

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PECAHAN DAN PENYEBABNYA

Martha Mila Sughesti¹, Gatot Muhsetyo², Hery Susanto³

^{1,2,3}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang

Email : marthamilasughesti@gmail.com, gatot.muhsetyo.fmipa@um.ac.id, hery.susanto.fmipa@um.ac.id

Abstract

The facts show that there are still many students who make mistakes in solving fraction story questions. The research objective was to identify and analyze student errors in solving fraction story questions. This type of research is a qualitative descriptive study. The research subjects were three grade VII junior high school students who were all girls. Subjects were given two tests of fraction story questions. This research was started from August 2016 to January 2017. The test answer sheets were identified, then analyzed. The results showed that almost all the errors of Newman procedure were carried out by the subject, namely: (1) reading (2) understanding (3) transformation errors (4) skills skills and (5) layout and different intensity of errors for each subject. Causes: (1) reduced verbal ability (2) low algorithmic ability (3) error prerequisite material (4) accuracy (5) lack of desire to solve questions.

Keywords: *story problem, fraction, Newman procedure*

Submit : Mei 2020, Publish: Oktober 2020

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan seperti dalam perdagangan, perpajakan, perbankan, perekonomian, industri dan bisnis. Oleh karenanya melalui matematika siswa diharapkan mampu untuk berpikir logis, kritis, cermat, efektif, sistematis dan efisien yang ditandai dengan kemampuan dalam memecahkan masalah (BSNP, 2006:123). Hudojo (2003: 40) menjelaskan matematika adalah alat yang dapat digunakan untuk mengembangkan cara berpikir dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran matematika diharapkan siswa memperoleh bekal cukup untuk digunakan menghadapi perkembangan zaman. Salah satu cara untuk memberikan bekal pada siswa dalam pembelajaran matematika adalah dengan membiasakan siswa berlatih mengerjakan dan menyelesaikan soal matematika. Soal matematika yang dimaksud adalah soal yang berhubungan dengan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dimana menuntut siswa untuk dapat berfikir kritis, logis, cermat dan teliti untuk menyelesaikannya. Seperti yang diamanatkan dalam standar isi di kurikulum 2013 (Permendikbud no.21, 2016) bahwa sikap cermat, teliti, logis, kritis, analistis, responsive, bertanggung jawab dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah adalah sikap yang harus dimiliki siswa. Adapun bentuk soal yang dimaksud dalam penjelasan tersebut adalah soal yang berbentuk soal cerita (word problem).

Soal cerita, menurut Hartini (2008) adalah salah satu bentuk soal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk cerita. Wijaya (2008:14) menjelaskan soal cerita sebagai soal yang dinyatakan dalam bentuk kalimat yang bermakna dan mudah dipahami. Adapun Ashlock (2003:80) memberikan pengertian bahwa soal cerita merupakan soal dalam bentuk lisan maupun tulisan yang disajikan dalam bentuk kalimat yang mengilustrasikan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan Sajadi (2013) menjelaskan bahwa soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk uraian dimana siswa harus menghubungkan semua unsur yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam soal.

Pecahan adalah salah satu materi dalam lingkup bilangan bulat pada satuan pendidikan SMP/MTs (Permendiknas, 2006). Pecahan telah diajarkan sejak di bangku Sekolah Dasar sehingga bukanlah materi baru bagi siswa SMP/MTs di kelas VII. Namun pada kenyatannya banyak siswa kelas VII yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pecahan terutama yang berbentuk soal uraian atau soal cerita. Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita perlu adanya sebuah analisis yang bertujuan menemukan kesalahan dan penyebabnya. Hal ini dimaksudkan agar guru dapat menentukan langkah tepat untuk membantu siswa agar terhindar atau mengurangi kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal cerita.

Kesalahan adalah hasil dari kerangka konseptual yang dimiliki seseorang berdasarkan pengetahuan dan konsep yang dimiliki sebelumnya (Nesher, 1987). Analisis berarti penyelidikan terhadap suatu kejadian untuk ditemukan apa sebabnya, bagaimana duduk perkaranya dan keadaan yang sebenarnya (KBBI, 2008).

Analisis kesalahan adalah usaha untuk menyelidiki, mengamati, melihat, menemukan, mengetahui, menelaah, memahami, mendalami dan mengklasifikasi bentuk penyimpangan yang terjadi terhadap hal yang dianggap benar atau yang telah ditetapkan/disepakati sebelumnya (Solichan, 2000).

Panduan analisis yang digunakan dalam menganalisa hasil kerja subyek dalam uji pendahuluan dan penelitiannya adalah prosedur Newman. Menurut Junaedi (2012) prosedur Newman adalah prosedur yang ditemukan dan dikembangkan oleh Newman yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan terhadap jawaban tes berbentuk uraian atau cerita. White (2005), Nakamura dan Prikipitong (2006), Jha (2012) dan Suyitno (2015) menjabarkan bahwa prosedur Newman digunakan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal dalam bentuk uraian atau cerita. Newman memberikan lima kategori dalam menemukan jenis dan penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita, yaitu : (1) *reading error* (kesalahan membaca) dimana siswa mengalami kesulitan dalam membaca informasi dalam soal, (2) *comprehension error* (kesalahan dalam memahami soal) dimana siswa dapat memahami soal namun tidak menangkap informasi dalam soal, (3) *transformation error* (kesalahan transformasi) dimana siswa gagal dalam memahami dan mengubah soal menjadi kalimat matematika yang benar, (4) *process skill error* (kesalahan dalam keterampilan proses) dimana siswa melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan, dan (5) *encoding error* (kesalahan penulisan jawaban) dimana siswa dapat mengerjakan soal yang diberikan namun melakukan kesalahan pada penulisan notasi atau jawaban akhir.

