1 sebanyak 15 orang atau 44,1 %, siswa yang berhasil menyelesaikan nomor 2 sebanyak 31 orang atau 91,1 %, siswa yang berhasil nomor 3 sebanyak 8 orang atau 23,5 %. Tidak ada seorangpun yang berhasil menyelesaikan nomor 4, dan nomor 5.

Tabel 2.
Distribusi frekuensi perolehan skor siswa SMPN 31

Skor	Frekuensi				
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
0	4	1	0	9	30
1	8	0	0	25	4
2	7	2	26	0	0
3	15	1	1	0	0
4	0	30	7	0	0
Jumlah	34	34	34	34	34

Secara sederhana kita dapat membandingkan persentase banyaknya siswa yang berhasil menyelesaikan tiap-tiap soal yang diberikan antara sekolah KBK dan Non-KBK. Persentase keberhasilan siswa dalam mengerjakan nomor 1 siswa KBK relatif lebih banyak dari siswa Non-KBK, demikian pula dalam mengerjakan soal nomor 3. Sedangkan untuk soal nomor 2, persentase siswa Non-KBK relatif lebih banyak dibandingkan dengan siswa KBK. Sedangkan pengerjaan soal nomor 5 dan 4, kedua kelompok relatif sama, kedua kelompok gagal dalam menyelesaikan soal 4 dan 5, seperti terlihat pada table 3.

Tabel 3
Persentasi Keberhasilan Siswa Mengerjakan Soal

Kategori	Persentase									
	Soal 1		Soal 2		Soal 3		Soal 4		Soal 5	
	KBK	1994	KBK	1994	KBK	1994	KBK	1994	KBK	1994
Berhasil	67,6	44,1	64,7	91,1	41,2	23,5	0	0	2,9	0
Gagal	32,4	55,9	35,3	8,9	58,8	76,5	100	100	97,1	100
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Pengujian yang lebih teliti dapat digunakan perbedaan rata-rata peroleh skor antara siswa SMPN 48 dan SMPN 31, untuk tiap-tiap soal, maupun keseluruhan. Namun sebelumnya dilakukan uji normalitas perolehan skor dengan menggunakan SPSS metode One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Perolehan skor kedua kelompok untuk tiap-tiap soal berdistribusi normal, tetapi perolehan skor total siswa kedua kelompok tidak normal.

Untuk menguji adanya perbedaan rata-rata kedua kelompok untuk masing-masing soal, digunakan SPSS dengan metode Paired Samples Test, diperoleh adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok untuk pengerjaan nomor 1, 2, 4, 5. Sedangkan skor pengerjaan soal nomor 3 tidak berbeda secara signifikan. Siswa kelompok KBK memperoleh skor lebih tinggi dibandingkan siswa Non-KBK dalam mengerjakan soal nomor 1, 4, dan 5. Sedangkan dalam mengerjakan nomor 2, kelompok Non-KBK memperoleh skor lebih tinggi dari kelompok KBK. Sementara skor total siswa untuk mengerjakan semua soal tidak berbeda secara signifikan, berdasarkan Wilcoxon Signed Rank Test diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Tiga siswa dari masing-masing kelompok memiliki ranking yang sama, 17 orang KBK memiliki ranking lebih tinggi dari siswa Non-KBK, dan 14 orang siswa KBK berada di bawah ranking kelompok Non-KBK.

Komunikasi Matematika Siswa

Dari hasil tes, diperoleh bukan hanya skor semata, tetapi juga bagaimana cara mereka mengkomunikasikan penalaran dan strategi menyelesaikan persoalan menurut pemahaman mereka melalui jawaban yang mereka tuliskan. Ternyata banyaknya ragam komunikasi siswa dalam menyajikan jawaban untuk setiap soal sangat bervariasi. Hal ini menarik di samping bermanfaat dalam mengkaji cara bernalar para siswa.

Soal 1:

Di suatu Mall ada dua kelompok siswa SLTP 'X' yang berasal dari satu kelas SLTP sedang memesan Pizza. Pada meja terdiri dari 8 orang memesan dua buah Pizza. Pada meja yang lain terdiri dari 5 orang memesan sebuah Pizza. Sementara sedang menunggu pesanan, datang seorang siswa dari kelas yang sama, teman-teman dari dua kelompok tersebut mengajaknya untuk bergabung. Andaikan orang baru datang itu itu Anda, mau ke kelompok mana Anda bergabung, berikan alasannya.

