

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PROGRAM LINEAR DI KELAS XI MAN 1 PALU BERDASARKAN JENIS KELAMIN

Alfirda¹⁾, Baharuddin²⁾, & Pathuddin³⁾

alfirda.nkarim@gmail.com¹⁾, baharuddinpaloloang@gmail.com²⁾, pathuddin@yahoo.com³⁾

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan jenis kelamin. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 1 Palu yang berjumlah 2 orang yaitu siswa laki-laki MR dan siswa perempuan JH. Jenis penelitian menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan tugas dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan siswa laki-laki dan siswa perempuan dalam menyelesaikan soal program linear kelas XI MIPA I MAN 1 Palu adalah 1) Siswa laki-laki melakukan kesalahan membaca, tidak mampu menentukan informasi utama pada soal. Kesalahan memahami, tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Kesalahan transformasi, tidak mengubah soal kedalam kalimat matematika dengan benar. Kesalahan keterampilan, tidak dapat melanjutkan jawaban. Kesalahan penulisan jawaban, tidak mendapatkan jawaban akhir dengan benar dan tidak menuliskan kesimpulan sesuai yang dimaksud dari soal. 2) Siswa perempuan melakukan kesalahan membaca, tidak mampu menentukan informasi utama pada soal. Kesalahan memahami, tidak menangkap informasi yang terkandung dalam pernyataan. Kesalahan transformasi, tidak mengetahui rumus atau prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan keterampilan, salah dalam melakukan proses perhitungan, tidak menggambarkan grafik dan tidak dapat melanjutkan jawaban. Kesalahan penulisan jawaban, tidak mampu mendapatkan jawaban akhir dengan benar dan tidak menuliskan kesimpulan sesuai yang dimaksud dari soal.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan; Prigram Linear; Jenis Kelamin

Abstract: *This study aims to describe the types of errors made by students in solving linear programming problems based on gender. The subjects of this study were students of class XI MAN 1 Palu, totaling 2 people, namely male students MR and female students JH. This type of research uses descriptive research with a qualitative approach. Data collection was carried out by assignments and interviews. The results of this study indicate that the errors of male and female students in solving linear programming problems for class XI MIPA I MAN 1 Palu are 1) Male students make reading errors, unable to determine the main information in the questions. Misunderstanding, not writing down what is known and asked. Transformation error, does not convert the problem into a mathematical sentence correctly. Skill error, unable to continue answer. Errors in writing answers, not getting the final answer correctly and not writing the conclusion as intended from the question. 2) The female student made a reading error, unable to determine the main information in the question. Misunderstanding, not capturing the information contained in the statement. Transformation error, not knowing the formula or procedure used in solving the problem. Skill errors, wrong in carrying out the calculation process, not drawing graphs and unable to continue with answers. Errors in writing answers, not being able to get the final answer correctly and not writing the conclusion as intended from the question.*

Keywords: *Error Analysis; Linear Program; Gender*

Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar untuk mengubah tingkah laku manusia baik secara individu maupun kelompok. Secara global, pendidikan merupakan hal yang mendasar dalam pengembangan pribadi manusia (Wasike, dkk. 2013). Sebagai lembaga formal maka sekolah memiliki peranan yang sangat penting dalam memajukan mutu pendidikan. Matematika merupakan satu diantara dari sekian mata pelajaran yang diajarkan di sekolah. Di Indonesia, sesuai dengan kurikulum yang berlaku mata pelajaran matematika diberikan kepada semua jenjang pendidikan baik itu pendidikan umum maupun pendidikan kejuruan. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya matematika dalam pendidikan.

Melihat betapa pentingnya matematika, diharapkan disiplin ilmu ini dapat dikuasai siswa dengan baik. Namun, karakteristik matematika yang bersifat abstrak dan sistematis dalam proses pembelajaran membuat mata pelajaran ini sangat sulit untuk dipahami oleh sebagian besar siswa disemua jenjang pendidikan sehingga terdapat banyak siswa yang tidak menyukai matematika. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Turmudi (2006), bahwa ahli pendidikan matematika telah mengupayakan agar siswa dapat menguasai matematika dengan baik, namun hasilnya masih menunjukkan bahwa matematika tidak disukai siswa dari setiap kelasnya. Abdurrahman (2009) juga menyatakan bahwa siswa menganggap dari berbagai bidang studi, matematika merupakan bidang studi paling sulit yang diajarkan di sekolah.