Uji pendahuluan dilaksanakan pada Agustus 2016 dengan mengambil sample 15 siswa kelas VII dari tiga kelompok kemampuan matematika yang berbeda yaitu kelompok siswa dengan kemampuan matematika tinggi sebanyak 5 siswa, kelompok siswa dengan tingkat kemampuan matematika sedang sebanyak 5 siswa dan kelompok siswa dengan tingkat kemampuan matematika rendah sebanyak 5 siswa dengan harapan dapat mewakili tingkat kemampuan matematika siswa secara merata dari keseluruhan siswa kelas. Uji pendahuluan dilaksanakan dengan memberikan tes berbentuk soal cerita sebanyak 2 soal. Dari hasil penilaian dari uji pendahuluan ditemukan tidak ada siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar dari semua kelompok baik kelompok siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang maupun rendah. Dari hasil analisis pekerjaan dan wawancara dengan siswa dalam uji pendahuluan, peneliti memilih tiga orang yang akan dijadikan subyek dari penelitian.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Data yang diperoleh dari penelitian berupa kata-kata, kalimat dalam bentuk ucapan maupun tulisan siswa. Data dalam bentuk ucapan diperoleh dari wawancara serta hasil rekaman. Data dalam bentuk tulisan diperoleh dari hasil pekerjaan siswa yang telah dianalisis sedangkan penyajian data-data dalam penelitian ini seluruhnya dalam bentuk tulisan. Menurut Moleong (2012) dalam pendekatan kualitatif peneliti aktif berinteraksi dengan subjek untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan kesalahan subyek yang dapat dilakukan melalui pengamatan, wawancara, atau penelaahan dokumen sehingga peneliti dapat lebih peka dan menyesuaikan diri dengan ruang lingkup penelitiannya.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif karena peneliti menganalisis dan mendeskripsikan proses kesalahan subyek dengan tujuan mengetahui secara langsung jenis dan penyebab kesalahan subyek dalam menyelesaikan soal cerita pecahan dengan menggunakan prosedur Newman. Menurut Moleong (2012) dalam penelitian diskriptif peneliti mendeskripsikan, menganalisis, menjelaskan dan memberikan gambaran terhadap data yang didapat berdasarkan keadaan sebenarnya. Data tersebut bisa berasal dari foto, hasil rekaman, teks wawancara, catatan atau memo, dan dokumen resmi lainnya.

Subyek dalam penelitian ini adalah tiga siswa kelas VII yang diberikan tes soal cerita sebanyak dua soal cerita dan dikerjakan dalam waktu 70 menit. Dari hasil pekerjaan subyek kemudian diperiksa dan dianalisis masing-masing untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan berdasarkan prosedur Newman pada setiap pertanyaan yang diberikan. Instrumen dalam penelitian ini yaitu: (1) peneliti sebagai instrument utama (2) instrumen pendukung yang berbentuk: (a) lembar tes uji pendahuluan, (b) lembar tes penelitian, (c) pedoman wawancara menggunakan prosedur Newman. Semua instrumen pendukung tersebut telah divalidasi oleh validator ahli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pekerjaan salah satu subyek yang dianalisis menggunakan prosedur Newman diperoleh jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh subyek dalam mengerjakan soal cerita. Soal cerita yang diberikan sebanyak dua soal yaitu: (P1) Ibu mengajak Kamu untuk berbelanja di suatu toko sembako yang berada di dekat rumah. Ibu ingin membeli beberapa bahan pokok untuk kebutuhan di dapur. Ibu bertanya kepada Pak Somat si pemilik toko tentang harga beberapa bahan pokok yang akan dibelinya. Pak Somat memberikan

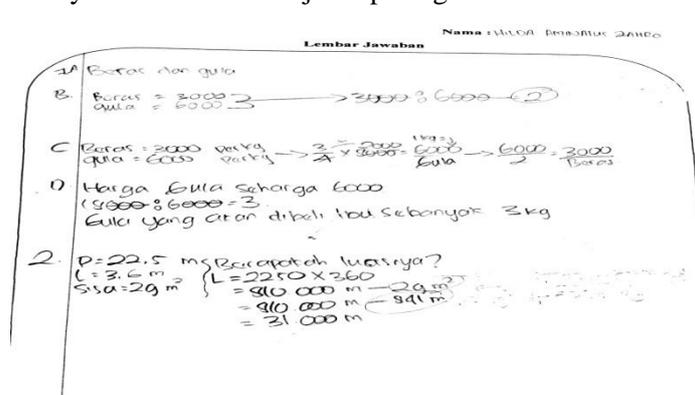
informasi harga bahan pokok yang ditanyakan Ibu sebagai berikut: harga 1 kg beras sama dengan $\frac{1}{2}$ harga 1 kg gula, dan harga 1 kg gula sama dengan $\frac{3}{4}$ dari harga 1 kg telur. Jika harga 1 kg telur adalah Rp 8.000, dapatkan kamu membantu Ibu dalam berbelanja jika Pak Somat bertanya kepada kamu tentang:

- a. Bahan apa saja yang akan dibeli Ibu di toko sembako Pak Somat?
- b. Bagaimanakah perbandingan harga dari semua bahan yang akan dibeli Ibu dari informasi yang diberikan Pak Somat?
- c. Berapa harga dari masing-masing bahan yang akan dibeli Ibu?
- d. Jika Ibu mengeluarkan uang Rp18.000 untuk membayar gula, berapa banyak gula yang dibeli Ibu?

(P2) Ayah akan membuat kolam renang di belakang rumah sebagai hadiah ulang tahunmu. Kolam renang tersebut akan berbentuk persegi dan akan dibangun di atas sebangun tanah yang berbentuk persegi panjang, dengan panjang $22\frac{1}{2}$ meter dan lebar $3\frac{3}{5}$ meter. Ternyata setelah dibangun kolam renang, tersisa tanah seluas 29 m^2 . Berapakah luas permukaan kolam renang yang dibuat ayah tersebut?