Jawaban soal nomor 1, semua siswa KBK bermaksud memperoleh bagian pizza yang lebih besar, sepertinya tidak seorangpun yang tidak senang pizza. salah satu jawaban siswa bernama Augie mengemukakannya sebagai berikut.

Meja Pertama, karena pada meja pertama saya mendapat potongan pizza lebih besar dari pada bila saya bergabung di meja kedua karena:

Meja pertama $\rightarrow 2: (7+1) = 1/4$ pizza/orang

Meja kedua $\rightarrow 1: (4+1) = 1/5$ pizza/orang

Novi, menuliskan jawabannya sebagai berikut.

Kelompok satu, karena kelompok satu terdiri dari 7 siswa memesan dua buah pizza datang satu orang jadi satu pizza 4 orang, sedangkan kelompok dua terdiri dari empat orang memesan 1 buah pizza jadi kalau datang 1 orang lagi pizza yang diberikan akan sedikit.

Asep, menuliskan jawaban sebagai berikut.

Ke meja yang kedua, karena yang meja dua itu 4 orang sedangkan yang di meja satu jumlah orangnya lebih banyak dari pada yang meja kedua, walaupun yang 7 orang itu memesan dua buah pizza saya mendapatkannya sedikit, sedangkan yang 4 orang jumlahnya sedikit, jadi saya mendapatkan pizza yang lebih banyak.

Jawaban Augie dengan membandingkan pecahan, sedangkan jawaban Novi menggunakan perbandingan orang memakan sebuah pizza. Asep menggunakan konsep perbandingan, tetapi konsep perbandingan secara matematika kurang dikuasai. Beberapa siswa dari sekolah non-KBK, dalam menjawab soal nomor 1, ia memilih salah satu kelompok, dengan alasan khawatir menimbulkan percekocokan. jika bergabung dengan kelompok pertama, khawatir kelompok kedua memusuhinya dan sebaliknya.

Soal 2:

Harga enam jeruk dan dua buah salak Rp. 7.500,00, sedangkan harga tiga buah jeruk dan empat buah salak Rp. 6.000,00. Berapakah harga sebuah jeruk dan berapa harga sebuah salak ?

Dalam menyelesaikan soal nomor 2, siswa yang menjawab benar menggunakan strategi yang sama, yaitu dengan menggunakan model matematika sistem persamaan linear dua variabel, dilanjutkan dengan metode eliminasi. Beberapa siswa mencoba menebak harga jeruk dan harga salak tanpa pembuktian, hanya satu orang siswa bernama Rizki yang mensubstitusikan ke dalam persamaan (dua-duanya), sebagai bukti bahwa tebakannya itu benar. Ia menuliskan jawabannya sebagai berikut.

$$\text{Jeruk} = \text{Rp. } 1000$$

$$\text{Salak} = \text{Rp. } 750$$

$$7500 = 6 \text{ jeruk } 6000$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ salak } 1500 \\ \hline 7500 \end{array} +$$

$$6000 = 3 \text{ jeruk } 3000$$

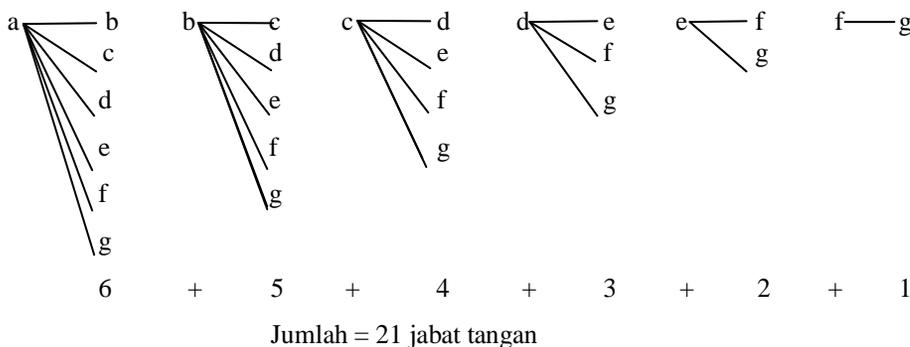
$$\begin{array}{r} 4 \text{ salak } 3000 \\ \hline 6000 \end{array} +$$

Soal 3:

Dalam sebuah diskusi kecil dihadiri tujuh orang, para peserta melakukan berjabat tangan satu sama lain. Berapa banyak jabat tangan yang terjadi ?