Matematika dianggap pelajaran paling sulit dan menakutkan bagi siswa diantara pelajaran-pelajaran yang lainnya sehingga siswa tidak begitu berminat untuk belajar matematika, hanya mengikuti pembelajarannya saja, tetapi tidak menanamkan dan mempelajarinya dengan sungguh-sungguh sehingga aktivitas siswa tidak nampak dalam proses pembelajaran dan berdampak buruk bagi hasil belajarnya, (Vandini, 2015).

Berdasarkan hasil dialog peneliti dengan seorang guru matematika di MAN 1 Palu diperoleh informasi bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal program linear. Siswa kesulitan menyelesaikan soal ketika soal yang diberikan berbeda dengan contohnya, hal ini dikarenakan siswa masih terbiasa dengan pembelajaran yang hanya diberi tahu oleh gurunya. Siswa tidak memahami informasi tentang materi yang diberikan sehingga siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Kesalahan merupakan penyimpangan dari yang benar atau menyimpang dari yang telah ditetapkan, Kamirullah (Ngura, dkk. 2020). Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniasari (Wijaya & Masriyah, 2013) bahwa kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang baru, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Hal yang perlu diperhatikan seorang guru berkaitan dengan pelajaran matematika yaitu banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Kesalahan yang umumnya sering terjadi dalam menyelesaikan soal-soal matematika diantaranya yaitu kesalahan dalam memahami konsep dan rumus matematika, kesalahan hitung, kesalahan dalam memahami simbol dan tanda, serta kesalahan dalam memilih dan menggunakan prosedur penyelesaiannya.

Hasil penelitian yang dilakukan Ayuningsih, dkk. (2020) menjelaskan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal program linear yaitu kesalahan dalam membuat grafik, kesalahan menentukan titik pojok dan kesalahan dalam melakukan perhitungan atau operasi matematika. Rahmawati & Permata (2018) juga menjelaskan, dalam menyelesaikan soal program linear siswa mengalami kesalahan yaitu kesalahan membaca informasi serta simbol matematika dalam soal dengan lengkap, kesalahan dalam menentukan rumus serta operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal, dan kesalahan dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian.

Analisis mencakup kemampuan merinci suatu kesatuan kedalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan dapat dipahami dengan baik, Dimyati & Mudjiono (2013). Menurut Satori dan Komariyah (2014) analisis adalah suatu usaha untuk mengurai suatu masalah atau fokus kajian menjadi bagian-bagian (*decomposition*) sehingga susunan/tatanan bentuk sesuatu yang diurai itu tampak dengan jelas dan karenanya bisa secara lebih terang ditangkap maknanya atau lebih jernih dimengerti duduk perkaranya. Amir, dkk. (2015) juga menjelaskan bahwa analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan objek masalah sebenarnya melalui tingkat kesalahan.

Kesalahan adalah penyimpangan yang bersifat sistematis, konsisten dan menggambarkan kemampuan siswa pada tahapan tertentu, Bradja (Wulandari, 2016). Menurut Ulifa (Ningsih, dkk. 2019) bahwa kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal benar, prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniasari (Wijaya & Masriyah, 2013) bahwa kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang baru, prosedur yang ditetapkan

sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Lipianto dan Budiarto (2013) menyatakan bahwa analisis kesalahan merupakan penyelidikan terhadap jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika dan diketahui faktor-faktor penyebabnya. Berdasarkan beberapa pendapat sebelumnya, peneliti menyimpulkan bahwa analisis kesalahan adalah penyelidikan secara mendalam dan seksama terhadap jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa secara sistematis.

Analisis kesalahan Kastolan membagi kesalahan menjadi dua yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, konsep dan prinsip. Indikator kesalahan konseptual adalah; (a) salah dalam menentukan rumus, teorema atau definisi untuk menjawab suatu masalah, (b) penggunaan rumus, teorema, atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus, teorema atau definisi tersebut, (c) tidak menuliskan rumus, teorema atau definisi untuk menjawab suatu masalah. Sedangkan kesalahan prosedural adalah kesalahan-kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang hirarkis sistematis untuk menjawab suatu masalah. Indikator kesalahan prosedural adalah; (a) ketidak hirarkisan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah, (b) kesalahan atau ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah, (Sahriah, dkk., 2012).

Analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman dalam menyelesaikan soal melalui beberapa langkah-langkah kesalahan yaitu; (a) kesalahan membaca (*reading error*) siswa tidak mampu menemukan makna kata dari kalimat atau istilah yang sulit dalam soal cerita, (b) kesalahan memahami masalah (*komprehension error*) siswa tidak mampu menemukan apa saja yang diketahui serta yang ditanyakan dalam soal cerita, (c) kesalahan transformasi (*transformation error*) siswa mengetahui apa saja yang diketahui serta apa yang ditanyakan soal, tetapi siswa tidak mengetahui operasi apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal cerita tersebut, (d) kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) siswa tidak mengetahui prosedur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan operasi secara cepat, (e) kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*) siswa mampu menyelesaikan soal dengan tepat tetapi siswa tidak menyimpulkan penyelesaian kedalam kalimat matematika, (Fitriatien, 2019)

Kriteria kesalahan Watson (Saputri, dkk. 2018) terdapat 8 jenis kriteria kesalahan siswa yaitu; (a) data tidak tepat (*inappropriate data*), (b) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*), (c) data hilang (*omitted data*), (d) kesimpulan hilang (*omitted conclusion*), (e) konflik level respon (*response level conflict*), (f) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*), (g) masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem*), dan (h) selain ketujuh kriteria diatas (*above other*), (Saputri, dkk., 2018)

Penelitian ini menggunakan analisis kesalahan Newman. Prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian Praktipong & Nakamura (2006). Metode ini bisa digunakan dalam menganalisis kesalahan soal cerita matematika, menggunakan tahapan-tahapan pada kesalahan Newman, yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan proses, kesalahan penulisan jawaban akhir.

Siswa merupakan individual yang unik artinya tidak ada dua orang siswa yang sama persis, setiap siswa memiliki perbedaan satu dengan yang lainnya. Perbedaan itu terdapat pada karakteristik psikis, kepribadian, sifat-sifat, dan jenis kelamin. Menurut Ekawati (Salmina & Nisa, 2018) secara biologis laki-laki dan perempuan berbeda, perbedaan biologis laki-laki dan perempuan disebabkan oleh adanya hormon yang berbeda antara laki-laki dengan perempuan. Sehingga, dengan adanya perbedaan tersebut berakibat pada perlakuan yang berbeda terhadap laki-laki dan perempuan. Kemudian berkembang menjadi perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan. Santrock (Pambudi, dkk. 2021) menyatakan bahwa laki-laki terlihat lebih agresif, analitis, kompetitif, dominan, mempertahankan, keyakinan, independen dan tidak emosional sedangkan perempuan lebih mesra, lemah lembut, sensitif, emosional, bergantung dan penurut.

Terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam belajar matematika yaitu laki-laki lebih unggul dalam penalaran sedangkan perempuan lebih unggul dalam ketepatan,

ketelitian, kecermatan, dan keseksamaan berfikir, Krutetski (Nafi'an, 2021). Menurut Yoeanto (Nugraha & Pujiastuti, 2019) bahwa siswa laki-laki lebih tertarik dalam pelajaran matematika dibandingkan dengan siswa perempuan, sehingga siswa perempuan lebih mudah cemas dalam menghadapi pembelajaran matematika dibandingkan dengan siswa laki-laki.

Berdasarkan pendapat di atas, perbedaan jenis kelamin perlu menjadi perhatian khususnya dalam pembelajaran matematika. Dengan kata lain, perubahan proses pembelajaran matematika yang menyenangkan dengan memperhatikan aspek perbedaan jenis kelamin sehingga siswa laki-laki dan perempuan tidak lagi cemas atau takut pada pelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan penelitian kualitatif. Menurut Moleong (2014) penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi tindakan, dan lain-lain yang disajikan dalam bentuk deskripsi kata-kata dengan menggunakan berbagai metode ilmiah. Menurut Sugiyono (2020) penelitian kualitatif lebih bersifat deskriptif yaitu data yang terkumpul berbentuk kata-kata atau gambar, sehingga tidak menekankan pada angka. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal pada materi program linear. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Palu, yang berlokasi di jalan Jamur No.3, Balaroa Palu Barat, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2021/2022 semester ganjil. Subjek penelitian ini berjumlah 2 orang siswa yaitu siswa laki-laki dan siswa perempuan yang masing-masing berkemampuan matematis sedang di kelas XI MIPA I MAN 1 Palu tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan subjek berdasarkan hasil nilai raport nilai matematika siswa dan hasil rekomendasi dari guru bidang studi matematika, dengan pertimbangan subjek bisa berkomunikasi dengan baik.