Dibawah ini adalah hasil analisis pekerjaan subyek setelah dianalisis dengan menggunakan prosedur Newman yaitu:

Hasil pekerjaan S1 dalam menyelesaikan soal disajikan pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1. Hasil pekerjaan Subyek 1 (S1)

Hasil analisis kesalahan terhadap hasil pekerjaan S1 berdasarkan hasil wawancara dan lembar pekerjaan siswa adalah:

Kesalahan Membaca (Reading Errors)

- G : "Ok sekarang Ibu Marta minta tolong untuk membacakan soalnya lagi."
- S1 : "Ibu mengajak Kamu untuk berbelanja di suatu toko sembako yang berada di dekat rumah. Ibu ingin membeli beberapa bahan pokok untuk kebutuhan di dapur. Ibu bertanya kepada Pak Somat Si Pemilik Toko tentang harga beberapa bahan pokok yang hendak dibelinya. Pak Somat memberikan informasi harga bahan pokok yang ditanyakan Ibu sebagai berikut: harga 1 kg beras sama dengan $\frac{1}{2}$ harga 1 kg gula, dan harga 1 kg gula sama dengan $\frac{3}{4}$ dari harga 1 kg telur. Jika harga 1 kg telur adalah Rp 8.000, dapatkan kamu membantu Ibu dalam berbelanja jika Pak Somat bertanya kepada kamu tentang:
- a. Bahan apa saja yang hendak dibeli Ibu di toko sembako Pak Somat?
 - b. Bagaimanakah perbandingan harga dari semua bahan yang hendak dibeli Ibu dari informasi yang diberikan Pak Somat?
 - c. Berapa harga dari masing-masing bahan yang akan dibeli Ibu?
 - d. Jika Ibu mengeluarkan uang Rp 18.000 untuk membayar gula, berapa banyak gula yang dibeli Ibu?"
- G : "Ok, kamu sudah baca? Apakah kamu sudah mengerti maksud dari soal tersebut?"
- S1 : "ya bu saya sudah mengerti"
- G : "Sekarang coba ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri."
- S1 : "Iya Bu. Ibu mengajak saya berbelanja di toko sembako Pak Somat, lalu ibu membeli beberapa kebutuhan dapur dan informasi dari bahan pokok yang ditanyakan harga 1 kg beras sama dengan $\frac{1}{2}$ harga 1 kg gula, dan harga 1 kg gula sama dengan $\frac{3}{4}$ dari harga 1 kg telur."

- G : "Sekarang apa yang ditanyakan dari soal itu?"
- G : "Apa saja bahan yang dibeli di sana?"
- S1 : "Beras, gula dan telur."
- G : "Sekarang bandingkan jawaban kamu dengan hasil pekerjaanmu, apakah ada perbedaannya?"
- S1 : "Ya bu, saya menjawab beras dan gula"
- G : "Mengapa kamu menjawab beras dan gula?"
- S1 : "Karena menurut saya pada waktu itu bahan yang akan dibeli ibu di toko pak Somat hanya beras dan gula"
- G : "Lalu bagaimana dengan telur?"
- S1 : "Telur juga akan dibeli ibu, bu"
- G : "lalu?"
- S1 : "Waktu itu saya tidak mengerti maksud dari soalnya bu, saya pikir telur tidak dibeli oleh ibu karena tidak ada perbandingannya, tai setelah saya baca lagi soalnya ternyata telur juga akan dibeli ibu, hehe.maaf bu..saya tidak teliti dan terburu-buru, bu"
- G : "baiklah, sekarang untuk soal pada poin d,coba ceritakan dengan bahasamu sendiri apa yang kamu dapatkan?"
- S1 : "Mendapatkan banyaknya gula yang dibeli Ibu dengan uang Rp. 18.000 yaitu 3 kg."
- G : "Ada perbedaan dengan jawaban kamu sebelumnya?"
- S1 : "Ada Bu."
- G : "Apa saja?"
- S1 : "Saya tidak menuliskan uang yang ibu miliki untuk membeli gula yaitu Rp.18.000,00"
- G : "Baiklah, sekarang tolong bacakan soal selanjutnya!"
- S1 : "Ayah membuat kolam renang sebagai hadiah ulang tahun, kolam renang tersebut dibuat yang akan berbentuk persegi dan akan dibangun di atas sebidang tanah yang berbentuk persegi panjang, dengan panjang $22\frac{1}{2}$ meter dan lebar $3\frac{3}{5}$ meter. Ternyata setelah dibangun kolam renang tersisa tanah seluas 29 m^2 . Berapakah luas permukaan kolam renang yang hendak dibuat Ayah tersebut?"
- G : "apakah kanu sudah mengerti dan memahami maksud dari soalnya?"
- S1 : "Iya Bu."
- G : "Apa yang kamu mengerti?"
- S1 : "Diketahui sebidang tanah dengan panjang $22\frac{1}{2}$ meter dan lebar $3\frac{3}{5}$ meter, kemudian tersisa tanah seluas 29 m^2 . Ditanya luas permukaan kolam renang."
- G : "lalu bagaimana bentuk dari tanah dan kolam renang yang akan dibangun ayah?"
- S1 : "Bentuk tanah yang dimiliki ayah mula-mula persegi panjang bu, kemudian kolam yang akan dibuat ayah berbentuk persegi, bentuk keduanya berbeda bu. Lalu setelah dibangun kolam masih ada sisa tanah seluas 29 m^2 "
- G : "Rupanya kamu bisa memahami soal ini dengan baik. Coba kamu bandingkan dengan hasil pekerjaanmu sebelumnya, apakah adabedanya nak?"
- S1 : "hehehe...ya bu, lumayan sih.....hmmm.....saya cuma menulis $p= 22,5\text{ m}$, $l= 3,6\text{ m}$ dan sisa= 29 m^2 trus tidak ada ketengan keterangan yang lain bu"
- G : "mengapa bisa seperti itu?"
- S1 : "karena saya kurang teliti bu, saya pikir dengan menuliskan angka-angka yang ada dalam soal sudah cukup, bu..."
- G : "apakah kamu sering mengerjakan latihan soal yang berbentuk soal cerita?"
- S1 : "Jarang bu, jadi agak bingung bu, hehe.."

Kesalahan membaca yang dilakukan subyek dalam mengerjakan P1 dan P2 adalah: S1 belum mampu membaca, mengenali dan memaknai arti kata atau istilah dalam soal dengan sempurna. S1 hanya mampu mengerti soal yang memiliki perbandingan saja. Dari soal: "Ibu mengajak Kamu untuk berbelanja di suatu toko sembako yang berada di dekat rumah. Ibu ingin membeli beberapa bahan pokok untuk kebutuhan di dapur. Ibu bertanya kepada Pak Somat Si Pemilik Toko tentang harga beberapa bahan pokok yang akan dibelinya. Pak Somat memberikan informasi harga bahan pokok yang ditanyakan Ibu sebagai berikut: harga 1 kg beras sama dengan $\frac{1}{2}$ harga 1 kg gula, dan harga 1 kg gula sama dengan $\frac{3}{4}$ dari harga 1 kg telur. Jika harga 1 kg telur adalah Rp 8.000, dapatkah kamu membantu Ibu dalam berbelanja jika Pak Somat bertanya kepada kamu tentang: Bahan apa saja yang akan dibeli Ibu di toko sembako Pak Somat?"

