

KELANCARAN PROSEDURAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN KUADRAT DI KELAS X SMKN 2 PONTIANAK

Novita Sari, Edy Yusmin, Asep Nursangaji

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan

Email: novitha.sarie11@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelancaran prosedural siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat di kelas X SMKN 2 Pontianak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan bentuk penelitian studi kasus. Subjek penelitian ini adalah 33 siswa kelas X Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pontianak. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengukuran dan komunikasi langsung. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kelancaran prosedural siswa khususnya pada materi menyelesaikan persamaan kuadrat masih rendah, kebanyakan siswa belum mampu menyelesaikan soal secara fleksibelitas, efisiensi dan akurasi

Kata Kunci: Kelancaran Prosedural, Fleksibelitas, Efisiensi, Akurasi

Abstract: The purpose of this research is to explain procedural fluency of students in solving the problem of quadratic equations at SMK Negeri 2 Pontianak. The method research that used is descriptive method in case study research's. The subject of the research are students grade of X Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Pontianak. The technique of collection data used measurement and direct communication technique. The result of data analysis shows that the procedural fluency of students was still low, mostly students unable to solve the problem with flexibility, efficiency and accuracy.

Keywords: Procedural Fluency, Flexibility, Efficiency, Accuracy

Menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006) tentang standar Misi, tujuan pelajaran matematika di sekolah satu diantaranya yaitu agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Rumusan tujuan pembelajaran matematika sekolah sesuai dengan lima kecakapan matematis yang dikemukakan oleh (Kilpatrick, Swafford, dan Findell: 2001) yaitu pemahaman konseptual (*conceptual understanding*), kelancaran prosedural (*procedural fluency*), kompetensi strategis

(*strategic competence*), penalaran adaptif (*adaptive reasoning*), dan disposisi produktif (*productive disposition*). Adapun satu diantara kecakapan matematis yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dikemukakan di atas adalah kelancaran prosedural (*procedural fluency*).

Tall, dkk (dalam Engelbrecht, dkk, 2005) menganggap bahwa kata prosedur sebagai urutan spesifik langkah demi langkah yang dilakukan dalam satu waktu. Sedangkan Van de Walle (dalam Bahr dan Gracia, 2010: 126) juga mendefinisikan prosedur sebagai langkah demi langkah rutin yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas. Dalam pembelajaran matematika, prosedur diartikan sebagai urutan langkah demi langkah. Sebagai contoh, dalam menjumlahkan dua bilangan empat digit diantaranya, kita mulai menjumlahkan dari kanan (kolom satuan), jika menghasilkan dua digit maka digit puluhan kita simpan diatas kolom sebelah kirinya (puluhan) kemudian kita jumlahkan lagi dan seterusnya sampai kolom terakhir ke kiri (kolom puluhan, ratusan, dan ribuan). Tahapan demi tahapan sebagaimana dicontohkan dinamakan prosedur matematika. Sering kita temui di mana siswa terampil menggunakan aturan dan prosedur matematika dengan benar dalam menyelesaikan tugas, tetapi kadang tidak sedikit juga siswa yang tidak mengerti mengapa prosedurnya seperti itu. Kelancaran prosedural diperlukan untuk menguasai materi ajar yang memuat banyak rumus sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep yang digunakan serta terampil dalam menggunakan prosedur secara tepat. Jika siswa memiliki kemampuan tersebut, maka guru tidak perlu khawatir siswanya akan dengan mudah melupakan konsep-konsep mengenai materi ajar karena pengetahuan akan konsep tersebut dapat lebih tertanam dalam pemikiran siswa.

Kilpatrick, Swafford, dan Findell (2001: 116) menyatakan kelancaran prosedural sebagai keterampilan dalam melakukan prosedur secara fleksibilitas, akurasi, efisiensi dan tepat. Russel (dalam Bahr dan Garcia, 2010: 137-138) mendefinisikan tiap kemampuan sebagai berikut: (1) Efisiensi mengakibatkan siswa tidak tejabak pada langkah yang banyak dan tidak kehilangan jejak logika strategi. Strategi yang efisien adalah penyelesaian yang dapat dilakukan dengan mudah, melacak submasalah dan menggunakan hasil lanjutan untuk menyelesaikan masalah, (2) Akurasi bergantung pada beberapa aspek proses pemecahan masalah, termasuk ketelitian, pengetahuan tentang kombinasi bilangan dasar, dan memperhatikan hasil pengecekan ulang, (3) Fleksibilitas memerlukan pengetahuan lebih dari satu pendekatan untuk menyelesaikan jenis masalah tertentu. Siswa harus fleksibel untuk dapat memilih strategi yang tepat untuk masalah yang dihadapi dan menggunakan sebuah metode untuk menyelesaikan masalah dan metode lain untuk hasil pengecekan ulang.

