

PENGEMBANGAN KOMPETENSI KOMUNIKASI DAN PEMAHAMAN KONSEPTUAL MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DI SMA

Sri Mulyani, Sugiarno, Hamdani

Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Untan

Email: nengyenisri@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa dalam materi fungsi komposisi melalui pembelajaran berbasis masalah (PBM). Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif analitis yang berorientasi pada pemecahan masalah. Hasil penelitian yang diperoleh: (1) kompetensi komunikasi matematis siswa dalam materi fungsi komposisi sebelum diberikan pembelajaran berbasis masalah tergolong rendah yaitu 24,7%; (2) pemahaman konseptual matematis siswa dalam materi fungsi komposisi sebelum diberikan pembelajaran berbasis masalah tergolong rendah yaitu 58%; (3) kompetensi komunikasi matematis siswa dalam materi fungsi komposisi setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah tergolong sedang yaitu 68,3% dengan kriteria siswa dapat: (a) menyatakan ide matematika dalam bentuk gambar; (b) menyatakan ide matematika dalam bentuk simbol; dan (c) menyatakan ide matematika dalam bentuk verbal; dan (4) pemahaman konseptual matematis siswa dalam materi fungsi komposisi setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah tergolong sedang yaitu 78,3%, dengan kriteria siswa dapat: (a) menunjukkan sebuah contoh dan non contoh suatu konsep fungsi; (b) mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep; dan (c) menerapkan prinsip-prinsip yang dibangun dari hubungan antar konsep.

Kata Kunci: PBM, Kompetensi Komunikasi, Pemahaman Konseptual

Abstract:

The purpose of this study is to develop communication competence and mathematical conceptual understanding of students in the material of composition functions through problem-based learning (PBL). The method used are descriptive analytical research oriented on problem solving. The results obtained are: (1) the students's mathematical communications competence in the material of composition function before being given a problem-based learning is still relatively low about 24,7%; (2) students' mathematical conceptual understanding in the material of composition function before being given a problem-based learning is still relatively low about 58%; (3) the students' mathematical communication competence in the material composition functions after being given the problem-based learning relatively average about 68,3% with student criteria: (a) can express mathematical idea in the form of an image; (b) can express mathematical idea in the form of symbols; and (c) can express mathematical idea into verbal form; and (4) students' mathematical conceptual

understanding in the material of composition function after being given mathematical problem-based learning is relatively average about 78,3% and students may: (a) show an example and non-example of a concept of function; (b) develop the necessary and sufficient condition of a concept; and (c) apply the principles that are built on the relationship between concepts.

Keyword: PBL, Communication Competence, Conceptual Understanding

Berdasarkan pandangan para ahli yang tergabung di dalam *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) bahwa “*learning mathematics with understanding is essential* (NCTM, 2000: 20)” yang artinya kurang lebih belajar matematika dengan pemahaman adalah hal yang utama. Pernyataan ini dapat diartikan bahwa belajar matematika akan bermakna jika ada pemahaman. Belajar matematika dengan pemahaman, disepakati oleh mereka dengan istilah *mathematical conceptual understanding* (pemahaman konseptual matematis). Pemahaman konseptual matematis merupakan bagian yang tak terpisahkan dari pemecahan masalah matematis. Pentingnya pemahaman konseptual matematis juga tertuang di dalam tujuan pelajaran matematika sekolah (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006). Karena itu, pemahaman konseptual matematis merupakan kecakapan matematis yang seyogyanya harus dikuasai oleh siswa (Bahr dan Ann de Gracia, 2010: 152).

Selain pemahaman konseptual, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) juga menegaskan di dalam standar proses yaitu pentingnya kompetensi komunikasi matematis siswa yang merupakan kemampuan matematis yang wajib dikuasai siswa (NCTM, 2000: 56). *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) menyatakan tiga di antara kemampuan komunikasi matematis adalah: (1) mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara koheren dan jelas dengan siswa lainnya atau dengan guru; (2) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi-strategi lainnya; dan (3) menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat. Van de Walle (2008: 5) menyatakan bahwa komunikasi merupakan suatu cara untuk berhubungan dengan suatu ide-ide matematis dengan mencoba menyampaikan ide tersebut kepada orang lain. Belajar menggunakan komunikasi matematis dalam matematika dapat membantu perkembangan interaksi dan pengungkapan ide-ide di dalam kelas karena siswa belajar dalam suasana aktif (Van de Walle, 2008: 4). Berdasarkan pernyataan tersebut, mengindikasikan bahwa dalam proses pembelajaran memerlukan kemampuan berkomunikasi dalam menyampaikan ide-ide matematika. Karena itu, komunikasi matematis merupakan kecakapan matematis yang harus dikuasai oleh siswa.

Komunikasi dan pemahaman konseptual matematis merupakan dua di antara kecakapan matematis yang harus dikuasai oleh siswa. Tetapi kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran yang ada terkesan kurang memperhatikan *the teaching principle* yang mengakibatkan siswa sulit mengkonstruksi dan mengkomunikasikan pengetahuan dan pemahamannya untuk mengaplikasikannya ke dalam bentuk pemecahan masalah. Kenyataan tersebut terkonfirmasi berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Negeri I Siantan

diperoleh bahwa kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa tergolong rendah. Misalnya, saat siswa diminta membaca $f(x) = 2$ siswa hanya membaca sesuai dengan simbol yang ditampilkan tanpa ada makna yang siswa mengerti, dan ketika siswa ditanya “apakah $f(x) = x + 2$ dapat dikomposisikan dengan $g(x) = 2x^2 - 4$ dan apa alasannya kedua fungsi tersebut dapat dikomposisikan?”. Dari 6 siswa yang diwawancarai ternyata hanya 2 siswa yang dapat menentukan rumus dari komposisi fungsi $(f \circ g)(x)$ tetapi tak satupun siswa yang dapat memberi alasan dengan benar mengapa kedua fungsi itu dapat dikomposisikan. Informasi tersebut menegaskan bahwa pemahaman konseptual matematis siswa khususnya pada materi fungsi komposisi masih rendah.

