

ANALISIS KESALAHAN TRANSFORMASI SOAL PADA KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SECARA SIMBOLIK

Fridgo Tasman¹, Isra Nurmai Yenti², Setna Heriyanti³,

¹ Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang.

^{2,3} Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Batusangkar
email: fridgo_tasman@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Lack of mathematical ability can cause difficulties in solving mathematical problems for students. The difficulties can be seen from their mistakes in mathematical representation either on visual, symbolic or verbal when completing mathematical problems. This study interested in analyzing error in transformation aspects of problems in the mathematical representations ability of symbol and find out the causes of mistakes. To answer that, we conducted field research with 25 students in VIII₄ class MTsN Sunggayang in the form of descriptive research. Students were given a designed test to measure their representations ability to solve problems. Interviews were conducted on students who did mistakes in answering mathematical problems. The data were analyzed with data tabulation procedures, analyzing test results, reducing data, presenting data and drawing conclusions. In general, students' mistake is inability to choose and to use the right method or formula to answers the problems. As a result they perform incorrect calculations and get the wrong answer. That happens because they unfamiliar with solving transformational problems activity.

Keywords: *Mathematical representation ability, Error in transforming the problem in symbol, Incorrect Calculation*

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang sangat vital dalam kehidupan. Oleh karena itu matematika perlu diajarkan pada lembaga-lembaga pendidikan formal maupun non formal. Mata pelajaran matematika menjadi bagian yang sangat diperhatikan di Indonesia khususnya di sekolah-sekolah. Hal tersebut terbukti dengan dijadikannya matematika sebagai salah satu bidang yang diujikan dalam ujian nasional.

Tujuan mata pelajaran matematika untuk satuan pendidikan dasar dan menengah yang terdapat dalam standar isi adalah agar peserta didik memiliki ke mampuan, (1) Memahami konsep mate matika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. (2)

Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah dan (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kelima kemampuan yang diuraikan tersebut akan bermakna apabila didukung dengan kemampuan representasi yang baik.

Kemampuan representasi matematis diperlukan siswa untuk menemukan dan membuat suatu alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematis dari yang sifatnya abstrak menuju konkret, sehingga lebih mudah untuk dipahami.

Menurut Fauzan (2002) pentingnya kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut. (1) Representasi matematis diperlukan untuk pemahaman konsep matematika siswa dan hubungan antar konsep matematika. (2) Representasi memungkinkan siswa untuk berkomunikasi dengan pendekatan matematika, berargumen, dan pemahaman terhadap diri sendiri dan orang lain. (3) Representasi memungkinkan siswa untuk mengenali hubungan antara konsep-konsep terkait dan menerapkan matematika untuk masalah realistik.

Kenyataan di lapangan, kemampuan representasi matematis siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil survey TIMSS pada tahun 2011 (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yang menempatkan siswa Indonesia pada peringkat 38 dari 42 negara dan PISA (*Programme for International Students Assessment*) 2012 yang menempatkan siswa Indonesia pada peringkat 64 dari 65 negara. Hudiono (2007) juga menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika dengan representasi masih rendah. Hanya sebagian kecil siswa yang mampu menjawab dengan benar, sebagian siswa lainnya lemah dalam memanfaatkan kemampuan representasi yang dimiliki. Hal tersebut juga terjadi di MTsN Sunggayang, berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, guru menyatakan bahwa kemampuan representasi dari siswa nya juga masih rendah. Pada pembelajaran siswa kurang mampu menyalurkan ide-ide yang ada dalam pikirannya dalam bentuk representasi, mereka lebih cenderung meniru langkah penyelesaian dari guru, sehingga siswa cenderung melakukan kesalahan dalam menyelesaikan persoalan-

persoalan matematis, yang berujung pada tidak tercapainya tujuan pembelajaran.

Tercapai atau tidaknya kemampuan representasi sebagai salah satu tujuan pembelajaran dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam menyelesaikan persoalan yang diberikan. Siswa diharapkan menyelesaikan soal melalui suatu proses tahap demi tahap sehingga terlihat alur berpikirnya.

Soal yang telah diselesaikan siswa dapat menjadi acuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan proses belajar mengajar dan mengetahui letak kesalahan siswa. Letak kesalahan dapat terlihat dari cara siswa merepresentasikan dan menyelesaikan soal yang diberikan. Kesalahan siswa dapat diperhatikan ketika siswa menjawab dan menginterpretasikan jawabannya. Menginterpretasi fenomena matematis dengan representasi dapat dilakukan dengan berbagai bentuk matematis, yaitu visual (grafik, tabel, diagram dan gambar); simbolik (pernyataan matematis/notasi matematis, numerik atau simbol aljabar); verbal (kata-kata atau teks tertulis).