Pada P1 poin a, S1 menuliskan bahan yang akan dibeli ibu ditoko Pak Somat hanya beras dan gula saja dengan alasan bahan-bahan yang akan ibu beli dalam soal harga keduanya tertulis beserta perbandingan satu dengan yang lain. Adapun harga telur yang telah diketahui bagi S1 tidak termasuk dalam bahan yang akan dibeli ibu. Ketidaktelitian menjadi alasan S1 dalam menuliskan semua bahan. Pada poin d, S1 tidak menuliskan informasi dalam soal tentang uang yang dikeluarkan ibu sebanyak Rp.18.000,00 untuk membeli gula.

Hasil pekerjaan S1 dalam P2 dan hasil wawancara menunjukkan: S1 tidak mampu membaca atau mengenali simbol serta tidak mampu memaknai arti setiap kata, istilah dalam soal. Dari soal yang diberikan yaitu: "*Ayah membuat kolam renang sebagai hadiah ulang tahun, kolam renang tersebut dibuat yang akan berbentuk persegi dan akan dibangun di atas sebangun tanah yang berbentuk persegi panjang, dengan panjang $22\frac{1}{2}$ meter dan lebar $3\frac{3}{5}$ meter. Ternyata setelah dibangun kolam renang tersisa tanah seluas 29 m^2 . Berapakah luas permukaan kolam renang yang akan dibuat Ayah tersebut?*" S1 menuliskan $p=22,5$ m, $l=3,6$ m dan sisa = 29 m^2 tanpa memberikan informasi lebih lanjut terkait soal tersebut, seharusnya informasi yang terdapat dalam P2 ini adalah: (1) akan dibangun kolam renang berbentuk persegi (2) kolam renang dibangun di tanah berbentuk persegi panjang (3) panjang dari tanah yang berbentuk persegi panjang adalah $=22\frac{1}{2}$ meter (4) lebar dari tanah yang berbentuk persegi panjang adalah $=3\frac{3}{5}$ meter (5) sisa dari tanah setelah dibangun kolam adalah $=29\text{ m}^2$.

Dari hasil pekerjaan dan wawancara dapat diketahui bahwa penyebab kesalahan membaca yang dilakukan oleh setiap subyek penelitian dalam menyelesaikan soal cerita pada pecahan adalah: S1 belum bisa membaca informasi dan memaknai arti kata dalam soal dengan baik, serta kurang paham terhadap soal sehingga S1 hanya menuliskan angka-angka yang tertera dalam soal saja tanpa memberikan informasi penunjang lainnya dan faktor ketidaktelitian S1 dalam membaca soal sehingga ia kesulitan dalam menemukan informasi yang ada. Hal tersebut seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Jha (2012), Singh (2010) dan White (2005) bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada tahapan ini diakibatkan karena siswa belum mampu membaca atau mengenali simbol dalam soal serta belum mampu memaknai arti setiap kata, istilah atau simbol dalam soal. Namun hasil temuan ini bertolak belakang dengan penelitian yang dihasilkan oleh Zakaria (2010) yang menemukan bahwa hasil pekerjaan subyek setelah dianalisis menggunakan prosedur Newman ditemukan bahwa tidak terdapat kesalahan pada tahap reading. Penyebab lain yang menyebabkan S1 melakukan kesalahan pada tahapan ini yaitu tidak terbiasa dengan latihan soal berbentuk soal cerita dan soal cerita bukanlah soal yang rutin diberikan dalam proses pembelajaran. Penyebab ini tidak sejalan dengan apa yang diungkapkan dalam *National Council of Teacher of Mathematics* (NTCM, 2010:1) yang menjelaskan bahwa soal cerita bukanlah masalah bagi siswa jika soal yang diberikan merupakan soal yang sudah biasa dikerjakan siswa (soal-soal rutin).

Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Errors*)

G : "*Selanjutnya?*"

S1 : "*Bagaimana perbandingan harga dari semua bahan yang hendak dibeli Ibu dari informasi yang diberikan Pak Somat?*"

G : "*Sudah mengerti maksud soalnya? Apa yang ditanyakan di poin b?*"

S1 : "*Bagaimanakah perbandingan harga dari semua bahan yang hendak dibeli Ibu dari informasi yang diberikan Pak Somat?*"

G : "*Kemudian langkah apa yang akan kamu lakukan?*"

S1 : "*Menulis harga 1 kg beras, 1 kg gula, 1 kg telur.*"

G : "*Perbandingannya bagaimana?*"

S1 : "*1 kg beras sama dengan $\frac{1}{2}$ harga 1 kg gula, dan harga 1 kg gula sama dengan $\frac{3}{4}$ dari harga 1 kg telur.*"

G : "*Baiklah, coba kamu bandingkan dengan hasil pekerjaanmu terdahulu, perbedaan apa yang kamu dapatkan dari jawaban yang kamu peroleh sekarang dan apa penyebabnya?*"

S1 : "*banyak bedanya bu, saya hanya menulis beras = 3000, gula = 6000, dan $3000:6000 = 2$. Padahal yang ditanyakan bukan itu bu, saya belum paham maksud soalnya waktu itu bu, trus $3000:6000 = 2$ juga salah bu. Saya tidak tahu jawabannya waktu itu dan terburu-buru, bu.*"

G : "*Lalu bagaimana dengan soal pada poin d? Coba kamu bandingkan dengan pekerjaanmu yang dulu! Bisakah kamu temukan perbedaannya dan membeikan alasannya?*"

S1 : "*Saya tidak menuliskan apa yang ditanyakan bu, saya Cuma menuliskan harga gula 6.000. Saya pikir tidak perlu menuliskan apa yang ditanyakan bu waktu itu*"