Namun, kondisi yang terjadi di lapangan belum sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan peneliti pada 24 November 2015 terhadap lima orang siswa kelas X SMKN 2 Pontianak, dengan memberikan soal tentang materi persamaan kuadrat yaitu menentukan panjang dan lebar tanah jika diketahui luas sebidang tanah berbentuk persegi panjang yaitu 4.320 m^2 , jika panjang tanah itu 12 m lebih panjang daripada lebarnya. Berdasarkan hasil observasi

diperoleh satu siswa mampu menyelesaikan soal dengan dua cara yaitu memfaktorkan dan rumus kuadrat dengan benar, dua siswa lainnya berhasil mengubah kedalam bentuk model matematika tetapi masih terdapat kesalahan dalam prosedur sehingga menghasilkan perhitungan yang kurang tepat, dan dua siswa masih mengalami kesulitan mengubah masalah kedalam bentuk model matematika dan masih terdapat banyak penulisan simbol yang tidak tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa kurang memiliki kelancaran prosedural dengan tidak mampu mengubah permasalahan kedalam bentuk model matematika sehingga akan mempersulit untuk melakukan langkah-langkah selanjutnya guna menyelesaikan masalah yang diberikan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMK Negeri 2 Pontianak dapat dinyatakan bahwa jika siswa diberikan soal yang penyelesaiannya memerlukan prosedur yang panjang seringkali siswa mengalami hambatan dalam menyelesaikannya seperti lupa rumus, kesalahan dalam perhitungan sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai yang diharapkan, bahkan tidak sedikit juga yang malas mengerjakan soal dan salah satu hal yang sering dilupakan oleh siswa adalah menuliskan kesimpulan akhir.

Tanpa kelancaran prosedural yang cukup, siswa mengalami kesulitan mendalami pemahaman mereka tentang ide-ide matematika atau memecahkan masalah matematika. Ketika kita membicarakan metode atau langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan suatu soal, maka yang pertama kali harus diperhatikan adalah bagaimana langkah-langkah yang akan diterapkan dengan melihat bentuk dan situasi masalah serta metode yang cocok untuk digunakan. Siswa yang belajar prosedur tanpa pemahaman biasanya dapat melakukan tidak lebih dari menerapkan prosedur belajar, sedangkan siswa yang belajar dengan pemahaman dapat memodifikasi atau menyesuaikan prosedur untuk membuat mereka lebih mudah digunakan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan kelancaran prosedural. Dalam penelitian ini penulis memilih materi Persamaan Kuadrat yang termasuk dalam ruang lingkup aljabar yang dipelajari di kelas X pada semester ganjil

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan bentuk penelitiannya studi kasus. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pontianak yang berjumlah 33 siswa. Objek dalam penelitian ini adalah kelancaran prosedural siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran berupa soal uraian dan teknik komunikasi langsung berupa wawancara. Alat pengumpul data dalam penelitian ini yaitu: tes, pedoman wawancara, perekam suara, dan kamera. Adapaun aktivitas dalam analisis data meliputi *data reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusion drawing/verification* (penarikan

kesimpulan). Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan adapun langkah yang dilakukan antara lain: (1) menyusun desain penelitian, (2) menyiapkan instrumen penelitian berupa kisi-kisi tes, soal tes, kunci jawaban, rubrik penskoran dan pedoman wawancara, (3) melakukan uji validitas isi instrumen penelitian, (4) merevisi instrumen penelitian berdasarkan hasil validasi, (5) melakukan uji coba soal tes, (6) menganalisis data hasil uji coba soal (7) merevisi instrumen penelitian berdasarkan hasil uji coba dan (8) mengurus perizinan untuk melakukan penelitian di SMK Negeri 2 Pontianak.

Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan yang dilakukan antara lain 1) menentukan waktu penelitian dengan guru matematika di SMK Negeri 2 Pontianak, 2) memberikan tes kelancaran prosedural kepada subjek penelitian, 3) menganalisis jawaban siswa, dan 4) mewawancarai enam siswa dari subjek penelitian

Tahap Akhir

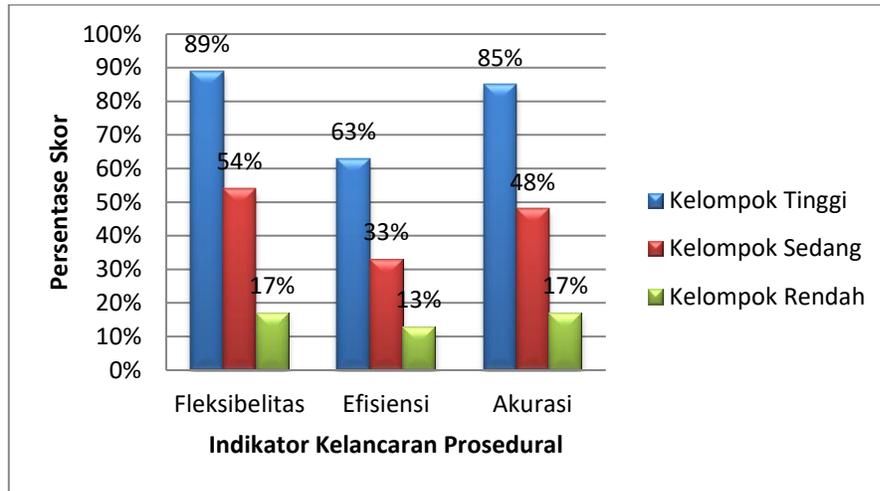
Pada tahap akhir kegiatan yang dilakukan adalah 1) menganalisis data yang diperoleh, 2) mendeskripsikan hasil pengolahan data sebagai jawaban dari masalah dalam penelitian ini, 3) menarik kesimpulan dan 4) membuat laporan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 15 Maret 2016 di kelas X Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Pontianak yang diikuti oleh 33 siswa. Setelah pelaksanaan tes tertulis kemudian dilakukan wawancara untuk mendapatkan fakta-fakta yang lebih akurat mengenai kelancaran prosedural siswa terutama pada sub bahasan menyelesaikan persamaan kuadrat. Data yang telah dikumpulkan tersebut kemudian dianalisis dan dideskripsikan untuk mengetahui kelancaran prosedural siswa yang meliputi aspek fleksibilitas, efisiensi, dan akurasi.

Berikut ini hasil tes kelancaran prosedural siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.



Grafik 1: Ketercapaian Skor Siswa pada Indikator Kelancaran Prosedural

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa pada kelompok tinggi untuk indikator fleksibilitas tergolong tinggi dengan pencapaian skor 89%, untuk indikator efisiensi mencapai 63% dan indikator akurasi mencapai 85%. Pada kelompok sedang untuk indikator fleksibilitas mencapai 54%, untuk indikator efisiensi mencapai 33% dan indikator akurasi mencapai 48%. Pada kelompok rendah untuk setiap indikator tergolong rendah dengan indikator fleksibilitas mencapai 17%, untuk indikator efisiensi mencapai 13% dan indikator akurasi mencapai 17%.

Setelah mengetahui hasil tes, langkah selanjutnya adalah memilih 6 orang siswa yang memiliki kesesuaian antara hasil tes dan wawancara. Adapun siswa yang terpilih adalah MA, HN, MR, DP, NU dan PT serta berikut hasil analisis dari kelancaran prosedural siswa.

1. Siswa MA mampu menyelesaikan dengan lebih dari satu cara, dapat diketahui bahwa MA memilih dua cara yang sama untuk setiap soal yang diberikan, tetapi juga melakukan kekeliruan yang sama terhadap tiga soal yaitu pada cara melengkapkan kuadrat sempurna. MA menjelaskan bahwa ia hanya sedikit kurang teliti dalam menuliskan prosedur diatas, tetapi ia mengetahui hasil yang benar untuk langkah tersebut. MA mampu mengefisienkan langkah dalam setiap cara tetapi MA sedikit kurang teliti dan tidak mengecek kembali jawabannya serta MA tidak menuliskan kesimpulan akhir yang ditanyakan dari soal. Sehingga setelah diberikannya tes dan dilakukannya wawancara terhadap MA berdasarkan indikator kelancaran prosedural yang digunakan peneliti dalam penelitian ini bahwa MA memenuhi fleksibilitas tetapi belum memenuhi indikator akurasi dan efisiensi.
2. Siswa HN belum mampu menyelesaikan dengan lebih dari satu cara, terlihat dari HN yang hanya mampu menggunakan satu cara yang sama untuk setiap soal yang diberikan yaitu rumus abc. HN menjelaskan bahwa ia hanya sedikit kurang

teliti dalam menuliskan prosedur penyelesaian, tetapi ia mengetahui hasil yang benar untuk langkah tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa HN belum mampu menyelesaikan dengan lebih dari satu cara, mengefisienkan langkah dalam setiap cara dan HN sedikit kurang teliti dan tidak mengecek kembali jawabannya serta HN tidak menuliskan kesimpulan akhir yang ditanyakan dari soal. mengefisienkan langkah dalam setiap cara dan HN sedikit kurang teliti dalam melakukan prosedur dan tidak mengecek kembali jawabannya serta HN tidak menuliskan kesimpulan akhir yang ditanyakan dari soal. Dengan demikian, NH memenuhi indikator kelancaran prosedural.