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah tugas dan wawancara. Tugas digunakan untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan kemampuan matematika sedang. Tugas diberikan untuk mendapatkan data hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi program linear dan akan dilakukan analisis dengan metode analisis kesalahan Newman untuk mengetahui jenis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa. Tugas ini terdiri dari 1 nomor soal yang kemudian divalidasi oleh validator. Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab baik secara langsung dengan sumber data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan peneliti. Wawancara dilakukan kepada siswa yang dijadikan subjek penelitian setelah mengerjakan tugas. Wawancara digunakan untuk mengetahui lebih mendalam terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal program linear. Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur yaitu kalimat pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian, tetapi mengandung isi permasalahan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pada pedoman wawancara hanya menuliskan tentang garis besar pertanyaan yang akan digunakan sebagai bahan wawancara yang sesuai dengan tahapan Newman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan dipaparkan data hasil penelitian yaitu kesalahan siswa MAN 1 Palu dalam menyelesaikan soal pada materi program linear berdasarkan metode kesalahan Newman yang meliputi kesalahan membaca soal (*reading errors*), kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), kesalahan transformasi (*transformation errors*), kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*) dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*).

Subjek MR (Siswa Laki-Laki) dalam Menyelesaikan Tugas 1

<p>Bunga mawar : x Bunga anyelir : y</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Bunga mawar</th> <th style="text-align: left;">anyelir</th> <th style="text-align: left;">harga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>10</td> <td>250.000</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>25</td> <td>275.000</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>350</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bunga mawar	anyelir	harga	20	10	250.000	15	25	275.000	420	350		}	MR-S1-01	
Bunga mawar	anyelir	harga													
20	10	250.000													
15	25	275.000													
420	350														
<p>① $20x + 15y \geq 420$ ② $10x + 25y \geq 350$ ③ $x \geq 0$ ④ $y \geq 0$</p> <p style="text-align: right;">$z = 250.000x + 275.000y$</p>	}	MR-S1-02													
<p>① $20x + 15y \geq 420$ $4x + 3y \geq 84$</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">x</td><td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</td><td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">21</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">y</td><td style="padding: 2px 5px;">28</td><td style="padding: 2px 5px;">0</td></tr> </table>	x	0	21	y	28	0	<p>② $10x + 25y \geq 350$ $2x + 5y \geq 70$</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">x</td><td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</td><td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">35</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">y</td><td style="padding: 2px 5px;">14</td><td style="padding: 2px 5px;">0</td></tr> </table>	x	0	35	y	14	0	}	MR-S1-03
x	0	21													
y	28	0													
x	0	35													
y	14	0													
	}	MR-S1-04													
<p>A. $(0, 28)$ B. $4x + 3y = 84$ $\times 1$ $2x + 5y = 70$ $\times 2$ $4x + 3y = 84$ $4x + 10y = 140$ - $-7y = -56$ $y = 8$ $x = 15$</p> <p>B. $(15, 8)$ C. $(35, 0)$</p>	}	MR-S1-05													
<p>$250x + 275y$ (dalam ribuan)</p> <p>A. $(0, 28)$ $0 + 7.700 = 7.700.000$ B. $(15, 8)$ $3.750 + 2.200 = 5.950.000$ C. $(35, 0)$ $8.750 + 0 = 8.750.000$</p> <p>nilai minimal = Rp 5.950.000</p>	}	MR-S1-06													

