Circle : JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA
http://e-journal.iainpekalongan.ac.id/index.php/circle

Newman's Error Analysis untuk Memetakan Tingkat Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika dan Penyebabnya

Muhammad Sulaiman Salim[1], Umi Mahmudah[2]

[1,2]Institut Agama Islam Negeri Pekalongan
Corresponding Author: umi.mahmudah@iainpekalongan.ac.id[2]

Abstract

Most students in Indonesia face difficulties in solving math word problems. This study mapped the level of errors made by students in finding solutions to mathematical problems which were written as one sentence or more *on integer material. This type of research was a descriptive study using a qualitative approach. The research instruments used were test and interview sheets. A total of eight students in junior high school were analyzed. The Newman's Error Analysis (NEA) method was used to identify the type of error. There were five stages analyzed, namely reading, comprehension, transformation, processing, and encoding. Data collection technique used in this research is written test. The analysis results showed that the highest level of student error was at the stage of process skills with a percentage of 58.33%, which was very high. Meanwhile, the smallest difficulty level was the reading stage by 6.08%, which was very small. Then, the error rate at the comprehension stage was in the sufficient category, namely 25.58%. both stages of transformation and encoding resulted in the error rate in the high category, where each had a percentage of 50.42% and 47.92%, respectively. The factors that influence student error, including lack of mastery of the material, lack of doing practice questions, carelessness when working on the questions, and the students' low motivation.*

Keywords*: Student Errors, Mathematical word problems, Newman's Error Analysis, NEA*

Abstrak

Sebagian besar siswa di Indonesia menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Penelitian ini memetakan tingkat kesalahan yang dilakukan siswa dalam mencari pemecahan masalah matematika yang dituliskan dalam satu kalimat atau lebih pada materi bilangan bulat. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar tes dan wawancara. Sebanyak delapan siswa di sekolah menengah pertama dianalisis. Metode Newman's Error Analysis (NEA) digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan. Ada lima tahapan yang dianalisis, yaitu membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan kesimpulan akhir. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes tertulis. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesalahan siswa paling tinggi adalah pada tahapan keterampilan proses dengan persentase 58,33%, yang mana sangat tinggi. Sedangkan, tingkat kesalahan paling rendah adalah tahapan membaca dengan 6,08%, yang mana sangat kecil. Kemudian, tingkat kesalahan pada tahapan memahami berada dalam kategori cukup, yaitu 25,58%. Baik tahapan transformasi maupun penarikan kesimpulan menghasilkan tingkat kesalahan dalam kategori tinggi, dimana masing-masing memiliki persentase sebesar 50,42% dan 47,92%. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan siswa antara lain kurangnya penguasaan materi, kurang mengerjakan soal latihan, kecerobohan mengerjakan soal, dan rendahnya motivasi siswa.

Kata kunci : *Kesalahan Siswa, Soal Cerita Matematika, Newman's Error Analysis, NEA*

© 2021, Circle: Jurnal Pendidikan Matematika. IAIN Pekalongan

p-ISSN 2776-6268
e-ISSN 2777-1008

PENDAHULUAN

Pada kurikulum 2013 yang diterapkan di Indonesia, mayoritas *text books* yang digunakan mengandung unsur soal matematika dalam bentuk cerita atau uraian. Soal yang berbentuk cerita umumnya lebih sulit untuk dikerjakan dan tidak bisa diselesaikan secara praktis (Rahmi & Hartoyo, 2017). Sebab siswa tidak dihadapkan pada bentuk matematis soal secara langsung, tetapi dihadapkan dalam bentuk cerita. Sehingga, siswa harus melewati tahapan-tahapan tertentu agar mampu menyelesaikan soal cerita, seperti memahami maksud soal, mentransformasikan soal ke dalam bentuk matematisnya. Selanjutnya, siswa menyelesaikan bentuk matematis untuk dapat membuat kesimpulan dari hasil akhir soal-soal tersebut.

Sayangnya, tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal matematika berbentuk cerita. Kemampuan berpikir kritis secara matematis diperlukan untuk mampu menemukan solusi permasalahan matematis. Kinerja siswa Indonesia dalam mengerjakan soal-soal terkait dengan pemecahan masalah (*problem solving*) adalah belum memuaskan. Kemudian, kemampuan siswa Indonesia dalam matematika juga diketahui masih rendah (Utami, 2016). Berdasarkan hasil asesmen pada *the Program for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan oleh OECD, kinerja sains dan matematika siswa-siswi Indonesia berada di peringkat bawah, dengan skor poin selalu di bawah skor rata-rata OECD secara keseluruhan (Mahmudah, Chamdani, Tarmidzi, & Fatimah, 2020).