Berdasarkan ketiga bentuk tersebut masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan matematis khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Sehingga dianalisis kesalahan siswa pada kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar khususnya kesalahan pada aspek transformasi soal secara simbolik. Dimana kesalahan transformasi soal adalah kesalahan dalam mengubah soal berbasis konteks menjadi permasalahan matematika seperti salah dalam memilih konsep atau prosedur matematis, atau terlalu mengacu pada konteks dunia nyata sehingga tidak dapat menyederhanakan persoalan dengan menggunakan model, atau simbol-simbol matematika. Hudiono (2007) menyatakan beberapa bentuk-bentuk operasional kemampuan representasi secara simbolik yaitu (1) Kemampuan dalam membuat persamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diberikan. (2) Kemampuan dalam membuat konjektur dari

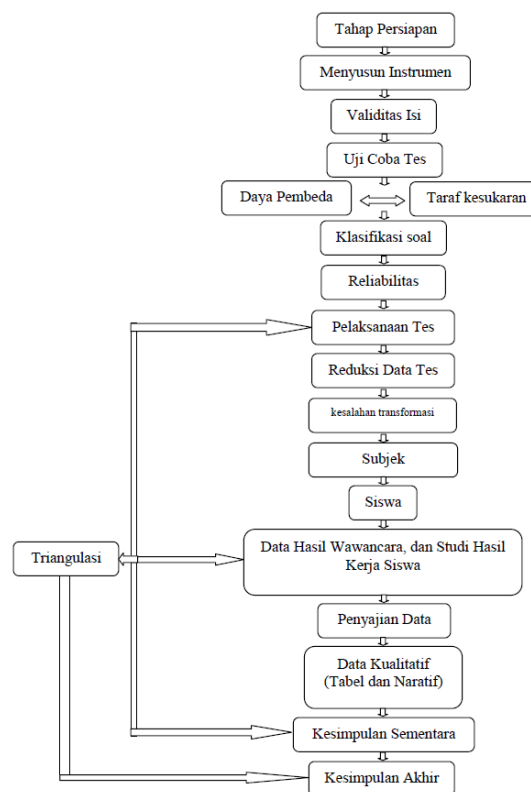
suatu pola hubungan. (3) Kemampuan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.

METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui dan mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa pada kemampuan representasi matematis, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian lapangan (*field research*) dengan bentuk penelitian yang gunakan adalah penelitian deskriptif. Sukardi (2009) menyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya. Sedangkan Arikunto (2005) menyatakan bahwa penelitian deskriptif dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dan kualitatif, dengan subjek penelitian adalah 25 orang siswa kelas VIII₄ MTsN Sunggayang.

Pada tahap awal dilakukan penyusunan instrumen. Instrumen yang digunakan adalah tes (tes kemampuan representasi matematis) dan non tes (wawancara). Pada instrumen tes dirancang soal-soal yang dapat mengukur kemampuan representasi matematis. Untuk itu dilakukan validasi oleh pakar. Setelah proses validasi selesai, Soal tes diberikan kepada 25 orang siswa VIII₄ MTsN Sunggayang. Hasil tes dianalisis dan dilakukan wawancara kepada siswa yang melakukan kesalahan matematis khususnya kesalahan transformasi soal pada secara simbolik.

Secara ringkas tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menganalisa kesalahan siswa dalam mentransformasi soal pada kemampuan representasi matematika secara simbolik maka dipilih beberapa soal yang berupa suatu pernyataan yang dianalisis oleh siswa. Soal tersebut terdiri dari 3 soal benar-salah yang harus dijawab oleh siswa disertai alasan. Soal-soal tersebut adalah bagian dari soal tes yang telah divalidasi. Sehingga untuk mengetahui kesalahan siswa dalam transformasi soal secara simbolik dipilihlah soal no.1 soal no.4 dan soal no 7 pada instrumen tes yang telah dirancang.

Pada soal nomor 1, siswa diberikan pernyataan mengenai “Sebuah bak mandi berbentuk kubus dengan ukuran panjang sisi 80 cm. Jika bak mandi diisi dengan air kran yang memiliki debit 500 cm³/detik, tentukan waktu yang diperlukan untuk mengisi bak mandi dari kondisi kosong hingga penuh!