Gambar 1. Jawaban MR pada Tugas 1

Subjek MR menjawab seperti pada gambar yakni, MR melakukan kesalahan yaitu tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal. MR langsung menjawab dengan melakukan pemisalan. Pemisalan yang dilakukan MR salah karena yang seharusnya dimisalkan adalah rangkaian I dan II kemudian MR membuat tabel (MR-S1-001). Selanjutnya, MR membuat model matematikanya, dalam membuat model matematika MR sudah paham bahwa yang seharusnya yang

dimisalkan itu adalah rangkaian I dan II karena MR suda menuliskan variabel x dan y pada rangkaian I dan II hanya saja salah dalam menggunakan tanda pertidaksamaan (MR-S1-002). Kemudian MR menentukan titik potong setiap pertidaksamaan terhadap sumbu x dan y , sebelum itu MR telah menyederhanakan pertidaksamaannya. Kesalahan yang dilakukan MR disini ialah tidak mengubah terlebih dahulu bentuk pertidaksamaan kebentuk persamaan (MR-S1-003). Langkah berikutnya MR menggambarkan grafiknya. Dalam menggambar grafik MR sudah paham hanya saja karena tanda pertidaksamaannya salah maka MR juga salah dalam menentukan daerah himpunan penyelesaiannya (MR-S1-004). Selanjutnya MR menentukan titik-titik yang menjadi anggota DHP dari grafik karena titik potong kedua garis belum diketahui maka MR mencarinya menggunakan eliminasi dan substitusi kedua persamaan garis. Karena salah menentukan DHP maka MR juga salah dalam menentukan titik-titiknya (MR-S1-005). Selanjutnya MR memasukkan nilai titik-titik anggota DHP yang ia peroleh ke fungsi tujuan. MR juga salah dalam menentukan nilai minimum karena titik-titik yang ia gunakan salah (MR-S1-006). Kesalahan selanjutnya MR tidak menentukan nilai maksimumnya serta tidak menyimpulkan jawaban yang ia peroleh.

Tabel 1. Transkrip hasil wawancara MR pada tugas 1

P-T1-021	: Oke, jadi untuk mencari jawabannya apa yang adik lakukan?
MR-T1-022	: Saya memisalkan kak, bunga Mawar = x dan bunga Anyelir = y
P-T1-023	: Kenapa adik memisalkan bunga Mawar = x dan bunga Anyelir = y ?
MR-T1-024	: disoal ada dua bunga Mawar dan Anyelir kak. Jadi saya misalkan begitu.
P-T1-025	: Ohh begitu. Silahkan adik lanjutkan lagi!
MR-T1-026	: Selanjutnya kak saya buat tabel seperti ini kak. Terus saya buat seperti ini kak [sambil menunjuk lembar jawaban].
P-T1-027	: Pertidaksamaannya adik peroleh dari mana?
MR-T1-028	: Yang mana kak?
P-T1-029	: Ini de yang $20x + 15y \geq 420$ dengan $10x + 25y \geq 350$.
MR-T1-030	: $20x + 15y \geq 420$ ini kak dari tabel bunga Mawar kak, dirangkaian I kan ada 20 bunga Mawar terus rangkaian II itu ada 15 bunga Mawar kak jadi saya tambahkan kak. yang 420 itu kak dari persediaannya toko itu kak. Kalo $10x + 25y \geq 350$ dari bunga Anyelir kak. di rangkaian I ada 10 tangkai, rangkaian II ada 25 tangkai dengan persediaannya ada 350 kak.
P-T1-033	: Kenapa dipertidaksamaan $20x + 15y \geq 420$ dan $10x + 25y \geq 350$. adik menggunakan tanda \geq ?
MR-T1-034	: Tidak tau juga kak cuma saya kasi sama saja tandanya kak dengan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ ini kak.
P-T1-035	: silahkan dilanjut lagi de.
MR-T1-036	: Saya sederhanakan dua pertidaksamaannya itu kak. Yang $20x + 15y \geq 420$ ini kak saya bagi 5 kak jadi $4x + 3y \geq 84$. Habis itu kak saya cari titik potong pertidaksamaannya itu kak dengan garis x dengan garis y kak. ini saya misalkan $x = 0$ kak jadi saya dapat $y = 28$, $y = 0$ lagi kak dapat $x = 21$. Yang $10x + 25y \geq 350$ ini sama juga kak saya sederhanakan dulu baru saya cari titik potongnya kak.
P-T1-041	: Coba adik jelaskan bagaimana cara adik menggambar dan menentukan daerah penyelesaiannya!
MR-T1-042	: saya bikin dulu garis x dan garis y kak terus saya tandai titik potong yang saya dapat tadi kak terus saya garis kak. Kemudian saya cari juga titik potong dua garisnya ini kak dengan mengeliminasi dua pertidaksamaannya itu kak. Saya dapat $x = 15$, $y = 8$ kak.
P-T1-045	: Cara adik menentukan daerah penyelesaiannya bagaimana?
MR-T1-046	: Saya garis-garis kaya begini kak arahnya. [menunjuk lembar jawaban]
P-T1-053	: Setelah itu adik apakah lagi?
MR-T1-054	: Saya ambil lagi kak titik-titik potong yang ada didaerah penyelesaiannya ini kak. ini kak saya tandai titiknya A (0,28), B(15,8) , C(35,0). Terus kak saya masukkan ke harganya ini kak, tapi saya kasi hilang dulu ribunya kak baru saya hitung. Terus saya dapat ini kak A(0,28) = 7.700.000, B(15,8) = 5.950.000, C(35,0) = 8.750.000.
P-T1-055	: Jadi, berapa pendapatan maksimum dan minimumnya?
MR-T1-056	: Ini kak nilai minimal = Rp5.950.000
MR-T1-059	: Dari jawaban yang adik peroleh, apa yang bisa adik simpulkan?
MR-T1-060	: Tidak tau kak