Proses pengerjaan soal matematika, terutama soal cerita, siswa pasti akan melewati proses dimana mereka akan mengalami kesulitan saat mengerjakan soal cerita. Hal tersebut yang kemudian akan memicu siswa dapat melakukan suatu kesalahan. Kesalahan yang terjadi bisa disebabkan oleh beberapa hal. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa kurangnya pemahaman akan suatu konsep membuat siswa dapat mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Harahap, Syaputra, Nurani, & Damanik, 2019). Selanjutnya menurut Iskandar dan Andriyani, terdapat beberapa jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa, diantaranya kesalahan yang bersifat sistematis dan konsisten, yang terjadi disebabkan oleh tingkat penguasaan materi siswa yang masih kurang. Adapun kesalahan lainnya yang bersifat *incidental* merupakan kesalahan-kesalahan yang terjadi bukan karena akibat rendahnya tingkat penguasaan materi, melainkan karena sebab lain, seperti siswa yang kurang cermat dalam membaca untuk memahami maksud soal (Putri,

Lambertus, & Sudia, 2019). Apabila dalam mengerjakan soal siswa melakukan kesalahan secara terus menerus, ini akan memberikan dampak negatif pada siswa. Siswa yang berulang kali melakukan kesalahan pasti akan menurunkan rasa percaya dirinya yang menjadikan siswa tersebut akan mudah menyerah. Untuk itu, diperlukan suatu analisis agar dapat mengetahui letak kesalahan siswa dan penyebabnya, sehingga kesalahan siswa dapat diminimalisir.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kesalahan adalah *Newman's Errors Analysis* (NEA). Metode ini merupakan suatu pendekatan terstruktur yang digunakan untuk mengkaji bagaimana kemungkinan berpikir siswa saat dihadapkan pada suatu masalah. NEA menggunakan prosedur diagnostik sederhana yang difungsikan untuk membuat identifikasi kesalahan pada jawaban-jawaban dari instrumen tes uraian (Utami, 2016). Analisis NEA terdiri dari serangkaian urutan atau tahapan yang akan menentukan apa yang menjadi penyebab siswa gagal dalam mengerjakan soal matematika. Menurut Newman, terdapat lima jenis tahapan yang akan dialami oleh siswa saat mengerjakan soal matematika, yaitu membaca soal (*reading*), memahami permasalahan (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*processing*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*) (Ling, 2020). Pada tahapan *reading*, siswa dapat melakukan kesalahan membaca simbol, angka, notasi dari soal. Pada tahapan *comprehension*, siswa dapat melakukan kesalahan saat memahami masalah atau maksud/inti pertanyaan dari soal. Pada tahapan *transformation*, siswa dapat melakukan kesalahan dalam menentukan metode atau rumus yang sesuai dengan permasalahan soal. Pada tahapan *processing*, siswa dapat melakukan kesalahan saat mengoperasikan perhitungan maupun tahapan perhitungan dengan tepat. Pada tahapan *encoding*, siswa bisa melakukan kesalahan saat menyimpulkan jawaban akhir (Ling, 2020). Selain lima jenis tahapan kesalahan tersebut, Newman juga menyebutkan dua jenis kesalahan lainnya yang mungkin dialami siswa, yakni kesalahan akibat kecerobohan dan kesalahan akibat rendahnya motivasi (Kapur & Ghose, 2018). Kesalahan kecerobohan dapat terjadi akibat siswa yang secara tidak sengaja melakukan kesalahan saat terburu-buru mengerjakan soal. Sedangkan, rendahnya motivasi merupakan bentuk kesalahan dimana siswa tidak menunjukkan usahanya secaramaksimal saat mengerjakan soal (Kapur & Ghose, 2018).

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah banyak penelitian-penelitian sebelumnya yang melakukan kajian yang serupa dan relevan dengan penelitian ini (Ariyani, 2019; Happy, Alfin, & Handayanto, 2019; Ling, 2020; Rahmawati & Permata, 2018; Safitri, Sugiarti, & Hutama, 2019; Utami, 2016; Yusnia & Fitriyani, 2017). Sebuah penelitian menganalisis kesalahan siswa beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya pada soal cerita konsep bangun datar (Safitri et al., 2019). Penelitian tersebut melaporkan bahwa tingkat kesalahan pada keseluruhan tahapan adalah lebih dari 10%, dimana kesalahan dalam menuliskan jawaban memiliki peringkat paling tinggi. Kesalahan membaca dan memahami soal dilaporkan sebanyak 13,3% dan 10,89% secara berurutan. Kemudian, kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan proses sebanyak 27,62% dan 15,73%. Manakala kesalahan menulis jawaban diketahui sebesar 32,45% (Safitri et al., 2019).