Jawab:

Volume kubus

$$= s \times s \times s$$

$$= 80 \times 80 \times 80$$

$$= 512000$$

Waktu yang diperlukan

$$= \text{volume} : \text{debit}$$

$$= 512000 : 500$$

$$= 1020 \text{ detik}$$

$$= 17 \text{ menit}''.$$

Pada soal nomor 4 diberikan pernyataan "Sebuah limas segitiga siku-siku dengan sisi siku-sikunya 3 cm dan 4 cm. Jika tinggi limas 10 cm. Hitunglah volume limas tersebut!

Jawab:

Volume limas

$$= \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) \times t$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}\right) \times 10 \text{ cm}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 12 \text{ cm}^2\right) \times 10 \text{ cm}$$

$$= (6 \text{ cm}^2) \times 10 \text{ cm}$$

$$= 60 \text{ cm}^3''.$$

Pada soal no 7 diberikan pernyataan "Suatu balok mengalami pertambahan panjang, lebar dan tinggi sebesar 25%, 15% dan 10%. Berapa persen pertambahan volume balok tersebut?

Jawab:

Panjang : bertambah 25%

Lebar : bertambah 15%

Tinggi : bertambah 10%

Volume

$$= p \times l \times t$$

$$= 25\% \times 15\% \times 10\%$$

$$= \frac{25}{100} \times \frac{15}{100} \times \frac{10}{100}$$

$$= \frac{3750}{100000}$$

$$= 0.0375$$

$$= 3.75\%$$

Jadi, pertambahan volume balok adalah 3.75%''.

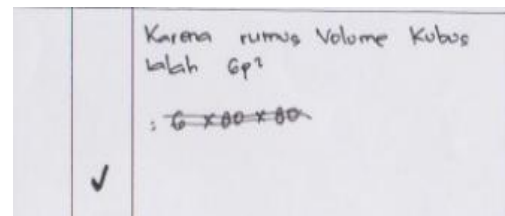
Dari ketiga soal didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Persentase Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan Transformasi pada Kemampuan Representasi Matematis Bentuk Simbolik

Nomor Soal	Jumlah Siswa Yang Melakukan Kesalahan	Persentase
1	14	56 %
4	16	64 %
7	15	60%
Rata-rata		60%

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menjawab dengan salah persoalan matematis yang di berikan kepada mereka.

Berikut adalah salah satu contoh jawaban yang diberikan oleh salah seorang siswa untuk soal no.1:



Gambar 2. Jawaban Siswa untuk Soal No.1

Siswa tersebut memberikan tanda ceklis pada kolom salah dan jika soalnya tidak disertai alasan maka jawaban tersebut bernilai benar, namun kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah alasan yang ia berikan. Siswa tersebut menuliskan "karena rumus volume kubus ialah $6p^2$ ", sehingga dilakukanlah wawancara kepada siswa tersebut untuk mendapatkan informasi lain selain dari jawaban yang telah di tuliskan.

Berikut ini hasil wawancara yang peneliti (P) lakukan dengan siswa (S)

P: *Silahkan Ananda baca soal tersebut! Apakah Ananda sudah memahami soal tersebut?*

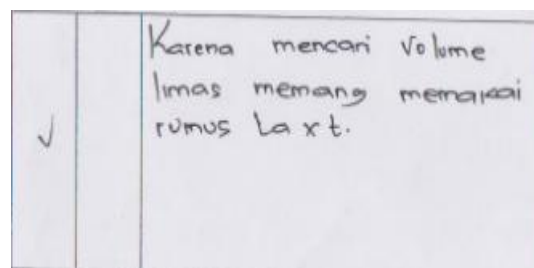
S: *(Membaca soal) sudah*

- P: Setelah Ananda memahami soal, apa langkah yang akan Ananda lakukan? Kenapa?
- S: Menentukan volume kubus dan tentukan waktu yang diperlukan
- P: Apakah rumus untuk menentukan volume kubus tersebut sudah benar? Jelaskan!
- S: Tidak karena rumus volume kubus ialah $6p^2$
- P: Benarkah rumus untuk menentukan volume kubus adalah $6p^2$? p itu apa?
- S: Iya, p itu adalah panjang sisi
- P: Apakah rumus untuk menentukan waktu yang diperlukan untuk bak mandi tersebut sudah benar? Jelaskan!
- S: Benar, rumusnya volume dibagi debit tapi rumus volumenya salah

Berdasarkan transkrip wawancara tersebut terlihat bahwa menurut siswa rumus untuk menentukan volume kubus adalah $6p^2$ dengan p adalah panjang sisi dari kubus. Selanjutnya untuk rumus menentukan waktu yang diperlukan sudah benar dengan catatan harus mengganti rumus volume dengan $6p^2$. Siswa yakin bahwa rumus untuk menentukan volume kubus adalah $6p^2$. Artinya siswa kurang mampu menyatakan rumus volume kubus dengan tepat.