- G : "Dan untuk soal nomor 2, apa yang kamu pahami?"
 S1 : "Luas kolam yang akan dibangun ayah yang berbentuk persegi, bu"
 G : "Ohhh...benarkah, coba kamu bandingkan dengan jawabanmu terdahulu, apakah sama? Dan mengapa?"
 S1 : "Tidak sama bu, waktu itu saya menulis: Berapakah luasnya? $L = 2.250 \times 360$ untuk mencari luas"
 G : "Luas apa yang kamu cari waktu itu? Dan mengapa muncul angka 2.250×360 ?"
 S1 : "Waktu itu saya mencari luas kolam bu dengan mengalikan panjang dan lebar yaitu 2.250×360 , tapi, hmm mengapa 2.250×360 ya? (S1 berfikir) ohhhh..itu saya ubah ke centimeter bu. Jadi panjang $22,5 \text{ m} = 2.250 \text{ cm}$ dan lebar $3,6 \text{ m} = 360 \text{ cm}$ bu"

Kesalahan dalam memahami masalah yang dilakukan subyek dalam mengerjakan P1 dan P2 yaitu: dalam mengerjakan P1, S1 tidak memahami informasi apa saja yang diketahui dalam soal dan yang ditanyakan dalam soal dengan lengkap. Informasi yang bisa didapatkan dalam P1 pada poin b adalah: perbandingan harga bahan yang akan dibeli Ibu menurut informasi dari pak Somat: Harga 1 Kg beras = harga $\frac{1}{2}$ Kg gula. Harga 1 Kg gula = $\frac{3}{4}$ harga 1 Kg telur dan Harga 1 Kg telur = Rp. 8.000,00. Dengan informasi ini S1 bisa menentukan perbandingan harga semua bahan yang akan dibeli ibu, namun S1 hanya menuliskan: beras = 3000, gula = 6000, $3000:6000 = 2$ tanpa memberikan keterangan lebih lanjut dengan membagi 3000 dengan 6000 dan menghasilkan 2. Jawaban S1 terdapat kesalahan penulisan dimana hasil dari $3000:6000$ yang seharusnya adalah $\frac{1}{2}$, namun dijawab S1 dengan 2. Dari jawaban tersebut S1 belum memahami konsep pecahan dan bagaimana cara menyelesaikan pembagian dengan baik. Informasi dalam poin d yang juga tidak ditemukan oleh S1 begitu pula dengan pertanyaannya yaitu berapa banyak gula yang akan dibeli ibu.

Dalam menyelesaikan P2, S1 tidak memahami informasi apa saja yang diketahui serta tidak memahami apa saja yang ditanyakan dalam soal dengan lengkap. S1 menuliskan soal yang ditanyakan: "berapa luasnya?" tanpa memberikan penjelasan lebih lanjut luas apa yang dicari. Apakah luas tanah yang berbentuk persegi panjang, atau luas kolam yang berbentuk persegi atukah luas sisa tanah 29 m^2 .

Penyebab kesalahan memahami masalah yang dilakukan subyek dalam mengerjakan soal cerita P1 dan P2 adalah: (1) S1 tidak dapat menemukan dan memahami informasi serta pertanyaan dalam soal terutama dalam P2 karena S1 tidak mampu dalam mengkoneksikan antara kata kunci dan informasi dalam soal dengan soal yang ditanyakan (2) S1 kurang fahamnya terhadap pertanyaan yang diberikan. Kesalahan S1 dalam tahapan ini seperti yang dikemukakan oleh Jha (2012); Singh (2010), dan White (2005) dalam penelitiannya yaitu pada tahapan memahami masalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita meliputi dikarenakan siswa belum memahami informasi apa saja yang diketahui dalam soal dengan lengkap dan belum memahami apa saja yang ditanyakan dalam soal dengan lengkap.

Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

- G : "Apa yang ditanyakan pada poin c, informasi apa yang kamu dapatkan dan rencana apa yang akan kamu lakukan untuk mengerjakannya?"
 S1 : "Yang ditanyakan harga masing-masing bahan pokok bu. Lalu dalam soal diketahui harga 1 Kg telur = Rp. 8.000,00 dan perbandingan harga 1 Kg gula = $\frac{3}{4}$ harga 1 Kg telur. Kemudian harga gula... $\frac{3}{4}$ dikali Rp. 8.000 sama dengan Rp. 6.000."
 G : "Apa yang kamu dapatkan?"
 S1 : "Harga 1 kg gula."
 G : "Kemudian?"
 S1 : "Mencari harga 1 kg beras. Harga beras sama dengan $\frac{1}{2}$ dikali Rp. 6.000 sama dengan Rp. 3.000"
 G : "Sekarang apakah kita bisa lanjutkan ke soal berikutnya?"
 S1 : "Ya bu, soal D. Jika Ibu mengeluarkan uang Rp 18.000 untuk membayar gula, berapa banyak gula yang dibeli Ibu?"
 G : "Lalu apa yang akan kamu lakukan?"
 S1 : "1 kg gula harganya Rp. 6.000, ibu memiliki uang Rp. 18.000. Kemudian untuk mencari berapa banyak gula yang dibeli Ibu maka Rp. 18.000 dibagi harga gula yang sudah diketahui yaitu Rp. 6.000"

- G : “Nah dari jawabanmu tadi coba bandingkan dengan hasil pekerjaanmu sebelumnya, adakah perbedaannya dan apa yang menjadi penyebabnya?”
- S1 : “Waktu saya mengerjakan soal yang c, hehe.. caranya amburadul bu...saya bingung juga melihatnya. Saya tidak mengerti apa yang harus saya tuliskan terlebih dahulu. Saya hanya tahu harga berasnya 3.000 karena harganya setengah dari harga gula bu”
- G : “Baiklah lalu bagaimana dengan soal no 2? adakah perbedaan dan kira-kira apa yang menjadi penyebabnya?”
- S1 : “Kalau untuk soal no 2 sebenarnya saya tidak mengerti bagaimana cara mencari luas kolam yang berbentuk persegi bu, saya bingung dan tidak tahu rumusnya dan cara mengerjakannya. Saya juga kurang mengerti materi itu bu....”
- G : “Lalu dari mana kamu dapatkan angka 810.000 m dan kamu kurangi dengan 29 m²?”
- S1 : “Saya tidak tahu bu, saya hanya menulis saja tapi saya sendiri tidak tahu maksudnya bu”.