Penelitian lainnya yang fokus pada analisis kesalahan siswa pada materi operasihitung aljabar di jenjang SMP kelas VII (Yusnia & Fitriyani, 2017). Penelitian tersebut menghasilkan beberapa temuan, diantaranya: (1) tahap membaca, besar persentase kesalahan yang dilakukan siswa adalah 0,00%. Artinya, semua siswa dapat membaca soal dengan baik dan benar; (2) tahap memahami, siswa melakukan kesalahan sebesar 4,44%. Kesalahan siswa meliputi tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal; (3) tahap transformasi, kesalahan siswa sebesar 81,67%. Kesalahan siswa meliputi siswa tidak dapat menuliskan atau menyebutkan rumus atau perhitungan yang sesuai dengan permintaan soal; (4) tahap proses, besar kesalahan siswa adalah 71,39%. Kesalahan siswa meliputi siswa tidak dapat melakukan operasi hitung atau langkah-langkah perhitungan dengan tepat; (5) tahap penulisan jawaban akhir, kesalahan siswa sebesar 55% (Yusnia & Fitriyani, 2017). Kesalahannya meliputi siswa salah atau tidak menuliskan kesimpulan sebagai jawaban akhir dari soal. Adapun faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam penelitian tersebut adalah siswa tidak terbiasa menerima soal bentuk cerita, sehingga sebagian besar siswa belum menguasai bagaimana tahapan penyelesaian yang sesuai dengan permintaan soal (Yusnia & Fitriyani, 2017).

Penelitian ini dilakukan pada jenjang SMP kelas VII dengan fokus materi yaitu pada materi bilangan bulat. Pelaksanaan penelitian ini dilatar belakangi masih banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dan rendahnya kemampuan siswa saat menyelesaikan soal matematika berbentuk cerita. Apalagi, adanya pandemi COVID-19 yang memaksa semua

proses pembelajaran dilakukan secara daring. Sistem belajar secara online ini menjadi satu-satunya solusi yang memungkinkan agar proses belajar mengajar tetap bisa berjalan dalam keadaan pademi (Fatimah & Mahmudah, 2020; Indriyani, Rizqi, & Mahmudah, 2020). Ini tentu saja membuat siswa merasa semakin sulit untuk dapat memahami materi-materi matematika. Sehingga, atas dasar tersebut peneliti melaksanakan penelitian ini dengan tujuan untuk menganalisis kesalahan siswa beserta penyebab-penyebabnya saat menyelesaikan soal cerita pada materi bilangan bulat berdasarkan teori yang dicetuskan Newman. Dari hasil analisis diharapkan dapat diketahui dimana letak kesalahan yang mayoritas siswa lakukan dan apa yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian, guru dapat meminimalkan penyebab-penyebab kesalahan siswa dan disaat yang bersamaan dapat mencari strategi terbaik untuk membantu siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Adapun siswa yang mengetahui letak kesalahannya, dapat terus mengasah kemampuannya agar semakin meningkatkan penguasaan terhadap materi dan kemampuan pemecahan masalah. Dengan begitu, hasil belajar siswa juga dapat mengalami peningkatan.

METODE

Dalam rangka untuk menganalisis tingkat kesalahan siswa SMP dalam menjawab soal cerita dalam konsep-konsep matematika, penelitian ini menggunakan *Newman's Error Analysis* (NEA). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2020 di SMP Muhammadiyah Pekajangan, Pekalongan, Jawa Tengah. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar tes tertulis, yang mana meliputi tiga soal cerita yang berhubungan dengan konsep bilangan bulat yang diberikan.

Adapun sampel yang dianalisis adalah sebanyak 10 siswa kelas VII, yang terdiri dari 6 siswa dan 4 siswi. Tahapan pertama yang dilakukan adalah memberikan soal-soal kepada siswa serta diberikan waktu selama 2 jam untuk menyelesaikannya. Dari jawaban-jawaban tersebut, kemudian tingkat kesalahan jawaban siswa dianalisis berdasarkan teori NEA. Ada lima tahapan analisis kesalahan yang dilakukan, yaitu membaca (P_1), memahami (P_2), transformasi (P_3), keterampilan proses (P_4), dan menuliskan jawaban akhir (P_5). Kemudian, indikator-indikator yang digunakan dalam menentukan kesalahan- kesalahan siswa disebutkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Siswa