3. Siswa MR belum mampu memenuhi indikator kelancaran prosedural. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang hanya mengerjakan satu soal dan hanya menggunakan pemfaktoran dan sebuah cara yang baru untuk soal lainnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa bahwa MR mencoba untuk menggunakan cara baru dalam menyelesaikan soal tetapi diketahui juga ternyata MR bingung untuk menyelesaikannya dan mengaku hanya menebak saja. Sehingga dapat disimpulkan bahwa MR belum bisa menyelesaikan soal secara fleksibilitas, efisiensi dan akurasi.
4. Siswa DP mencoba mengerjakan soal dengan cara pemfaktoran dan dapat dilihat bahwa DP melakukan kesalahan penulisan simbol tetapi DP mampu menuliskan jawaban benar namun terlihat bahwa siswa DP tidak menuliskan kesimpulan akhir dari yang ditanyakan soal.
5. Siswa NU mencoba mengerjakan soal dengan dua cara yaitu pemfaktoran dan rumus abc tetapi NU belum mampu menyelesaikan sampai mendapatkan hasil akhir yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa untuk indikator fleksibilitas belum terpenuhi yang artinya NU belum mampu menyelesaikan soal dengan minimal dua cara penyelesaian.
6. Siswa PT belum mampu menyelesaikan soal dengan minimal dua cara, dimana siswa PT hanya mencoba mengerjakan dengan cara pemfaktoran tetapi tidak sampai mendapatkan jawaban akhir. Ini menunjukkan bahwa siswa PT belum memenuhi indikator fleksibilitas, efisiensi maupun akurasi.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa kelancaran prosedural siswa terhadap matematika terutama pada sub materi menyelesaikan persamaan kuadrat masih rendah, dapat dirincikan sebagai berikut.

Fleksibilitas

Dalam penelitian ini aspek fleksibilitas siswa dilihat dari cara siswa dalam menyelesaikan soal menggunakan cara yang mereka bisa, kemudian menggunakan cara lainnya untuk meyakinkan bahwa jawaban mereka benar. Hal ini juga berarti bahwa siswa harus mampu menggunakan lebih dari satu cara untuk menyelesaikan soal. Sebagian besar siswa sudah mampu menyelesaikan soal dengan lebih dari satu cara, diantaranya cara pemfaktoran, melengkapi kuadrat sempurna maupun rumus

kadrat. Cara-cara tersebut sebenarnya sudah tersaji dalam buku teks sehingga mereka hanya mampu menyajikan cara seperti yang ada di buku teks. Setelah diwawancara, ternyata kebanyakan dari mereka tidak memiliki cara lain selain yang diajarkan oleh guru di kelas.

Berdasarkan jawaban siswa, siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan lebih dari satu cara yaitu siswa MA mengerjakan ketiga soal dengan dua cara berbeda yaitu pemfaktoran dan melengkapkan kuadrat sempurna. Sedangkan siswa lainnya hanya mampu menyelesaikan dengan satu cara atau mencoba dengan dua cara tetapi tidak mampu menyelesaikannya sampai akhir.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa mampu menyelesaikan soal dengan lebih dari satu cara dengan benar, tetapi masih belum mampu dalam menuliskan kesimpulan dari pertanyaan yang diberikan, dan ada yang mampu menyelesaikan soal lebih dari satu cara maupun hanya satu cara, ada yang tidak mampu mengerjakan soal dengan satu cara, dan bahkan ada yang tidak mengerjakan soal sama sekali.

Akurasi

Tidak sedikit siswa yang melakukan kesalahan terutama dalam operasi hitung, yang terjadi karena kurangnya ketelitian siswa dalam mengecek kembali hasil yang didapatkannya. Kesalahan seperti ini terjadi diduga guru lebih sering melihat hasil akhir jawaban siswa, bukan prosedur untuk mendapatkan jawabannya. Hal ini dapat dilihat dari proses pengukuran kemampuan siswa yang dilakukan oleh guru pada saat ulangan harian, ulangan tengah semester, dan ulangan umum, guru hanya memberikan soal yang berbentuk pilihan ganda (wawancara dengan guru matematika). Hal ini mengakibatkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa belum sepenuhnya terlihat, karena proses pengukurannya tidak melihat prosedur untuk memperoleh jawabannya, melainkan hanya melihat hasil akhir jawaban siswa saja.