Dalam mengerjakan P1 dan P2 tahapan kesalahan transformasi yang dilakukan subyek adalah: (1) S1 tidak mampu membuat model matematis dari informasi yang didapatkan (2) tidak mengetahui rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan (3) tidak mengetahui operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.

Dalam poin c, S1 menuliskan: beras = 3000 per kg, gula = 6000 per kg, kemudian S1 melakukan operasi hitung $\frac{3}{4} \times 8000^{2000} = \frac{(1\text{kg}) 6000}{gula} = \frac{6000}{2} = \frac{3000}{beras}$. Dalam pekerjaan tersebut, S1 tidak memberikan informasi dengan jelas dari apa yang dia tuliskan. S1 tidak mengetahui apa yang akan dia cari dari operasi hitung yang dia kerjakan. S1 tidak memahami tentang apa yang dimaksud dengan: beras = 3000 per kg dan gula = 6000 per kg. S1 melakukan operasi hitung $\frac{3}{4} \times 8000^{2000} = \frac{(1\text{kg}) 6000}{gula} = \frac{6000}{2} = \frac{3000}{beras}$, S1 tidak dapat menuliskan maksud dan tujuan dari penulisan $\frac{(1\text{kg}) 6000}{gula} = \frac{6000}{2} = \frac{3000}{beras}$. Pada poin d, S1 tidak mampu mentransformasikan soal dalam kalimat matematika yang benar yaitu: Harga 1 Kg gula adalah: $\frac{3}{4} \times \text{Rp. } 8.000,00 =$

Dari hasil pekerjaan tersebut dapat diketahui bahwa S1 tidak dapat membuat kalimat dan menentukan rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal. Ketidakkampuan ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti: (1) kurangnya latihan soal dalam bentuk soal cerita (2) kurangnya kemampuan algoritma dan (3) kurangnya pemahaman konsep dalam operasi pecahan. Hasil pekerjaan S1 pada P2: (1) S1 tidak mampu membuat model matematis dari informasi yang didapatkan (2) tidak mengetahui rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan (3) tidak mengetahui operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. S1 menuliskan $L = 2250 \times 360$ tanpa memberikan penjelasan tentang luas apa yang akan dicari. Angka 2250 dan 360 muncul tiba-tiba dalam mencari luas tanpa adanya proses konversi terlebih dahulu.

Penyebab kesalahan transformasi yang dilakukan subyek dalam mengerjakan soal cerita P1 dan P2 adalah: (1) S1 tidak memahami dan mengetahui rumus yang akan digunakan (2) kurangnya kemampuan algoritma. Penyebab kesalahan yang dilakukan subyek dalam tahapan ini sesuai dengan temuan dalam penelitian yang ditulis Hartini (2008: 10) bahwa salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita adalah kemampuan verbal, yaitu kemampuan dalam memahami soal dan menginterpretasikannya sehingga dapat mentransfernya ke dalam model matematika seperti merubah kalimat biasa yang ditransfer menjadi lambang matematika dan operasinya (+, -, x, :) (2) S1 kurang memahami masalah dalam mencari luas bangun datar sehingga tidak mampu membuat kalimat matematis yang disebabkan oleh kurangnya materi prasyarat. Penyebab ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh: (a) Jha (2012), Singh (2010), dan White (2005) dimana kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam tahapan ini terdiri dari: ketidakmampuan siswa dalam membuat model matematis dari informasi yang didapatkan, belum mengetahui rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan tidak mengetahui operasi hitung yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal (b) Suyitno (2006:7) yaitu salah satu penyebab soal matematika yang berbentuk soal cerita menjadi masalah bagi siswa dikarenakan siswa tersebut belum memiliki pengetahuan atau materi prasyarat untuk menyelesaikannya untuk menyelesaikannya.

Kesalahan Keterampilan Proses (Process Skill Errors)

- G : “Kamu telah mendapatkan rencana apa yang akan kamu lakukan dalam menyelesaikan poin c, d dan soal nomor 2, dapatkah kamu menuliskannya?”
- S1 : “Ya bu, pada soal c untuk mencari harga gula adalah: $\frac{3}{4} \times \text{Rp. } 8.000,00 = \frac{3}{4} \times 8.000^{2000} = 6.000$. Kemudian 1 Kg beras = $\frac{1}{2} \times 6000 = 3.000$. Untuk soal d, gula yang akan dibeli ibu = $18.000:6.000 = 3$. Untuk nomor 2 saya tidak tahu bu”

- G : “Dari soal no.2 luas apa yang hendak kamu cari terlebih dahulu sebelum kamu mencari luas kolam?”
- S1 : “Luas tanah yang berbentuk persegi panjang, bu”
- G : “Baik, lalu dapatkan kamu mencarinya?”
- S1 : “Ya, bu dengan pxl yaitu: $22 \frac{1}{2} \times 3 \frac{3}{5} = \frac{45}{2} \times \frac{18}{5} = 81$ ”
- G : “Lalu luas apa yang akan kamu cari selanjutnya?”
- S1 : “Luas permukaan olam yang berbentuk persegi”
- G : “Bagaimana cara mencarinya?”
- S1 : “Sisi x sisi, bu...tapi sisinya kok tidak ada ya bu? Saya bingung bu, tapi disini ada sisa tanah ya bu. berarti luas kolam itu adalah luas tanah dikurangi luas sisa tanah ya bu?”
- G : “Hehehe...kamu pandai”
- S1 : “Kalau begitu saya tahu jawabannya bu, luas kolam= luas tanah-luas tanah yang tersisa = $81-29= 52$ ”

Dalam mengerjakan P1 pada poin c, S1 hanya perlu menuliskan harga bahan apa yang akan dibeli ibu dari perbandingan yang termudah. Karena harga telur diketahui Rp. 8000,00 per kilo maka harga bahan pokok termudah yang dicari adalah harga 1 kg gula yaitu : $\frac{3}{4} \times \text{Rp. } 8.000,00 = \text{Rp. } 6.000,00$. Karena harga 1 Kg beras = harga $\frac{1}{2}$ Kg gula, maka: harga 1 Kg beras = $\frac{1}{2} \times \text{Rp. } 6000,00 = \text{Rp. } 3.000,00$.