Tahapan NEA	Indikator Kesalahan
Membaca (*Reading*)	Siswa tidak dapat membaca kalimat, angka, satuan atau notasi dengan benar
Pemahaman (*Comprehension*)	– Siswa tidak atau kurang atau salah dalam menyebutkan apa yang diketahui – Siswa tidak atau kurang atau salah dalam menyebutkan apa yang ditanyakan
Transformasi (*Transformation*)	Siswa tidak dapat menyebutkan rumus atau proses transformasi secara tepat yang sesuai dengan konteks soal
KeterampilanProses (*Processing*)	– Siswa salah menentukan operasi atau prosedur penyelesaianmatematika – Siswa tidak mampu atau kurang lengkap dalam melanjutkanpenyelesaian dari proses perhitungan – Siswa melakukan kesalahan perhitungan
Kesimpulan (*Encoding*)	Siswa tidak atau kurang atau salah dalam menyimpulkan jawaban akhir soal

Selanjutnya, rumus yang digunakan untuk menganalis besarnya kesalahan yang dilakukan siswa untuk tiap tahapan adalah mengikuti persamaan berikut.

$$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 = \frac{n}{N} x100\%$$

Keterangan

P_1 = Tahap membaca (*reading*)
P_2 = Tahap memahami (*comprehension*)
P_3 = Tahap transformasi (*transformation*)
P_4 = Tahap keterampilan proses (*processing*)
P_5 = Tahap menuliskan jawaban akhir (*encoding*)
n = Skala penilaian, dari 1,0 − 5,0
N = Skala total penilaian, yaitu 5,0

Sementara itu, untuk melihat tingkat kesalahan siswa, penelitian ini menggunakan kategori persentase kesalahan yang disajikan dalam Tabel 2 (Isnaini, Sugiarti, & Kristiani, 2013).

Tabel 2. Kategori Kesalahan Siswa

Persentase	Kategori
P < 10%	Sangat kecil
$10\% \leq P < 25\%$	Kecil

$25\% \leq P < 40\%$	Cukup
$40\% \leq P < 55\%$	Tinggi
$P \geq 55\%$	Sangat tinggi

Selain itu, penelitian ini menggunakan triangulasi dengan metode wawancara pada salah satu siswa agar data penelitian yang didapat bisa lebih spesifik dan menghindari unsur bias atau subjektivitas. Tahapan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memberikan hasil analisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal cerita pada konsep bilangan bulat dengan sub materi bilangan pecahan. Analisis ini didasarkan pada indikator-indikator yang telah ditentukan pada tabel 1 untuk mengetahui letak kesalahan-kesalahan siswa. Dengan menggunakan tiga butir soal uraian, hasil analisis tingkat kesalahan siswa menggunakan NEA adalah diberikan pada Tabel 3.

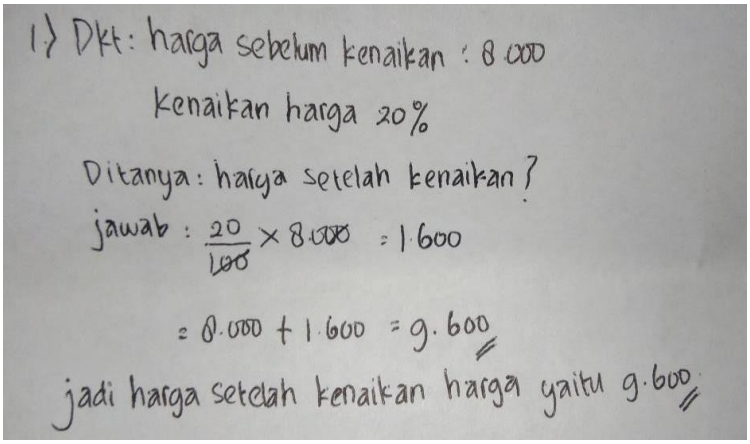
Tabel 3. Tingkat Kesalahan Siswa Berdasarkan NEA

Jenis Kesalahan	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Rata-Rata
P1 – *Reading*	0,5%	3,25%	14,5%	6,08%
P2 – *Comprehension*	22,5%	22,75%	31,5%	25,58%
P3 – *Transformation*	35%	33,75%	82,5%	50,42%
P4 – *Processing*	41,75%	53,25%	80%	58,33%
P5 – *Encoding*	16%	50,25%	77,5%	47,92%

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil sebagai berikut. Secara keseluruhan, rata-rata tertinggi dalam kategori tingkat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang bilangan pecahan adalah pada tahapan *processing*, yaitu 58,33%. Berdasarkan tabel 2, angka ini mengindikasikan bahwa tingkat kesalahan siswa dalam tahapan ini adalah sangat tinggi. Sedangkan rata-rata paling rendah dari tingkat kesalahan siswa adalah pada tahapan *reading*, yaitu 6,08%. Angka ini adalah kurang dari 10%% sehingga mengarah pada tingkat kesalahan siswa yang sangat kecil. Hasil analisis kesalahan pada tabel 3 juga mengindikasikan bahwa jenis kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah

kesalahan keterampilan proses (*processing*) . Adapun, jenis kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh siswa adalah kesalahan membaca (*reading*).