Berdasarkan cuplikan di atas terlihat bahwa kemampuan siswa dalam men-transformasikan soal tersebut masih sangat rendah, hal tersebut terlihat bahwa siswa tidak mencoba menghubungkan soal ber-basis konteks menjadi permasalahan mate-matika untuk menjawab persoalan yang diberikan yang diberikan. Siswa tersebut lebih fokus pada formula yang diberikan dalam pernyataan dan memberikan dugaan yang salah tentang formula yang digunakan untuk menentukan volume bak. Siswa tersebut melakukan kesalahan dalam menterjemahkan volume kubus dalam bentuk simbol.

Berikut cuplikan jawaban siswa untuk soal no 4.



Gambar 3. Jawaban Siswa untuk Soal No.4

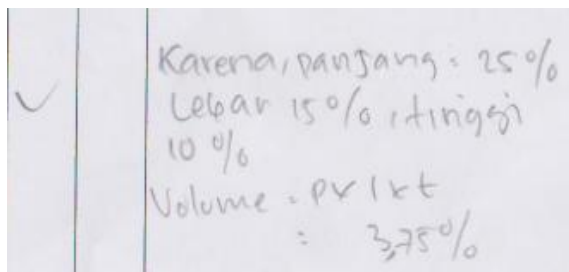
Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh siswa di atas dapat dipahami bahwa siswa mengisi tanda ceklis pada kolom benar. Padahal jawaban yang diharapkan adalah siswa memberikan ceklis pada kolom salah. Akan tetapi, siswa mengisi kolom benar dengan alasan karena mencari volume limas memang memakai rumus $La \times t$. Berikut diberikan transkrip wawancara peneliti (P) dengan siswa (S) tersebut.

- P: Silahkan Ananda baca soal tersebut!
- S: (Membaca soal)
- P: Apakah Ananda mengetahui rumus volume limas untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba sebutkan rumus volume limas yang Ananda gunakan!
- S: Iya, mencari volume limas memakai rumus $La \times t$
- P: Apa penjabaran rumus $La \times t$ itu?
- S: $(1/2 \times a \times t) \times t$
- P: Kenapa rumus itu yang Ananda gunakan?
- S: Karena mencari volume limas memang menggunakan rumus itu kak
- P: Apakah Ananda yakin?
- S: Yakin
- P: Coba Ananda ingat lagi, bukannya untuk volume limas itu harus dikalikan $\frac{1}{3}(La \times t)$ ya?
- S: Mmmm oh iya, saya baru ingat. Kemaren, saya lupa kak.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, siswa juga tidak mencoba menghubungkan konteks soal yang diberikan menjadi

permasalahan matematika. Mereka cenderung menjelaskan formula yang hanya mereka ingat tanpa pemahaman akan formula tentang volume limas.

Berikut cuplikan jawaban salah seorang siswa untuk soal no. 7



Gambar 4. Jawaban Siswa untuk Soal No.7

Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh siswa terlihat bahwa siswa menyatakan panjang balok 25%, lebar 15% dan tinggi 10%. Sehingga volume balok dengan menggunakan rumus $p \times l \times t$ mendapatkan hasil 3,75%. Siswa ini melakukan kesalahan dalam menjawabnya.

Berikut ini hasil wawancara yang dilakukan dengan peneliti (P) dengan siswa (S):

P: *Silahkan Ananda baca soal tersebut!*

S: *(Membaca soal)*

P: *Setelah Ananda memahami soal, apa langkah yang akan Ananda lakukan? Kenapa?*

S: *Mencari volume balok karena pertanyaannya berapa persen pertambahan volume balok.*

P: *Bagaimana cara Ananda membuat ekspresi matematika dari yang diketahui soal.*

S: *Panjang 25%, Lebar 15% dan tinggi 10%.*

P: *Kenapa anda memodelkan seperti itu?*

S: *Karena panjangnya 25%, lebar 15% dan tingginya 10%*

P: *Bukankah yang diketahui soal menyatakan bahwa balok mengalami pertambahan panjang, lebar, dan tinggi? Kalau seperti itu, apakah memang panjang, lebar dan tingginya masing-masing 25%, 15%, 10%?*