S1 telah mengetahui harga beras sebesar Rp. 3000,00 namun algoritma yang digunakan S1 tidak jelas, S1 menuliskan $\frac{3}{4} \times 8000 = \frac{(1 \text{ kg}) 6000}{\text{gula}} = \frac{6000}{2} = \frac{3000}{\text{beras}}$, dalam hal ini S1 tidak dapat melakukan prosedur yang akan digunakan dengan tepat.

Pada poin d, S1 telah mampu menentukan prosedur yang harus dilakukan dengan membagi 18.000 dengan 6.000 sehingga ia mendapatkan jawaban yang tepat yaitu 3. Dalam menyelesaikan P2, S1 menyelesaikan dengan menuliskan:

$$\begin{aligned} L &= 2250 \times 360 \\ &= 810.000 \text{ m} - 29 \text{ m}^2 \\ &= 810.000 \text{ m} - 841 \text{ m} \\ &= 31.000 \text{ m} \end{aligned}$$

Penyebab subyek melakukan kesalahan keterampilan proses dalam menyelesaikan P1 dan P2 yaitu:

(1) rendahnya kemampuan algoritma, tidak memahami soal, tidak mampu menggali informasi yang ada dalam soal. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan Hartini (2008: 10) bahwa dua kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu: (a) kemampuan verbal, yaitu kemampuan dalam memahami soal dan menginterpretasikannya sehingga dapat mentransfernya ke dalam model matematika seperti merubah kalimat biasa yang ditransfer menjadi lambang matematika dan operasinya (+, -, x, :) dan (b) kemampuan algoritma, yaitu kemampuan siswa untuk menentukan algoritma atau tahapan yang tepat dalam menyelesaikan soal, ketelitian penghitungan serta kemampuan siswa menarik kesimpulan dari hasil penghitungan dan mengaitkannya dengan soal awal yang akan diselesaikan.

(2) S1 tidak dapat mengkoneksikan informasi dan rumus yang akan digunakan sehingga tidak mampu menentukan prosedur untuk menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Jha (2012), Singh (2010), dan White (2005) yang memberikan indikator bahwa siswa belum mengetahui prosedur atau langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan siswa tidak dapat melakukan prosedur atau langkah-langkah yang akan digunakan dengan tepat.

(3) S1 tidak teliti dapat menentukan langkah yang akan digunakan serta tidak memahami konsep dalam materi bangun datar. Temuan ini sesuai dengan apa yang telah ditemukan oleh Rokhimah (2015) bahwa penyebab dari kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasar prosedur Newman terjadi karena siswa tidak bisa memaknai simbol atau istilah matematika, siswa tidak bisa menjelaskan bagian-bagian dari hal yang diketahui dengan benar, siswa tidak menguasai dengan baik rumus untuk menyelesaikan soal, siswa kurang memahami prosedur operasi matematika, dan siswa tidak teliti dalam mengerjakan soal.

Kesalahan Penulisan (*Encoding Errors*)

- G : “Nah sekarang dari semua jawaban yang telah kamu dapatkan, dapatah kamu menuliskan kembali hasil akhirnya?”
- S1 : “Iya, bu”
1. a. bahan yang hendak dibeli ibu ditoko pak Somat+beras, gula, telur.

b. Harga 1 Kg beras = harga $\frac{1}{2}$ Kg gula. Harga 1 Kg gula = $\frac{3}{4}$ harga 1 Kg telur. Harga 1 Kg telur = Rp. 8.000,00

c. Beras = Rp.3.000,00, gula= Rp. 6.000,00, telur=Rp.8.000,00

d. gula yang akan dibeli ibu adalah 3 kg

2. luas permukaan kolam renang adalah 52 m^2

G : "Tunjukkan perbedaan dengan jawabanmu sebelumnya, jika ada perbedaan capatlah kamu memberikan alasannya?"

S1 : "Banyak perbedaannya bu, terutama pada nomr 2, rasanyasoal nomor 2 saya salah semua dah bu...saya tidak bisa menuliskan jawaban akhir dari semua soal dengan benar bu...saya tidak tahu kalau soal cerita itu membutuhkan jawaban akhir lagi, saya tidak terbiasa dengan soal cerita jadi saya bingung bu."

Hasil pekerjaan dan hasil wawancara S1 dalam mengerjakan P1 dan P2 ditemukan bahwa: (1) S1 tidak mampu menemukan hasil akhir dari soal berdasarkan langkah-langkah yang telah digunakan dan (2)S1 tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dari penyelesaian soal. Pada P1 dalam poin a, b, c dan d, S1 jawaban benar hanya pada poin d yaitu gula yang akan dibeli ibu sebanyak 3 kg. Pada poin a, S1 tidak dapat memberikan jawaban yang sempurna dengan menyebutkan 2 objek yaitu beras dan gula dari 3 objek yang dimaksud dalam soal. Pada poin b, S1 tidak dapat menuliskan hasil akhir dengan benar, hasil perbandingan yang S1 dapatkan adalah 2 dari perbandingan yang juga salah yaitu $3000:6000 = 2$. Sedangkan pada poin c, S1 tidak menuliskan dengan jelas apa yang akan dicari dari jawaban yang diberikan $\frac{6000}{gula} = \frac{6000}{2} = \frac{3000}{beras}$. Dalam P2, hasil akhir yang dihasilkan oleh S1 adalah 31.000 m , hasil akhir tersebut salah yang dihasilkan dari rumus dan proses perhitungan yang salah. Selain itu tidak ada penulisan akhir dari apa yang ditanyakan dalam soal.