Gambar 1 mengilustrasikan salah satu contoh hasil pengerjaan siswa pada butir soal nomor 1 pada soal-soal cerita tentang bilangan bulat yang diberikan.



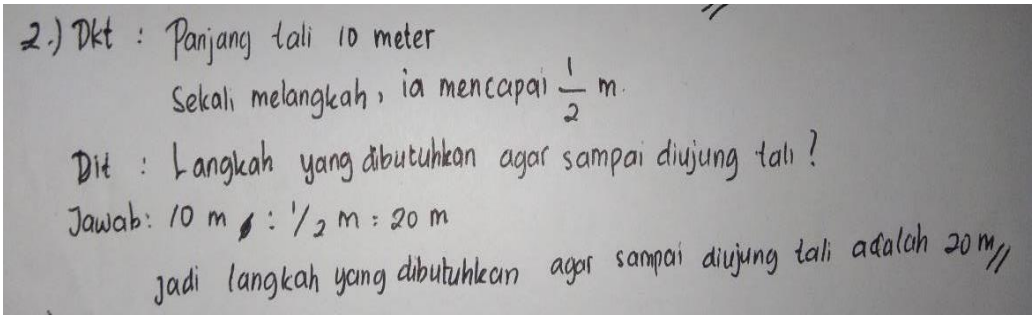
Gambar 1. Contoh Hasil Pengerjaan Siswa Soal 1

Pada butir soal nomor 1, yaitu pada tahap membaca (*reading*), terjadi kesalahansebesar 0,5%. Dari tabel 2 maka tingkat kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap ini tergolong sangat rendah atau sangat kecil, yang berarti siswa mampu membaca kalimat, angka, dan notasi atau satuan dalam soal cerita matematika dengan benar. Ini juga mengindikasikan kemungkinan terjadinya *error* (kesalahan) adalah kecil. Pada tahap memahami masalah (*comprehension*), tingkat *error* yang dilakukan oleh siswa sebesar 22,5%. Berdasarkan tabel 2, maka diketahui bahwa tingkat kesalahan siswa dalam tahap comprehension berada dalam kategori kecil. Kesalahan ini mecakup siswa yang tidak atau kurang dalam menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Selain itu, ini juga meliputi siswa yang salah dalam menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

Kemudian, pada tahap transformasi (*transformation*), didapatkan kesalahan siswa sebesar 35%, yang mana termasuk dalam kategori cukup. Pada tahap ini, siswa telah mampu menentukan rumus sudah tepat, hanya saja tidak didahului bentuk awal rumus tersebut. Kemudian, kesalahan pada tahap keterampilan proses (*processing*) sebesar 41,75% yang berada dalam kategori tinggi. Siswa mayoritas mampu melanjutkan proses perhitungan sampai akhir, tetapi masih ada proses perhitungan yang kurang. Dalam tahap menyimpulkan jawaban akhir (*encoding*), kesalahan siswa sebesar 16%, yiaitu termasuk

dalam kategori kecil. Mayoritas siswa telah menuliskan kesimpulan sebagai jawaban akhir, tetapi beberapa masih ada yang tidak lengkap, baik dari segi kalimat maupun notasi/simbol.

Lebih lanjut, gambar 2 mengilustrasikan salah satu contoh hasil pengerjaan siswa pada butir soal nomor 2 pada soal-soal cerita tentang bilangan bulat yang diberikan.



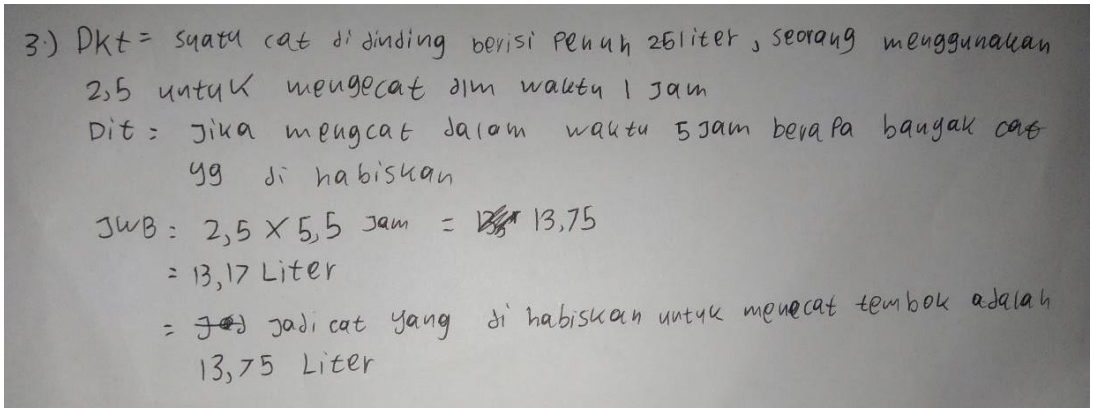
Gambar 2. Contoh Hasil Pengerjaan Siswa Soal 2