S: *Mmmm (diam)*

P: *Apakah Ananda yakin dengan jawaban yang Ananda buat pada lembar jawaban tersebut?*

S: *tidak kak*

P: *Baiklah, kalau begitu apakah informasi tersebut bisa dimodelkan dengan bentuk yang lain karena balok tersebut mengalami pertambahan panjang, lebar dan tinggi? Coba dijelaskan!*

S: *Saya kurang bisa kak*

P: *Ok, sekarang coba Ananda perhatikan, balok mengalami pertambahan panjang 25% kan? berarti panjang balok bertambah 25% dari panjang semula. Kira-kira seperti apa modelnya itu?*

S: *(Diam) saya kurang paham soalnya kak.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa tersebut, dapat dipahami bahwa siswa membuat ekspresi matematika untuk pertambahan panjang, lebar dan tinggi yaitu panjang 25%, lebar 15% dan tinggi 10%. Siswa memodelkan seperti itu dikarenakan menurutnya panjang balok 25%, lebar 15%, dan tinggi 10%. Ketika siswa diarahkan untuk membuat model matematika yang sesuai baik dalam bentuk visual maupun aljabar siswa mengalami keraguan dalam menjawabnya. Hal ini dikarenakan siswa kurang memahami soal yang diberikan.

Kesalahan transformasi yang dilakukan siswa adalah siswa kurang mampu memilih rumus yang tepat yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal dengan benar. Siswa tersebut mengalami kesulitan dalam menterjemahkan rumus aljabar yang diberikan pada soal yang diberikan. Ada siswa yang mengerti dan mengetahui rumus yang sesuai dengan yang diharapkan oleh soal, namun siswa ini melakukan kesalahan ketika mensubstitusi apa yang diketahui soal ke dalam rumus yang ada dengan model matematika salah.

Beberapa faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan transformasi

pada representasi bentuk simbolik. Faktor tersebut di antaranya lupa, kurangnya pemahaman terhadap soal, dan lupa rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal yang menunjukkan bahwa siswa lebih cenderung menghafal formulasi matematika dibandingkan memiliki pemahaman yang kuat akan formula tersebut, hal tersebut dikarenakan oleh kurangnya kesempatan latihan untuk memperkuat kemampuan representasi matematis dalam transformasi soal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada kemampuan representasi matematis secara simbolik dapat disimpulkan bahwa siswa pada umumnya melakukan kesalahan dalam representasi matematis salah satunya karena kurangnya kemampuan siswa dalam mentransformasi soal secara simbolik. Kesalahan siswa tersebut disebabkan ketidakmampuan siswa dalam memilih formulasi matematika yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal matematika dengan benar yang bersumber dari pemahaman mereka yang masih rendah dan kebiasaan siswa yang cenderung untuk menghafal suatu formulasi matematika tanpa memiliki pemahaman yang kuat akan formulasi tersebut. Disamping itu, kesempatan untuk berlatih dalam mentransformasi soal secara simbolik perlu dilatihkan kepada siswa melalui diskusi kelas, misalkan dengan membiasakan memberikan soal yang kontekstual dan memberikan kesempatan yang lebih banyak kepada siswa untuk bereksplorasi dalam menafsirkan fakta secara simbolik dan diselesaikan oleh suatu pendekatan matematis serta interpretasi dari hasil matematis tersebut.

Untuk itu siswa perlu diberikan waktu dan kesempatan yang seluas-luasnya dalam menyampaikan ide, gagasan, serta pemahaman mereka terhadap suatu fenomena-fenomena matematis yang

tertuang dalam pembelajaran matematika. Guru tidak lagi menjadi sentral dalam pembelajaran tetapi siswalah yang menjadi central dalam pembelajaran, yang dikenal dengan istilah *students centered*. Guru memiliki peran yang sangat penting dalam mengarahkan siswa dan membangun pemahaman siswa agar tidak terjadi kesalahan konsep atau kurangnya pemahaman atas suatu formula matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2005). **Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan**. Jakarta. Bumi Aksara.
- Fauzan, Ahmad. (2002). **Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry in Indonesian Primary School**. Thesis University of Twente.
- Hudiono. (2007). **Representasi Dalam Pembelajaran Matematika**. Pontianak. STAIN Pontianak Press.
- Permendiknas no 22 tahun 2006, **Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah**.
- Sukardi. (2009). **Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya**. Jakarta. Bumi Aksara.