Alhadi, Sugiatno, dan Suratman (2013) menyatakan pemahaman konseptual matematis siswa di kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 SMA Mujahidin Pontianak tergolong sangat kurang dalam hal mengenal contoh suatu konsep, menerapkan prinsip-prinsip dan memberikan alasan yang sesuai dengan konsep fungsi kuadrat. Hasil temuan tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Panjaitan (2012); Hidayat (2009); Facurrrazi (2011); dan Herawati, Siroj Basir (2010). Selanjutnya hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Sugiatno (2006) menunjukkan beberapa kelemahan terkait kemampuan komunikasi matematis, yaitu: (1) bahwa mahasiswa LPTK kurang memiliki keterampilan dan ketelitian dalam mencermati atau mengenali sebuah persoalan matematika; (2) para pengajar di perguruan tinggi menggunakan buku teks sebagai bacaan wajib dan bacaan pendukung, karena hal ini wajar dilakukan sesuai dengan kurikulum yang berlaku di LPTK.

Rendahnya pemahaman konseptual dan komunikasi matematis siswa diduga disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya guru dalam mengajar materi komposisi fungsi cenderung kurang memperhatikan pada syarat dua fungsi dapat dikomposisikan tetapi lebih kepada hasil komposisi fungsinya. Hal ini dikarenakan guru dalam mengajar berpedoman pada buku teks sementara sajian dari buku teks kurang memperhatikan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa.

Sejalan dengan pandangan Bishop (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 6) yang mengatakan bahwa buku teks yang ditulis oleh para matematikawan sebenarnya ditujukan kepada para koleganya (para matematikawan lain). Peringatan ini menyiratkan bahwa bila pengajar secara langsung mengkomunikasikan isi buku teks tersebut kepada para siswa atau mahasiswa tanpa adanya alat bantu (strategi membaca), maka cukup beralasan sekiranya terjadi kesenjangan antara apa yang dikomunikasikan oleh buku teks itu dengan apa yang diterima oleh siswa atau mahasiswa (Sugiatno dan Rif'at, 2009: 6).

Satu di antara cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah tidak hanya mengutamakan hasil namun proses belajar siswa juga menjadi hal yang perlu diperhatikan. Menurut Arrends (2012) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBM) merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah (PBM) menghendaki agar siswa aktif untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya (Fachrurazi, 2011). Selain itu, pembelajaran berbasis masalah menjadi perhatian para ahli pendidikan matematika untuk dikembangkan dan pembelajaran berbasis masalah termasuk ke dalam pendekatan baru di dalam pendidikan matematika (Herman, 2007; Tarmizi dan Bayat, 2012). Dengan tahapan proses pembelajaran berbasis masalah yang telah dilakukan siswa terlatih dan memiliki kemampuan berupa kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis.

Pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan pada siswa untuk mengeksplorasi, mengumpulkan, dan menganalisis data secara lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Tujuan yang ingin dicapai oleh pembelajaran berbasis masalah adalah kemampuan siswa untuk berpikir kritis, analitis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah melalui eksplorasi data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah (Sanjaya, 2010: 216).

Dalam proses pembelajaran di kelas sudah seharusnya guru sebagai ujung tombak keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran, mengenali masalah yang dihadapi siswa berkenaan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Untuk itu kewajiban guru matematika dalam mengoptimalkan segala kompetensinya untuk dapat mengembangkan kompetensi siswa dalam memecahkan masalah.

Sejalan dengan pandangan Polya (1973: 2) menyatakan bahwa *“But if he teacher challenges the curiosity of his student by setting them problems proportionate to their knowledge, and helps them to solve their problems with stimulating questions, he may give them a taste for, and some means of, independent thinking”*. Dapat diartikan bahwa seorang guru harus dapat menimbulkan rasa keingintahuan siswanya dengan cara memberikan masalah yang proporsional dengan kompetensi yang dimiliki siswa, dan membantu mereka untuk memecahkan masalah tersebut dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah, sehingga diharapkan siswa dapat berfikir secara individual dan bebas.

Sedemikian pentingnya kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa dalam pembelajaran matematika, maka peneliti bermaksud mengungkapnya dalam materi fungsi komposisi melalui pembelajaran matematika berbasis masalah sehingga dapat tersingkap kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti “Pembelajaran matematika berbasis masalah serta kaitannya dengan pengembangan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa SMA”.

METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif analitis yang berorientasi pada pemecahan masalah (Sulipan, 2010). Penggunaan metode tersebut, didasarkan pada pertimbangan bahwa data yang diperoleh tidak berasal dari sampel acak, tidak menggunakan kelompok kontrol (hanya menggunakan 1 kelas), dan tidak memungkinkannya semua variabel yang berkaitan dengan peserta didik diukur (Sanjaya, 2013: 90). Sedangkan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *equivalent time samples design*.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA I SMA Negeri 1 Siantan Kabupaten Mempawah tahun ajaran 2014/2015 yang belum tuntas pada *pre-test* sebanyak 16 siswa. Menurut Arikunto (2006; 101) objek adalah segala sesuatu yang menjadi pokok pembicaraan, karena peneliti menginginkan informasi tentang kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa, maka yang menjadi objek penelitian adalah kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa pada materi komposisi fungsi di kelas IX IPA SMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian ini terdapat dua kelompok data yang diperoleh, yaitu: data pretes dan data postes (berupa skor 0-100) siswa yang berjumlah 16 siswa. Secara umum grafik untuk mendeskripsikan skor rerata yang sesuai dengan pretes dan postes pada kelompok eksperimen masing-masing disajikan melalui **Tabel** berikut.

Tabel 1. Hasil Pretes dan Postes

Jenis Data	Skor rata-rata kompetensi komunikasi matematis	Skor rata-rata pemahaman konseptual matematis
Pretes	37 %	70 %
Postes	68.3 %	78 %

Tabel 2. Aspek Kompetensi Komunikasi

Aspek	Kompetensi Komunikasi		Perkembangan
	Sebelum	Sesudah	
1. Dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk gambar	54 % siswa belum mampu	88 % siswa mampu	43 %
2. Dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk simbol	0 % siswa belum mampu	59 % siswa mampu	59 %
3. Dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk verbal	19 % siswa belum mampu	58 % siswa mampu	39 %
Rata-rata	24.4 %	68.4 %	47 %

Tabel 3. Aspek Pemahaman Konseptual

Aspek	Pemahaman Konseptual		Perkembangan
	Sebelum	Sesudah	
1. Menunjukkan contoh dan non contoh suatu konsep fungsi	72 % siswa belum mampu	81 % siswa mampu	9 %
2. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup	29 % siswa belum mampu	64 % siswa mampu	35 %
3. Menerapkan prinsip-prinsip yang dibangun dari hubungan antar konsep	73 % siswa belum mampu	90 % siswa mampu	17 %
Rata-rata	58 %	78.4 %	20.4 %

Tabel 4. Perkembangan Secara Individual

Kode Siswa	Aspek Kompetensi Komunikasi		Perkembangan	Aspek Pemahaman Konseptual		Perkembangan
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah	
	A1	0%	88%	88%	81%	96%
A2	50%	75%	25%	88%	88%	0%
A3	54%	71%	17%	69%	100%	31%
A4	13%	58%	45%	69%	73%	4%
A5	0%	17%	17%	27%	73%	46%
A6	29%	58%	29%	62%	58%	4%
A7	42%	75%	33%	54%	65%	11%
A8	0%	54%	54%	50%	88%	38%
A9	42%	75%	33%	69%	81%	12%
A10	42%	79%	37%	69%	85%	16%
A11	17%	79%	62%	69%	69%	0%
A12	29%	71%	42%	65%	77%	12%
A13	29%	67%	38%	58%	73%	15%
A14	58%	100%	42%	81%	92%	11%
A15	17%	88%	71%	35%	77%	42%
A16	29%	79%	50%	54%	81%	27%

Pembahasan

Perkembangan Kompetensi Komunikasi Matematis Siswa

Data yang diperoleh dari pengamatan menunjukkan kecenderungan belum maksimalnya keterampilan komunikasi matematis siswa. Terutama pada kemampuannya saat berkomunikasi dalam diskusi kelompok, dan tanggung jawab siswa terkait tugas-tugas yang diberikan guru. Saat berlangsungnya proses pembelajaran, ada beberapa siswa yang kurang aktif dan bahkan tidak berminat mengikuti pembelajaran, sehingga tidak terjadi interaksi antar teman dalam kelompok secara optimal, dan kurangnya *scaffolding* dari teman yang lebih tahu dari teman dalam kelompok maupun kelompok lain.

Padahal menurut Sutrisno (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 16), setiap individu memiliki kapasitas berpikir abstrak yang berkembang dan ia mempergunakan proses abstraksi refleksi untuk mengkonstruksi pemahaman mengenai fenomena ilmiah lebih baik. Menurut Vygostky (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 19), proses konstruksi pengetahuan terjadi karena: (1) fungsi dan pentingnya bahasa dalam komunikasi sosial; dan (2) *zona of proximal development* (ZPD). Guru sebagai mediator memiliki peran (*scaffolding*) mendorong dan menjembatani siswa dalam upayanya membangun pengetahuan, pengertian, dan kompetensi.

Pencapaian perkembangan kompetensi komunikasi matematis siswa terlihat dari hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal no 1. Indikator kemampuan kompetensi yang diukur adalah siswa dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk gambar, terdapat 54% siswa dalam pretes yang dapat menggambarannya, sedangkan setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan diadakan postes hasilnya adalah 88% siswa dapat menggambarannya. Dalam hal ini kompetensi komunikasi matematis siswa pada soal no 1 mengalami kenaikan sebesar 34%.

Pada soal no 2 dengan indikator kemampuan kompetensi komunikasi matematis yang diukur adalah siswa dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk simbol, ternyata tidak ada satupun siswa yang benar dalam menjawab soal no 2 pada pretes, sedangkan setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan diadakan postes maka 59% siswa dapat menjawab dengan benar. Dalam hal ini kompetensi komunikasi matematis siswa pada soal no 2 mengalami kenaikan sebesar 59%.