Untuk aspek akurasi secara keseluruhan siswa sudah mampu menerjemahkan yang diketahui dari soal kedalam bentuk bangun segitiga siku-siku beserta panjang sisi dan menemukan persamaan kuadrat yang sesuai dengan informasi pada segitiga, ini menunjukkan bahwa siswa memahami maksud dari permasalahan yang diberikan. Namun masih terdapat siswa yang masih melakukan kesalahan dalam perhitungan sehingga menghasilkan jawaban yang kurang tepat, dan tidak ada satupun siswa yang menuliskan kesimpulan akhir dari permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara diperoleh kesimpulan bahwa siswa sudah bisa menyelesaikan soal dengan cukup benar meskipun masih terdapat beberapa tahapan prosedur dan perhitungan yang kurang tepat, meskipun ada beberapa yang masih salah dalam menuliskan simbol-simbol dalam beberapa prosedur, tetapi tidak ada siswa yang mampu menuliskan kesimpulan akhir.

Efisiensi

Berdasarkan hasil jawaban siswa, hampir semua siswa belum mampu menyelesaikan soal matematika dengan penyelesaian atau prosedur dengan sesingkat-singkatnya dan benar, dengan kata lain pada aspek efisiensi rata-rata jawaban siswa termasuk dalam kategori sedang. Sebagian besar siswa menggunakan cara rumus kuadrat, pemfaktoran dan melengkapkan kuadrat sempurna untuk menemukan akar penyelesaian dari persamaan. Meskipun ada siswa yang menggunakan satu cara lain yang berbeda, tetapi siswa tidak mampu menjelaskan dengan benar mengenai cara dan langkah-langkah yang telah dituliskannya. Kelemahan yang mereka hadapi diperkirakan karena mereka menggunakan langkah penyelesaian yang agak panjang, padahal cara penyelesaian tersebut bisa dipersingkat agar lebih hemat dalam perhitungan.

Sehingga berdasarkan hasil tes dan wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki masalah dalam aspek akurasi, yaitu masih belum menuliskan kesimpulan akhir dari soal yang ditanyakan. Kebanyakan siswa hanya mampu menyelesaikan masalah dengan satu cara bahkan ada yang tidak mengerjakan sama sekali. Hal ini disebabkan karena siswa merasa mengerjakan dengan satu cara sudah cukup karena yakin jawaban mereka benar sehingga hasilnya pasti akan sama. Pada saat diwawancara, mereka tidak paham mengenai istilah atau konsep yang digunakan tetapi mereka tetap saja menuliskannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kelancaran prosedural siswa kelas X Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pontianak dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat dapat diketahui bahwa kebanyakan siswa belum mampu menyelesaikan soal persamaan kuadrat dengan minimal dua cara, belum mampu mengefisienkan langkah dan belum mampu melakukan perhitungan yang benar serta tidak menuliskan kesimpulan akhir dari soal yang ditanyakan.

Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini adalah: 1) bagi siswa kelas X Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Pontianak untuk lebih meningkatkan kelancaran prosedural terutama dalam menyelesaikan masalah matematika, 2) saat melakukan wawancara harusnya memilih waktu senggang siswa sehingga tidak mengganggu jam belajar dan wawancara dapat berlangsung dengan lancar, 3) bagi guru matematika diharapkan untuk mempertimbangkan hasil penelitian ini sebagai salah satu acuan dalam pembelajaran matematika terutama dalam menumbuhkan kemampuan kelancaran prosedural siswa pada materi persamaan kuadrat, 4) bagi peneliti lainnya diharapkan dapat melakukan penelitian lanjutan berupa penelitian eksperimental dengan memberikan perlakuan

untuk menggali kemampuan siswa yang bertujuan untuk memperbaiki serta meningkatkan kemampuan dalam kelancaran prosedural siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Bahr, D. dan Garcia, Lisa. (2010). **Elementary Mathematics is Anything but Elementary: Content and Methods from a Development Perspective**. USA: Wadsworth Cengage Learning.

Depdiknas. (2006). **Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi**. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Engelbrecht, J., Harding, A., dan Potgieter, M.. (2005). **Undergraduate Students' performance and confidence in procedural and conceptual mathematics**. International Jurnal of Mathematical Education in Science and Technologi, Vol. 36, No. 7, 2005, 701-702. (Online). Tersedia: <http://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1073&context=tme>. (diakses: 10 Oktober 2015)

Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell. (2001). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. USA : National Academy Press