Berdasarkan tabel 3 pada butir soal nomor 2 terjadi kesalahan pada tahap membaca (*reading*) sebesar 3,25 %. Kesalahan membaca (*reading errors*) dalam soal 2 lebih besar dari soal 1 meskipun juga masih daam kategori sangat kecil. Hal ini kemungkinan disebabkan siswa tidak teliti saat membaca soal ataupun tidak membaca soal secara lengkap. Kemudian, pada tahap memahami masalah (*comprehension*) siswa melakukan kesalahan sebesar 22,75%, yang mana termasuk dalam kategori kecil. Siswa telah menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dari soal, tetapi masih terdapat kesalahan maupun penyebutan yang tidak lengkap. Selanjutnya, kesalahan pada tahap transformasi (*transformation*) terjadi sebesar 33,75%, yaitu berada dalam kategori cukup. Siswa mayoritas sudah bisa menentukan metode perhitungan yang tepat, tetapi masih ada kekurangan dalam penyebutan bagaimana awal perhitungan rumus yangdigunakan.

Tahap keterampilan proses (*processing*) terdapat kesalahan sebesar 53,25%, dimana masuk dalam kategori tinggi. Kebanyakan siswa hanya mampu menuliskan bagian awal dan hasil perhitungan saja, tanpa adanya penyebutan bagaimana proses kelanjutan perhitungan rumus tersebut sampai diperoleh hasilnya. Setelah beberapa siswa ditanya, sebagian siswa yang tidak menuliskan proses perhitungannya disebabkan telah menulisnya di kertas lain dan hampir semuanya dihitung sesuai dengan pemahaman mereka sendiri. Adapun tahap menyimpulkan (*encoding*), terjadi kesalahan sebesar 50,25%, yaitu berada dalam kategori

tinggi. Pada soal 2 ini, siswa banyak yang tidak menuliskan kesimpulan jawaban dari soal. Mereka hanya menuliskan hasil akhir yang telah diperoleh saja. Hal ini disebabkan mereka yang kurang teliti dan kurang terbiasa dalam menuliskan kesimpulan akhir dalam pengerjaan soal.

Lebih lanjut, gambar 3 mengilustrasikan salah satu contoh hasil pengerjaan siswa pada butir soal nomor 3 pada soal-soal cerita tentang bilangan bulat yang diberikan.



Gambar 3. Contoh Hasil Pengerjaan Siswa Soal 3

Berdasarkan tabel 3 pada butir soal nomor 3, siswa yang melakukan kesalahan pada tahap membaca (*reading*) sebesar 14,5%, yang termasuk dalam kategori kecil. Kesalahan yang terjadi di soal 3 lebih besar dibanding soal 1 dan soal 2. Hal tersebut disebabkan tingkat soal yang lebih rumit dibanding soal 1 dan 2. Pada tahap ini, sebagian siswa tidak atau kurang dalam penyebutan kata, angka atau simbol yang ada pada soal. Kesalahan selanjutnya pada tahap memahami masalah (*comprehension*),terjadi sebesar 31,5%, yang mana termasuk dalam kategori cukup. Sebagian siswa tidak lengkap menuliskan apa yang diketahui danapa yang ditanyakan dari soal.

Dalam tahap selanjutnya, transformasi (*transformation*) terjadi kesalahan sebesar 82,5%, yaitu sangat tinggi. Mayoritas siswa paham mengenai permasalahan soal, tetapi tidak menuliskan bagaimana langkah awal dalam perhitungan masalah tersebut. Selanjutnya, tahap keterampilan proses (*processing*) dengan kesalahan yang dilakukan siswa sebesar 80%, yang mana sangat tinggi. Siswa tidak menuliskan bagaimana rumus perhitungan yang digunakan. Mereka hanya membuat coretan pada kertas lainnya. Hal ini dikarenakan siswa mampu memahami masalah soal dan menghitungnya, tetapi tidak bisa menentukanlangkah-

langkah perhitungan dengan tepat. Tahapan yang terakhir, yaitu menyimpulkan jawaban (*encoding*), terjadi kesalahan sebesar 77,5%. Pada tahap ini, sebagian besar siswa hanya menuliskan jawaban hasil perhitungannya saja, tanpa disertai kesimpulan akhir.