Pada soal no 3 dengan indikator kemampuan kompetensi komunikasi matematis yang diukur adalah siswa dapat menyatakan ide matematika fungsi komposisi ke dalam bentuk verbal, ternyata hasil pretesnya 19% sedangkan setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah hasil postesnya adalah 58%. Dalam hal ini kompetensi komunikasi matematis siswa pada soal no 3 mengalami kenaikan sebesar 39%.

Persentase rata-rata kompetensi komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada diagram berikut.

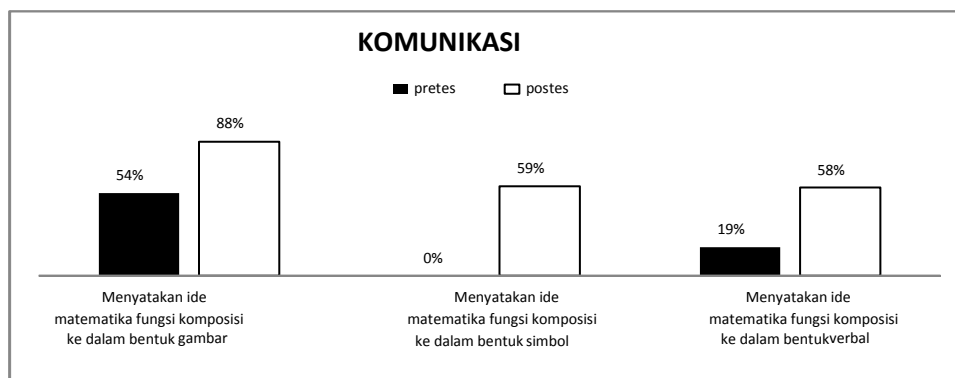


Diagram 1 Skor Hasil Kompetensi Komunikasi Matematis

Mencermati **Diagram 1** rata-rata kompetensi komunikasi matematis siswa yang diperoleh sebelum pembelajaran berbasis masalah adalah 24,7% ini menunjukkan bahwa kompetensi komunikasi matematis siswa sebelum pembelajaran berbasis masalah tergolong dalam kategori rendah yaitu ≤ 65 . Setelah pembelajaran berbasis masalah rata-rata kompetensi komunikasi siswa mencapai 68,3% dengan kategori sedang yaitu 65-79. Perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis masalah adalah 43,6%. Namun jika dikaji secara individual terjadi peningkatan yang signifikan. Peningkatan rata-rata secara individual yang diperoleh pada penyelesaian soal kompetensi komunikasi secara deskriptif dijelaskan melalui berikut:

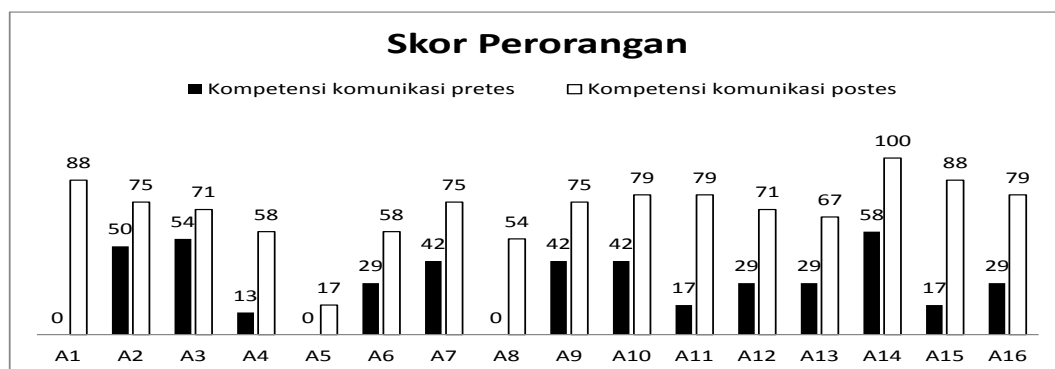


Diagram 2 Skor Hasil Kompetensi Komunikasi Setiap Siswa

Mencermati **Diagram 2** perolehan hasil tes kompetensi komunikasi matematis siswa secara individu mengalami peningkatan, dengan presentasi kenaikan rata-rata adalah 42,6 %. Hal ini menunjukkan bahwa materi prasyarat sebelum pembelajaran cukup dikuasai siswa sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa siap menerima materi pelajaran baru. Hal ini didasarkan pada, terdapatnya 15 siswa yang sudah mampu menggambar diagram panah untuk fungsi, dan terdapat 12 siswa yang mampu menggambar diagram panah untuk fungsi komposisi dengan benar. Sedangkan siswa yang tidak mampu menggambar diagram panah untuk fungsi komposisi terdapat 4 siswa. Temuan tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Rif'at (2003).

Namun setelah dikaji lebih jauh terdapat 1 siswa (A5) kompetensi komunikasi matematisnya masih tergolong rendah, terlihat dari persentase kenaikannya hanya 17%. Diduga siswa A5 kurang berminat dalam mengikuti proses pembelajaran, dan tidak tekun dalam mempelajari setiap materi yang diberikan. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan siswa A5 memberikan alasan yang sesuai terkait dengan konsep fungsi komposisi maupun menggambarkan konsep ke dalam bentuk diagram panah, yaitu belum mampu menjelaskan atau berargumentasi untuk menceritakan lebih jauh tentang apa yang diketahui dari sebuah gambar diagram panah.