Dalam mengemukakan jawaban soal nomor 3, para siswa kebanyakan menggunakan diagram sebagai strategi untuk memperoleh jawabannya. Nina menuliskan jawabannya sebagai berikut.

7 orang



Soal 4:

Diberikan dua potong kawat masing- masing berukuran 4 cm dan 7 cm. Untuk membentuk sebuah segitiga diperlukan sepotong kawat lagi, berapakah panjangnya ?

Salah satu jawaban soal nomor 4 yang paling mendekati adalah jawaban dari siswa bernama Augie sebagai berikut.

Panjang kawat itu bisa berapa saja asalkan tidak kurang dari 0, 1 cm dan tidak lebih/sama dengan 11 cm karena panjang kedua potong kawat = 11 cm.

Jawaban lainnya terbatas seandainya segitiga itu siku-siku atau sama kaki Jika segitiga itu sama kaki maka kawat yang diperlukan 4 cm atau 7 cm. Sedangkan jika segitiga itu siku-siku panjang kawat itu adalah $\sqrt{65}$ cm atau $\sqrt{33}$ cm.

Soal 5:

Seorang Kepala Desa Mekarsari mengungkapkan tentang mata pencaharian penduduknya sebagai berikut. Sebanyak 58% petani, 50% buruh, dan 20% bukan petani maupun buruh. Percayakah kamu dengan keterangan Kepala Desa itu?

Pada umumnya siswa menjawab soal nomor 5 tidak mempercayai keterangan Kepala Desa, sebab jumlah petani dan buruh lebih dari 100%. Besar kemungkinan hal ini terjadi karena siswa kurang menguasai konsep himpunan.

Angie menuliskan jawaban nomor 5 sebagai berikut salah satu jawaban yang paling berhasil di antara siswa lainnya, adalah sebagai berikut.

Percaya karena bisa saja separuh buruh adalah petani (dua prosesi/menyambil) sehingga jumlah penduduk sesuai keterangan kepala desa.

Pandangan Guru tentang KBK

Pandangan guru tentang KBK ini peneliti titik beratkan pada seorang guru yang menjadi relawan untuk diobservasi dan kemudian dilakukan diskusi. Ia seorang Ibu guru berusia 33 tahun, seorang sarjana pendidikan matematika yang sedang meneruskan pendidikan di S2 pendidikan matematika. Ia senang mengajar matematika dan sering berpartisipasi dalam seminar baik sebagai peserta maupun pemakalah. Dalam melaksanakan proses belajar dengan KBK, ia mengeluhkan bahwa evaluasi akhir proses

belajar seperti Ujian akhir Nasional (UAN) tidak sesuai. Peranan guru menjadi berat, karena harus melakukan proses belajar mengajar tuntutan KBK di satu pihak, dan di lain pihak masyarakat menuntut agar siswa pandai menyelesaikan soal-soal (UAN).

Menurut pengalamannya, dalam melaksanakan KBK ternyata guru dituntut untuk meningkatkan, (1) penguasaan dalam matematika, (2) menguasai pengetahuan tentang metode pembelajaran dan mahir menggunakannya, dan (3) merancang dan mengelola asemen secara efektif. Dalam mendiskusikan apa yang ia lakukan saat melakukan pembelajaran materi dalam topik geometri, ia mengaku bahwa penguasaannya terhadap geometri belum memadai. Ia menyarankan bahwa keterampilan siswa dalam komputasi dan penguasaan konsep-konsep matematika keduanya harus mendapat penekanan yang sama dalam proses pembelajaran

DISKUSI

Berdasarkan hasil observasi, tes dan wawancara dengan seorang guru, proses pembelajaran matematika dengan KBK, masih dalam mencari bentuk. Pandangan guru terhadap pembelajaran KBK kurang ditunjang oleh pengetahuan guru dalam matematika maupun pembelajarannya. Terjadi kebimbangan dalam diri guru pandangannya terhadap matematika dan pembelajarannya, dan tidak memiliki strategi untuk memecahkannya. Salah satu penyebabnya ia belum pernah mengikuti suatu kursus (penataran) tentang materi dan pedagogi matematika untuk suatu topik matematika (Wilson, 1994) atau mengeksplorasi penggunaan representasi baru sebagai suatu sumber untuk guru belajar (Izsak & Sherin, 2002).