Subjek MR dapat membacakan soal dengan baik dan lancar, kemudian MR dapat menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal, akan tetapi MR tidak menuliskan informasi tersebut pada lembar jawaban. Untuk mengerjakan soal MR melakukan pemisalan kemudian membuat tabel dari informasi yang diketahui (MR-T1-022 dan MR-T1-026) tetapi MR tidak paham maksud dari soal karena MR salah dalam melakukan pemisalan (MR-T1-024). Selanjutnya MR membuat model matematikanya yaitu fungsi kendala (MR-T1-030), MR tidak memahami informasi dari soal sehingga salah dalam menggunakan tanda pertidaksamaan (MR-T1-034). MR melanjutkan jawaban dengan menyederhanakan kedua pertidaksamaan kemudian menentukan titik potong setiap pertidaksamaan itu terhadap sumbu x dan y (MR-T1-036), setelah itu MR mulai menggambarkan grafiknya serta mencari titik potong kedua pertidaksamaan kemudian dilanjutkan dengan menentukan DHP-nya (MR-T1-042). Langkah terakhir MR menentukan titik pada grafik yang merupakan anggota dari DHP kemudian mensubstitusikan nilai-nilai tersebut ke fungsi objektif sehingga MR dapat menentukan nilai minimum (MR-T1-054 dan MR-T1-056). Kesalahan yang dilakukan MR pada bagian ini yaitu tidak menentukan nilai maksimumnya dan tidak menyimpulkan jawaban akhir (MR-T1-058 dan MR-T1-060).

Subjek JH (Siswa Perempuan) dalam Menyelesaikan Tugas 1

JH-S1-01

Diketahui:
 Rangkaian I = 20 tangkai mawar
 10 tangkai bunga Anyelir
 Rangkaian II = 15 tangkai bunga mawar
 25 tangkai bunga Anyelir
 masing-masing 420 tangkai dan 350 tangkai

dit: tentukanlah pendapatan maksimum dan minimum yang dapat diperoleh toko bunga tersebut, jika rangkaian I dijual seharga Rp 250.000 / rangkaian dan rangkaian II dijual seharga Rp 275.000 / rangkaian.

JH-S1-02

Peny:
 persamaan:
 $20x + 15y = 420$
 $2x + 3y = 20$
 persamaan 2:
 $10x + 25y = 350$
 $x + 5y = 35$

variabel x
 $2x + 5y = 20$ | x1
 $x + 5y = 35$ | x2
 $2x + 5y = 20$
 $4x + 5y = 10$ -
 $-2x = -10$
 $x = 5$

$5 + 5y = 20$
 $5y = 20 - 5$
 $5y = 15$
 $y = 3$

JH-S1-03

Jadi toko tersebut bisa membuat 5 buah rangkaian bunga I dan 3 buah rangkaian bunga II.