Menurut Van De Walle (2008: 22) menyatakan bahwa representasi tabel atau diagram secara eksplisit memasang elemen-elemen yang dipasangkan oleh fungsi. Hubungan fungsional memasang bilangan secara implisit. Maka, diduga hubungan fungsional memasang bilangan secara implisit pada tabel (diagram panah), tidak dipahami oleh siswa, sehingga siswa A5 tidak mampu menerapkan prinsip-prinsip terkait materi fungsi komposisi. Temuan tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Alhadi, Sugiatno, dan Suratman (2013).

Hal ini sejalan dengan teori Piaget tentang perkembangan kognitif seseorang (Sugiatno dan Rif'at, 2009: 16) menyatakan bahwa manusia (siswa) tidak dapat "diberi informasi" yang kemudian secara tiba-tiba dapat memahami dan menggunakannya, tetapi manusia (siswa) harus "mengkonstruksi" pengetahuan mereka sendiri. Agaknya teori Piaget (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 16) dapat menjawab kesukaran-kesukaran yang dialami siswa, hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang selama ini hanya menekankan pada pemindahan pengetahuan melalui hafalan, mengandalkan daya ingat, cenderung tanpa melalui proses

kontruksi pengetahuan oleh siswa sehingga membelenggu mereka (siswa) untuk menghasilkan pengetahuan baru.

Perkembangan Pemahaman Konseptual Matematis Siswa

Perkembangan keterampilan dalam aspek pemahaman konseptual matematis siswa terlihat pada soal no 1 indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis yang diukur adalah siswa dapat menunjukkan contoh dan non contoh suatu konsep fungsi, hanya 72% siswa pada pretes yang dapat membedakannya. Setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan diadakan postes hasilnya adalah 81% siswa dapat membedakannya. Kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa pada soal no 1 mengalami kenaikan sebesar 9%. Ini merupakan prosentasi terendah karena materi ini adalah materi yang sudah diberikan pada waktu siswa masih duduk di SMP.

Pada soal no 2 indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis yang diukur adalah siswa dapat mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep, ternyata hanya 29 % siswa yang benar dalam menjawab soal no 2 pada pretes, sedangkan setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan diadakan postes maka 64% siswa dapat menjawab dengan benar. Dalam hal ini kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa pada soal no 2 mengalami kenaikan sebesar 35%.

Pada soal no 3 indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis yang diukur adalah siswa dapat menerapkan prinsip-prinsip yang dibangun dari hubungan antar konsep, ternyata 73 % siswa yang benar dalam menjawab soal no 3 pada pretes. Setelah diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan diadakan postes maka 90% siswa dapat menjawab dengan benar. Dalam hal ini kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa pada soal no 3 mengalami kenaikan sebesar 17%. Jadi prosentasi peningkatan rata-rata yang diperoleh pada penyelesaian soal pemahaman konseptual matematis siswa adalah 20,3%.

Persentase rata-rata pemahaman konseptual matematis siswa dapat dilihat pada berikut.

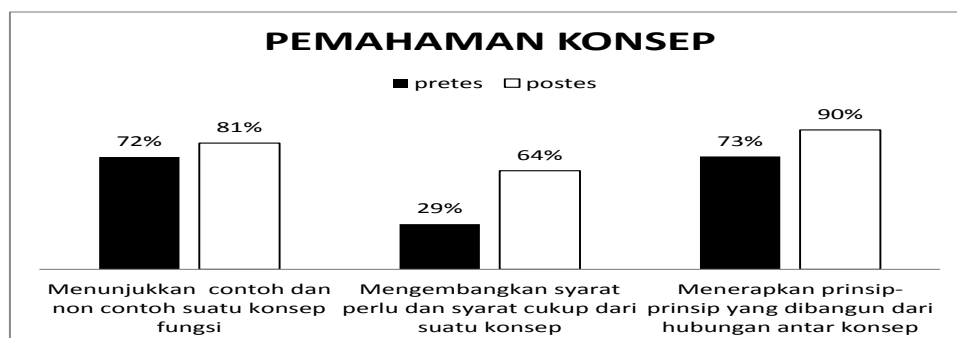


Diagram 3 Skor Hasil Pemahaman Konseptual

Mencermati **Diagram 3** rata-rata pemahaman konseptual matematis siswa yang diperoleh sebelum pembelajaran berbasis masalah adalah 58% ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa sebelum pembelajaran berbasis masalah tergolong dalam kategori rendah yaitu ≤ 65 . Setelah

pembelajaran berbasis masalah rata-rata pemahaman konseptual siswa mencapai 78,3% atau kategori sedang yaitu 65-79. Perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis masalah adalah 20.3%. Namun jika dikaji lebih jauh, secara individual pemahaman konseptual siswa mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini secara deskriptif dapat dilihat pada diagram berikut:

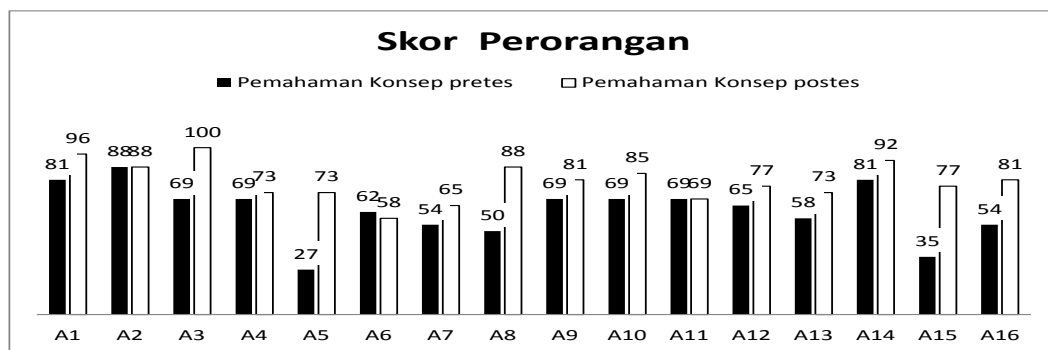


Diagram 4 Skor Hasil Pemahaman Konseptual Setiap Siswa

Mencermati **Diagram 4** perolehan hasil tes pemahaman konseptual matematis siswa secara individu mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa materi prasyarat sebelum pembelajaran cukup dikuasai siswa sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa siap menerima materi pelajaran baru dan materi fungsi komposisi terjangkau oleh pikiran siswa. Hal ini didasarkan pada: (1) terdapat 14 dari 16 siswa yang dapat membedakan fungsi dan bukan fungsi pada gambar diagram panah; (2) siswa mampu menggambar diagram panah dari suatu fungsi dan mereka mampu menggambarkan diagram panah untuk fungsi komposisi dengan benar. Dalam memberikan alasan mengapa dikatakan fungsi komposisi mereka juga mampu mengungkapkannya dengan benar dan sebagian besar siswa dapat menjelaskan apa syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.

Hasil tersebut diperkuat dengan pendapat Van De Walle, Karp, dan Bay-Williams (2010; 257), *'they do not have a strong understanding of the symbols'* yang artinya kurang lebih diduga siswa tersebut kurang memiliki pemahaman yang kuat dari simbol-simbol itu. Selanjutnya Sugiarno dan Rif'at (2009: 12-13) menyatakan bahwa simbol-simbol matematika bersifat tiruan yang hanya mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Tanpa arti dari simbol-simbol tersebut, maka matematika hanya merupakan ungkapan-ungkapan atau rumus-rumus yang mati. Oleh karena itu, simbol-simbol matematis (terintegrasi pada pesan) yang dikomunikasikan matematikawan "secara langsung" sebagai komunikator, jika tidak diberi sebuah makna, maka akan sukar diterima oleh seseorang penerima pesan (siswa) terutama yang baru belajar matematika. Kebanyakan siswa cenderung hanya meniru apa yang disampaikan oleh guru. Sehingga ketika siswa diberikan masalah yang tidak biasa siswa akan kesulitan menyelesaikannya.

Namun, setelah dikaji lebih jauh pada **Diagram 4** terdapat 2 siswa yang tidak tuntas setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah. Hal ini terlihat pada hasil belajar siswa A5 yaitu 46% ketuntasannya dan siswa A6 sebesar 4%. Siswa A6 mengalami penurunan sebesar 4% dari presentasi pretes 62% sedangkan pada

presentasi postes 58%. Dan presentasi rata-rata yang dicapai siswa pada kemampuan pemahaman konsep matematis adalah 17,3%. Berdasarkan hasil jawaban siswa, siswa A5 dan A6 mengalami penurunan hal ini diduga: (1) siswa tersebut tidak mampu mengungkapkan alasan mengapa *gof* merupakan fungsi komposisi dan *fog* bukan fungsi komposisi; (2) siswa tersebut tidak dapat menentukan rumus yang digunakan dan siswa tidak dapat merepresentasikan dari gambar (digram) ke bentuk simbol; dan (3) siswa tersebut kurang terlatih dalam membaca dan menafsirkan diagram, sehingga diduga menjadi penyebab tidak mampunya siswa dalam memahami konsep fungsi komposisi. Hasil tersebut diperkuat dengan pernyataan Bahr dan Ann de Garcia (2010: 468), tujuan grafik dibuat adalah menyampaikan informasi secara visual dengan mendeskripsikan data secara singkat, sehingga siswa memerlukan banyak latihan dalam membaca dan menafsirkan grafik.

Contoh jawaban siswa:

Jawaban Soal POSTEST 2.

1. Tidak, karena menurut pendapat saya dan analisis gambar tersebut merupakan komposisi fungsi, karena masing-masing fungsi mempunyai irisan.

2. a.

4

c.

b.

d.

0

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi komposisi ditinjau dari objek matematika yaitu: (1) kesalahan konsep berupa kesalahan yang dilakukan siswa berkaitan dengan konsep fungsi komposisi. Penyebabnya adalah karena siswa tidak memahami fungsi komposisi; (2) kesalahan prinsip terlihat pada jawaban siswa yang tidak dapat menggunakan sifat-sifat dan konsep-konsep lain yang diperlukan dalam menyelesaikan soal fungsi komposisi yaitu konsep domain dari suatu fungsi, konsep pemfaktoran bentuk aljabar dan konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat; dan (3) kesalahan algoritma terlihat pada jawaban siswa dalam menyelesaikan soal tidak sesuai dengan prosedur yaitu kesalahan yang disebabkan siswa menyingkat penulisan, terburu-buru dalam mengerjakan soal sehingga kurang memperhatikan informasi dalam soal, mamahami soal sehingga salah mengidentifikasi informasi dalam soal.