Walaupun guru memiliki keinginan yang kuat untuk melaksanakan KBK dengan sebaik-baiknya, ia tidak ada sumber (pakar/buku) yang dapat dimanfaatkan untuk mempelajari sesuatu yang berguna dalam melaksanakan KBK, seperti (1) bahan ajar yang dapat dipertanggungjawabkan, (2) buku panduan yang lengkap, atau (3) rekaman video tentang berbagai contoh pembelajaran matematika. Kendala lainnya justru perilaku guru itu sendiri, yang hanya berpedoman pada pengalaman pribadi, untuk menguasai matematika cukup dengan mengikuti prosedur baku dan berlatih sesering mungkin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan diskusi diperoleh beberapa kesimpulan berikut: (1) Pemahaman siswa dalam merefleksikan dan menjelaskan berpikir tentang gagasan matematika, siswa kelas KBK lebih baik dibandingkan dengan kelas Non-KBK. Sedangkan dalam memecahkan masalah (rutin), siswa Non KBK lebih baik dari pada siswa KBK. Sedangkan pemahaman tentang menghubungkan (koneksi) gagasan dengan gagasan matematika, maupun mengembangkan penalaran, kedua kelompok memiliki kemampuan yang serupa. (2) Cara siswa KBK dalam mengkomunikasikan pemahaman matematika lebih beragam dibandingkan dengan siswa non-KBK. (3) Ketiadaan sumber (pakar atau buku) yang mengarahkan proses pembelajaran, dan tiadanya bahan ajar yang sudah dikembangkan untuk keperluan KBK, menjadi kendala utama dalam melaksanakan KBK yang sebenarnya.

Sebagai implikasi dari kesimpulan di atas, perlu dikembangkan buku dikembangkan suatu bahan ajar yang sesuai dengan KBK lebih dari satu versi, serta pedoman pembelajarannya yang sesuai dengan karakteristik KBK. Kolaborasi antara dosen dari Jurusan Pendidikan Matematika dengan guru-guru matematika perlu ditingkatkan untuk mendorong terlaksananya proses belajar- mengajar yang tepat sesuai dengan KBK.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, G. (1996). When Mathematics Students Fail to Use Appropriate Learning Strategies. *Mathematics Education Research Journal*, 8, 21 – 37.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kurikulum 2004, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Draft Final. Jakarta: Depdiknas.
- English, D. L. (2002). Priority Themes and Issues in International Research in Mathematics Education. Dalam Lyn D. English, . (Ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Even, R. & Tirosh, D. (2002). Teacher Knowledge and Understanding of Students' Mathematical Learning. Dalam English, D. L. (Ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hiebert, J. & Carpenter P. T. (1992). Learning and Teaching with Understanding. Dalam Douglas A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 65-100). New York: Macmillan Publishing Company.
- Izsak, A. & Sherin, G. M. (2003). Exploring the Use of New Representations as a Resource for Teacher Learning. *School Science and Mathematics*, 103, 18-27.
- Masingila, O.J. & Prus-Winsniowska, E. (1996). Developing and Assessing Mathematical Understanding in Calculus through Writing. Dalam Portia C. Elliott & Margaret J. Kenney (Ed.). *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. VA: Yearbook.
- Mc Neil, D.J. (1990). *A Comprehensive Introduction*. Fourth Edition. Illinois: A division of Scott, Foresman and Company.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. VA: NCTM Inc.
- Ruseffendi, E.T. (1998). *DasarDasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Thompson, A. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. Dalam Douglas A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 127-146). New York: Macmillan Publishing Company.
- Wilson R. M. (1994). One Preservice Secondary Teacher's Understanding of Function: The Impact of A Course Integrating Mathematical Content and Pedagogy. *Journal for Research in Mathematic Education*, 25, 346 – 370.