Penyebab kesalahan penulisan yang dilakukan subyek dalam mengerjakan soal cerita pada pecahan adalah: (1) materi prasyarat yang kurang dalam materi luas bangun (2) kurangnya kemampuan algoritma dan (3) ketidak telitian S1. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Suyitno (2006:7) bahwa suatu soal matematika yang berbentuk soal cerita akan menjadi masalah bagi siswa, jika siswa tersebut: (a) belum memiliki pengetahuan atau materi prasyarat untuk menyelesaikannya; (b) belum memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal tersebut; (c) Belum mempunyai algoritma atau prosedur yang tepat untuk menyelesaikannya; (d) belum mempunyai keinginan untuk menyelesaikannya. Dan juga seduai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zakaria (2010) yang menemukan bahwa dari hasil analisis yang dilakukan terhadap hasil pekerjaan siswa dengan prosedur Newman tidak terdapat kesalahan pada tahap reading, namun subyek lebih melakukan kesalahan pada tahapan penulisan hasil jawaban akhir (*encoding error*) yang disebabkan oleh faktor kecerobohan dalam menyelesaikan soal cerita.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tahapan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada operasi pecahan ditinjau dari jenis-jenis kesalahan menurut prosedur Newman adalah: (1) dua subyek melakukan kesalahan pada semua tahapan kesalahan Newman yaitu Kesalahan membaca (*reading error*), Kesalahan dalam memahami soal (*comprehension error*), Kesalahan transformasi (*transformation error*), Kesalahan dalam keterampilan proses (*process skill error*) dan Kesalahan dalam notasi dan penulisan jawaban (*encoding error*) sedangkan satu subyek yang lain hanya melakukan kesalahan pada tahapan Kesalahan dalam notasi dan penulisan jawaban (*encoding error*) (2) letak kesalahan subyek penelitian tidak sama (3) subyek dengan kemampuan matematika sedang memiliki kesalahan lebih sedikit dibandingkan dengan yang memiliki kemampuan matematika tinggi dan rendah (4) perbedaan dan intensitas kesalahan yang dilakukan oleh subyek pada setiap tahapan disebabkan karena perbedaan kemampuan matematika subyek (5) intensitas kesalahan terbanyak dialami oleh subjek dengan kemampuan matematika rendah (6) secara umum ketiga subyek memiliki cara menjawab yang sama yaitu tidak menuliskan informasi yang ada dalam soal dan tidak menuliskan jawaban akhir dengan tepat.

Kesalahan yang dilakukan subyek disebabkan oleh: (1) belum bisa membaca informasi dan memaknai arti kata dalam soal dengan baik (2) tidak teliti (ceroboh) dalam membaca soal (3) tidak dapat menemukan dan memahami informasi serta pertanyaan (4) tidak mampu mengkoneksikan antara kata kunci dan informasi yang terdapat dalam soal dengan soal yang ditanyakan (5) tidak memahami dan mengetahui rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal (6) kurangnya kemampuan alogaritma dan (7) Kurangnya materi prasyarat dalam luas bangun datar

Dari hasil penelitian, peneliti menuliskan saran, yaitu: (1) Analisis kesalahan hendaknya dilakukan terus menerus dan berkesinambungan agar guru dapat menemukan cara yang tepat untuk dapat membantu

siswa dalam meminimalisir kesalahan (2) Guru membiasakan siswa dengan soal cerita yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan membuat siswa terlibat didalamnya agar lebih mudah memahami soal (3) Guru meningkatkan kemampuan algoritma operasi hitung siswa, dengan memperbanyak latihan soal dan (4) Guru melakukan pengecekan dan penilaian sebagai bentuk apresiasi dan penghargaan kepada siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Hartini. 2008. Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menghitung besaran-besaran segi empat siswa kelas VII semester II SMP IT Nur Hidayah Surakarta tahun pelajaran 2006/2007. Surakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Hayati, T. 2015. Analisis kesalahan siswa SMP kelas VII dalam menyelesaikan soal cerita pemecahan masalah Prosedur Newman. Solo: FMIPA Universitas Negeri Solo.
- Jha, S. K. 2012. Mathematics Performance of Primary School Students in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure. *International Journal of Computer Application in Engineering Sciences*, 2(1): 17-21. <http://http://connection.ebscohot.com>. (online), diakses 28 Maret 2016.
- Junaedi, I. 2012. Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Geometri Analitik Berdasar Newman's Error Analysis (NEA). *Jurnal Kreano*, Vol. 3, No.2.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id>. (Online), diakses pada 29 Maret 2016.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Newman, M. A. 1977. An anlysis of sixth-grade pupil's errors on written mathematical tasks. In White, A. L. 2009. Diagnostic and Pedagogical Issues with Mathematical Word Problems. *Brunei International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1): 111-122. <http://www.sciencedirect.com>. (online), diakses 28 Maret 2106.
- Polya, G. 1973. How to Solve It. Princeton University Press.
- Permendikbud no.21, 2016. Tentang standar isi
- Prakitipong, N. & Nakamura, S. 2006. Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1): 111-122. Tersedia di <http://www.sciencedirect.com> [diakses 28 Maret 2106].
- Rokhimah, S. 2015. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Aritmatika Sosial Kelas VII berdasarkan Prosedur Newman. Solo : FMIPA Universitas Negeri Solo.
- Sajadi. M. 2013. The Examining Mathematical Word Problems Solving Ability Under Efficient Representation Aspect. *Jurnal Mathematics Education Trends and Research*. <http://www.ispacs.com/journals/metr/2013/metr-00007/article.pdf>. (online), diakses 28 juli 2016.
- Satoto, S. 2012. Analisis Kesalahan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kendal dalam Menyelesaikan Soal Materi Jarak pada Bangun Ruang. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Satoto, S., Hery, S., & Emi, P. 2013. Analisis Kesalahan Hasil Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika dengan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Research Mathematics Education*, 1 (2): 3.
- Singh, P., Rahman, A. A., & Sian Hoon, T. 2010. The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective. *Procedia on International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)*, 8(2010): 264-171. <http://www.sciencedirect.com>. (online), diakses 30 Maret 2016.
- Solichan, A. dkk. 2000. Materi Pembinaan Guru SD di Daerah. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Suyitno, A. 2004. Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I. Bahan ajar. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- White, A. L. 2005. Active Mathematics in Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes – And Then Doing Something To Help Them. *Square One*, Vol 15, No 4, p.15-19.

White, A. L. 2010. Numeracy, Literacy, and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, Vol.33 No.2, p.129-148.