Diduga juga siswa A5 dan siswa A6 tidak dapat melakukan proses ketidakseimbangan antara informasi baru dengan struktur kognitif yang ada pada dirinya yang mengakibatkan tidak runtutnya siswa melakukan perhitungan dalam proses pemecahan masalah hingga penarikan kesimpulan. Diduga juga, siswa kurang mampu menghubungkan atau mengkoneksikan dari representasi simbol. Temuan tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Sriraman dan English (2010); Kurniadi (2013); Alhadi, Sugiatno, Suratman (2013); dan Isnurani, Sugiatno, Yani (2015).

Temuan tersebut sejalan dengan pendapat Piaget (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 7) bahwa *disequilibrium* merupakan pemicu terjadinya belajar, karena proses akomodasi tidak akan terjadi tanpa adanya proses *disequilibrium* (ketidakseimbangan). Piaget (dalam Sugiatno dan Rif'at, 2009: 16) menyatakan bahwa perkembangan manusia tidak dapat 'diberi informasi' yang kemudian secara tiba-tiba dapat memahami dan menggunakannya, tetapi manusia (siswa) harus mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Kesulitan siswa dalam proses penyeimbangan antara informasi baru dengan struktur kognitif yang ada disebabkan oleh pembelajaran yang cenderung menekankan pada hafalan, cenderung tanpa melalui proses konstruksi pengetahuan oleh siswa sendiri sehingga siswa sulit mengungkapkan pemahaman konseptual matematis siswa.

Mencermati **Diagram 2 dan Diagram 4** mengindikasikan bahwa kenaikan hasil belajar terkait kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa melalui skor rerata pretes ke skor rerata postes yang diperoleh dan berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran, dikarenakan beberapa hal antara lain: (1) proses pembelajaran berbasis masalah yang digunakan berbeda dari proses pembelajaran sebelumnya (konvensional); (2) kegiatan proses pembelajaran secara kooperatif (diskusi) melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan aktivitas matematis; (3) sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan sangat dekat dengan kehidupan siswa; (4) siswa melakukan proses belajar tidak hanya dengan guru, tetapi dengan teman sebaya, orang dewasa, dan lingkungan; dan (5) siswa terlibat langsung dalam melakukan diskusi dengan rekannya maupun dengan guru mengenai permasalahan terkait materi fungsi komposisi, sehingga siswa dapat mengkonstruksi dan mengevaluasi argumen-argumen rekannya.

Hal tersebut sejalan dengan teori Vygotsky (dalam Kozulin, 2003) yang menekankan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran. Dua implikasi utama dari teori Vygotsky dalam pembelajaran. Pertama, dikehendaknya susunan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi disekitar tugas-tugas yang sulit dan saling memunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing *zone of proximal development* mereka. Pembelajaran kooperatif ini terwujud melalui kegiatan pembelajaran secara berkelompok yang telah dilaksanakan yang terdiri dari 5 siswa. Kedua, dalam pengajaran menekankan pemberian *scaffolding* sehingga siswa semakin lama semakin bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri. Misalnya, dalam pengajaran timbal balik, guru memimpin kelompok-kelompok kecil siswa dan secara bertahap mengalihkan tanggungjawab untuk memimpin diskusi tersebut kepada siswa lain.

Menurut Vygotsky dalam Kozulin (2003) menyatakan bahwa pentingnya interaksi sosial dalam perkembangan kognitif. Perkembangan kognitif bergantung pada seberapa jauh siswa aktif memanipulasi dan berinteraksi aktif dengan lingkungannya. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan di mana siswa belajar sangat menentukan proses perkembangan kognitifnya. Perkembangan kognitif yang dimaksud adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Vygotsky dalam Kozulin (2003) mengemukakan bahwa interaksi-interaksi seseorang dengan lingkungan dapat membantu pembelajaran. Pengalaman-pengalaman yang dibawa seseorang (siswa) ke sebuah situasi pembelajaran dapat sangat mempengaruhi hasil belajar.

Ketika siswa bersama teman-teman sebayanya bekerja sama mengerjakan tugas-tugas, interaksi-interaksi sosial yang sama-sama mereka jalani dapat berperan sebagai fungsi pengajaran. Melalui komunikasi dan tindakan, orang-orang yang berada dalam lingkungan anak mengajarkan alat-alat kepada anak (misalnya, bahasa simbol, tanda) yang mereka butuhkan untuk memperoleh kompetensi (Schunk, 2012: 581). Interaksi sosial dengan guru, dan teman sebaya yang lebih berpengalaman dan berkompoten memberikan kontribusi yang signifikan bagi perkembangan intelektual dan kompetensi komunikasi maupun pemahaman konseptual matematis siswa.

Dari uraian-uraian sebelumnya, dapat dipahami bahwa keterkaitan ketiga komponennya sangat erat. Sebab dalam proses belajar bermatematika selalu memerlukan kompetensi komunikasi, pemahaman konseptual matematis, dan pemecahan masalah. Dengan siswa memiliki kompetensi komunikasi siswa dapat menjelaskan ide-ide dan konsep-konsep matematika melalui tulisan maupun lisan. Melalui kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa akan dapat menyajikan permasalahan matematika dengan berbagai bentuk representasi. Sedangkan melalui pemecahan masalah siswa dapat: mengkonstruksi pengetahuan baru, memecahkan masalah dan menerapkan strategi yang tepat, merefleksi proses dan jawaban yang dihasilkan dari pemecahan masalah.

SIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan kesesuaian antara teori dan aplikasi yang terjadi di lapangan selama proses penelitian inilah menjadi dasar bahwa pengembangan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa mengalami peningkatan. Bentuk pengembangan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa tersebut terlihat dari tes hasil belajar siswa yang sebagian besar mengalami ketuntasan individual. Kompetensi komunikasi matematis siswa dalam materi fungsi komposisi setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah tergolong sedang dan siswa dapat melakukan perilaku kognitif melalui proses bermatematika dengan: (a) siswa dapat menyatakan materi ke dalam bentuk gambar; (b) siswa dapat menyatakan materi ke dalam bentuk simbol; dan (c) siswa dapat menyatakan materi ke dalam bentuk cerita kontekstual. Pemahaman konseptual matematis siswa dalam materi fungsi komposisi setelah diberikan pembelajaran matematika berbasis masalah tergolong sedang, dan siswa dapat: (a) menunjukkan sebuah contoh dan non contoh suatu konsep fungsi; (b)

mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep; dan (c) menerapkan prinsip-prinsip yang dibangun dari hubungan antar konsep.

SARAN

Pembelajaran berbasis masalah dapat dikembangkan sebagai satu di antara alternatif metode pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Melalui pembelajaran berbasis masalah pendekatan saintifik dapat tergambar dengan jelas karena pembelajaran tersebut mengedepankan kooperatif learning yang menuntut siswa memahami, melaksanakan dan mengeksplorasi kemampuannya. Kepada para guru matematika SMA agar mengembangkan pembelajaran berbasis masalah dengan mengedepankan kompetensi komunikasi dan pemahaman konseptual matematis siswa agar pembelajaran matematika dapat lebih bermakna dan dapat meningkatkan prestasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadi, Sugiatno dan Suratman. (2013). *Pemahaman Konseptual Siswa Dikaji dari Representasi Matematis dalam Materi Fungsi Kuadrat di SMA* (skripsi). Pontianak: Untan.
- Arends. I. R. (2012). *Learning To Teach, Ninth Edition*. Central Connecticut State University
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barh, Damon L dan Ann de Garcia, Lisa. (2010). *Elementary Mathematics is Anything but Elementary*. United States of American (USA): WADSWORTH CENGAGE Learning.
- Fachrurazi. (2011). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Edisi Khusus No.1 Agustus 2011. ISSN 1412-565X. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Herawati, P. D. O; Siroj, R ; Basir, D. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kompetensi Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume IV no. 1 Juni 2010. Palembang. Unsri.
- Herman, T. (2007). *Membangun Pengetahuan Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah* (makalah). Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hidayat, E. (2009). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik* (tesis). Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Isnurani. (2015). *Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multi Representasi di SMP* (tesis). Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Kozulin. A. et al. (2003). *Vygotsky Education Theory in Cultural Context*. New York: Cambridge University Press.

- Kurniadi, A. (2013). *Koherensi Sajian Antar Komponen Kecakapan Matematis Materi Trigonometri Dalam Buku Teks Matematika SMA* (skripsi). Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principle and Standards for Schools Mathematics*. Resto, VA.
- Panjaitan, R. L. (2012). *Pemahaman Konseptual Matematis yang Dikaji Menurut Tingkat Kemampuan Siswa pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel di Kelas VII SMP Negeri 9 Pontianak* (skripsi). Pontianak: Untan.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Stanford University. New Jersey: Princeton University Press.
- Rif'at, (2003). *Pengaruh Pembelajaran Pola-Pola Visual Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Dalam Menyelesaikan Masalah-Masalah Matematika (Eksperimen Pada Mahasiswa Jurusan Matematika di Kalimantan Barat)* (disertasi). Bandung: UPI.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories an educational perspective*. Boston: Person.
- Sriraman, Bharath dan English, Lyn. (2010). *Theories of Mathematics Education*. New York: Spinger Science.
- Sugiatno, (2006). *Studi Pendahuluan Kepada Mahasiswa LPTK Program Studi Pendidikan Matematika di Pontianak (Kalimantan Barat) dan Lamongan (Jawa Timur)*.
- Sugiatno dan Rif'at. (2009). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Calon Guru Melalui Perkuliahan Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Transactional Reading Strategy*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Sulipan, (2010). *Penelitian Deskriptif Analitis Berorientasi Pemecahan Masalah*. file:///C:/Users/user/Downloads/54186671-Penelitian-Deskriptif-Analitis-Sulipan.pdf
- Suratman, D. (2010). *Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Materi Pertidaksamaan Linier Satu Variabel Siswa Kelas VII SMP*. Pontianak: Universitas Tanjungpura. Jurnal Pendidikan Matematika.
- Tarmizi, R. A, dan Bayat S (2012). *Collaborative problem-based learning in lood mathematies*. A cognitive perspektive. [http:// ac.els-cdn.com/S1877042812000523/1-s2.0-S1877042812000523-mal](http://ac.els-cdn.com/S1877042812000523/1-s2.0-S1877042812000523-mal) diakses tanggal 29 Juni 2013.
- Van de Walle, J, A. (2008). *Elementary and Middle School Mathematics*. PT Gelora Aksara Pratama: Erlangga. Virginia Commonwealth University.
- Van de Welle, John A, Karp, Karen S, dan Bay-Williams, Jennifer M. (2010). *Elementary And Middle School Mathematics Teaching Developmentally*, 7th Edition. New York: Pearson Education.