Dari ketiga soal yang telah dianalisis, didapatkan rata-rata kesalahan siswa, diantaranya tahap membaca (P1) sebesar 6,08%, tahap memahami (P2) sebesar 25,58%, tahap transformasi (P3) sebesar 50,42%, tahap proses (P4) sebesar 58,33%, dan tahap kesimpulan (P5) sebesar 47,92%. Berdasarkan hasil tersebut dan hasil analisa per soal sebelumnya, diperoleh bahwa letak kesalahan siswa paling banyak terjadi pada tahap P4,P3, dan P5, serta soal nomor 3. Soal 3 merupakan soal yang paling sulit dikerjakan. Hal tersebut menurut siswa yang telah peneliti wawancarai dan berdasarkan persentase hasil analisis soal yang telah dikerjakan siswa. Dapat diamati, persentase kesalahan pada soal nomor 2 adalah lebih besar dibanding soal 1 dan 2. Sedangkan, berdasarkan tiap tahapannya, kesalahan terbanyak terjadi pada tahap proses, transformasi, dan kesimpulan.

Berbagai faktor yang menyebabkan siswa melakukan berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dalam bentuk uraian adalah dijabarkan sebagai berikut. Hasil ini adalah didasarkan pada hasil wawancara dengan dua orang siswa, yaitu M. Rizki Hamzah dan Ahmad Rhamdani. Dari pendapat siswa yang telah diwawancarai setelah mengerjakan ketiga soal cerita materi bilangan bulat pecahan, diperoleh kesimpulan bahwa saat siswa ditanya mengenai pemahaman mereka mengenai permasalahan/angka/simbol pada soal yang dikerjakan, siswa sudah mampu memahami permasalahan/simbol/angka yang disebutkan pada soal cerita. Akan tetapi, ketika diminta untuk menuliskan atau menjabarkan tahapan-tahapan pengerjaannya, para siswa merasa kesulitan dan bingung. Hal ini didasarkan pada jawaban siswa, dimana langkah-langkah pengerjaannya masih banyak kekurangan dan juga melihat respon siswa saat mengerjakan soal. Saat menuliskan jawaban, siswa lebih cenderung langsung menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal. Hal ini bisa jadi disebabkan siswa tidak terbiasa berlatih atau mengerjakan soal cerita matematika dengan disertai tahapan matematisnya. Dari soal yang diberikan, siswa mengakui bahwa soal cerita matematika tingkatannya lebih sulit dibanding soal matematika biasa. Dan dari ketiga soal tersebut, pendapat siswa yang diwawancarai menyatakan bahwa soal ketiga yang paling sulit pengerjaannya.

Secara umum, penyebab timbulnya kesalahan siswa, antara lain adalah: 1) kurangnya penguasaan siswa terhadap materi, 2) siswa merasa sulit saat mengerjakan soal karena ada sebagian materi yang tidak dipahami, dan 3) kebingungan saat hendak menentukan operasi yang tepat untuk perhitungan soal. Disamping itu, siswa yang kurang latihan soal juga merasa kesulitan ketika dihadapkan dengan soal berbentuk cerita dengan berbagai variasinya. Penyebab lainnya siswa seringkali melakukan suatu kecerobohan atau tidak teliti ketika mengerjakan soal. Hal seperti ini sering terjadi hampir dalam setiap tahap, seperti salah membaca angka atau satuan angka, salah melakukan operasi hitung, lupa tidak menuliskan kesimpulan dan tidak mengecek jawaban kembali. Motivasi siswa yang rendah juga dapat menjadi penyebab terjadinya kesalahan siswa. Rendahnya motivasi dapat menyebabkan siswa menganggap remeh dan tidak serius saat mengerjakan soal. Keadaan seperti itu secara tidak langsung akan menyebabkan siswa malas untuk belajar,dan akhirnya kurang menguasai konsep materi yang diajarkan.

Dengan demikian, kesalahan yang telah dianalisis dapat dijadikan acuan bagi siswa dan guru untuk memperbaiki sistem pembelajaran yang sedang berlangsung.Sehingga, dengan adanya evaluasi terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal, dapat meminimalisir terjadinya kesalahan yang sama terulang lagi maupun mencegah munculnya kesalahan-kesalahan lain yang baru.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini memetakan bagaimana siswa membuat kesalahan-kesalahan dalam mencari solusi soal-soal cerita dalam konsep matematika, khususnya bilangan pecahan. Teknik *Newman's Errors Analysis* (NEA) diterapkan untuk mendapatkan persentase tiap-tiap kesalahan dalam tiap tahapan dalam NEA, dimana ada lima tahapan yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis data pada jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan paling banyak yang dilakukan oleh siswa adalah pada tahapan keterampilan proses (*processing*). Sedangkan, tahapan membaca (*reading*) menjadi jenis kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh siswa. Penyebab terjadinya kesalahan pada siswa disebabkan oleh beberapa hal, antara lain kurangnya penguasaan siswa terhadap materi, siswa kurang berlatih soal, kecerobohan atau tidak teliti ketika mengerjakan soal, dan rendahnya motivasi yang dimiliki siswa. Hasil analisis dapat dijadikan sebagai pedoman untuk memperbaiki

sistem pembelajaran yang sedang berlangsung. Sehingga, dapat meminimalisir terjadinya kesalahan di waktu yang akan mendatang.

Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini, ada beberapa saran yang perlu peneliti sampaikan, diantaranya :

1) Bagi guru, dapat memperbanyak latihan soal cerita dengan berbagai variasinya dan menekankan pada tahap transformasi, proses perhitungan dan penarikan kesimpulan. Serta, diperlukan siswa untuk diberi motivasi;
2) Siswa, terus meningkatkan penguasaan terhadap materi dan perbanyak latihan soal, terutama soal yang berbentuk cerita. Selalu teliti dan tidak tergesa-gesa saat mengerjakan soal. Pahami soal dengan perlahan dan tenang, agar dapat memberikan pemahaman yang benar;
3) Peneliti selanjutnya, dalam pengumpulan data tidak cukup hanya menggunakan tes tertulis saja, tetapi juga instrumen lainnya seperti angket, wawancara, ataupun observasi. Perlu dilakukan pre test untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang diangkat dalam penelitian. Apabila diperlukan, lakukan pengawasan pada saat siswa mengerjakan soal, agar hasil yang didapatkan memang benar hasil pekerjaan sendiri dan berikan motivasi kepada siswa, bisa berupa apresiasi, hadiah atau semacamnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, W. (2019). Analisis Kesalahan Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang (Kubus dan Balok) Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA). *Pediamatika*, 1(01).

Fatimah, S., & Mahmudah, U. (2020). How E-Learning Affects Students' Mental Health During Covid-19 Pandemic: An Empirical Study. DWIJA CENDEKIA: *Jurnal Riset Pedagogik*, 4(1), 114–124. https://doi.org/10.20961/jdc.v4i1.41991

Happy, N., Alfin, Z. F., & Handayanto, A. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dengan Gaya Kognitiff Reflektif Pada Materi Segiempat Berdasarkan Newman's Error Analysis. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2), 129–140.

Harahap, Z. I. S., Syaputra, D. A., Nurani, D., & Damanik, R. U. F. (2019). Faktor–Faktor Penyebab Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Tentang Luas Permukaan Kubus Dan Balok Kelas VIII. In Prosiding SiManTap: Seminar Nasional Matematika dan Terapan (Vol. 1, pp. 554–563).

Indriyani, I., Rizqi, U., & Mahmudah, U. (2020). Bagaimana Kreativitas dan Keaktivan Mahasiswa Mempengaruhi Pemahaman Materi Abstrak Matematika Melalui E-Learning. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 112–131.

Isnaini, D. S., Sugiarti, T., & Kristiani, A. I. (2013). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing untuk Mengurangi Kesalahan Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Jember Tahun Ajaran 2012/2013. *Kadikma*, 4(3).

Kapur, V., & Ghose, S. (2018). Dynamic Learning Spaces in Education. Springer.

Ling, E. C. A. I. Y. (2020). Assessing Students' Learning through the Newman Error Analysis Guidelines. Mathematics Teaching In Singapore-Volume 1: Theory-Informed Practices, 53.

Mahmudah, U., Chamdani, M., Tarmidzi, T., & Fatimah, S. (2020). Robust regression for estimating the impact of student's social behaviors on scientific literacy. *Cakrawala Pendidikan,* 39(2), 293–304. https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.29842

Putri, R., Lambertus, L., & Sudia, M. (2019). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 5(1).

Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dengan prosedur newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2).

Rahmi, A., & Hartoyo, A. (2017). Deskripsi Penyelesaian Soal Cerita Materi Pecahan Ditinjau dari Tahapan O'neil SMP Kristen Kanaan Kubu Raya. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(12).

Safitri, F. A., Sugiarti, T., & Hutama, F. S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bangun Datar Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA). *Jurnal Profesi Keguruan*, 5(1), 42–49.

Utami, A. D. (2016). Tipe kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri berdasar newman's error analysis (NEA). *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 4(2), 85–92.

Yusnia, D., & Fitriyani, H. (2017). Identifikasi Kesalahan Siswa Menggunakan Newman'S Error Analysis (NEA) pada Pemecahan Masalah Operasi Hitung Bentuk Aljabar. In Prosiding Seminar Nasional & Internasional.