JH-S1-04

pendapatan maksimum = $5 (250.000) + 3 (275.000)$
 $= 1.250.000 + 825.000$
 $= 2.075.000$

Gambar 2. Jawaban JH pada Tugas 1

Subjek JH mulai menjawab dengan menuliskan informasi yang diketahui kemudian melanjutkan dengan menuliskan yang ditanyakan dari soal (JH-S1-01). Kemudian JH menyelesaikan dengan membuat persamaan dari soal dengan ketentuan x adalah rangkaian I dan y adalah rangkaian II. Kesalahan yang dilakukan JH ialah tidak membuat fungsi objektif dan kendala dari soal. JH menyelesaikan soal dengan menggunakan cara penyelesaian persamaan linear dua variabel. JH juga melakukan kesalahan pada saat menyederhanakan persamaannya yakni JH membagi setiap bagian dengan angka yang berbeda-beda (JH-S1-02). Selanjutnya JH menuliskan variabel x tetapi pada saat melakukan eliminasi ia menghilangkan variabel y , JH juga melakukan kesalahan dalam mengeliminasi yaitu salah dalam melakukan perkalian terhadap persamaannya. Setelah mendapatkan hasil dari eliminasi selanjutnya JH melakukan substitusi kepersamaan 2, tetapi ia tidak teliti dalam melihat persamaannya, sehingga persamaan yang ia gunakan salah (JH-S1-003). Kesalahan JH selanjutnya yaitu tidak menentukan titik potong dengan sumbu x dan y serta tidak menggambarkan grafik. Selanjutnya JH menyimpulkan hasil yang ia peroleh dari eliminasi dan substitusi dilanjutkan dengan menentukan nilai maksimum, karena salah dalam menggunakan metode penyelesaian soal, menyederhanakan, mengeliminasi, dan substitusi maka JH juga salah dalam menuliskan jawabannya (JH-S1-04). Kesalahan selanjutnya yaitu JH tidak menentukan nilai minimumnya dan tidak menyimpulkan jawaban.

Tabel 2 Transkrip hasil wawancara JH pada tugas 1

P-T1-017	:	Oke, selanjutnya bagaimana cara adik menentukan jawabannya?
JH-T1-018	:	Saya buat persamaan dulu kak. seperti ini kak [menunjuk lembar jawaban]
P-T1-019	:	Dibagian persamaan 1 yang adik tulis ini ada $20x + 15y = 420$ dan $2x + 3y = 20$. Untuk yang $20x + 15y = 420$ adik dapat dari mana?
JH-T1-020	:	Yang persamaan 1 itu dari bunga Mawarnya kak, kan dirangkaian I memerlukan 20 bunga Mawar jadi saya tulis $20x$ terus saya tambah rangkaian II memerlukan 15 tangkai bunga Mawar saya tulis $15y$ kak, yang sama dengan 420-nya itu kak dari persediaan bunga Mawar itu kak
P-T1-023	:	Kalo yang $2x + 3y = 20$ ini adik dapat dari mana?
JH-T1-024	:	Saya sederhanakan kak.
P-T1-025	:	Cara ba sederhanakannya bagaimana?
JH-T1-026	:	$20x$ ini saya bagi 10 kak saya dapat $2x$, yang $15y$ saya bagi 5 kak sama dengan $3y$, 20-nya ini saya dapat dari 420 dibagi 21 kak
P-T1-027	:	Kalo yang dibagian persamaan 2 ini de dari mana?
JH-T1-028	:	Dari bunga Anyelir kak. sama juga caranya saya dapat dengan persamaan 1 kak
P-T1-029	:	Jelaskan penyelesaian selanjutnya lagi de!
JH-T1-030	:	Selanjutnya saya eliminasi variabel y persamaan 1 dan persamaan 2 yang saya suda sederhanakan tadi kak. persamaan 1 saya kalikan 1 trus persamaan dua saya kali 2 saya dapat ini ka $2x + 5y = 20$, $4x + 5y = 10$ saya kurangkan kak, hasilnya $-2x = -10$ jadi saya dapat $x = 5$ kak.
P-T1-031	:	Lanjutkan lagi penjelasannya de!
JH-T1-032	:	Habis saya dapat $x = 5$ saya substitusi ka ke persamaan 2. Saya dapat $y = 3$
P-T1-033	:	Selanjutnya adik apakah lagi!
JH-T1-034	:	Saya simpulkan disini toko bunga itu bisa membuat 5 buah rangkaian bunga I dan 3 buah rangkaian bunga II. Penghasilan maksimum yang diperoleh saya kalikan suda kak dengan harganya saya dapat 2.075.000
P-T1-035	:	Untuk nilai minimumnya adik suda tidak cari?
JH-T1-036	:	Saya tidak tau lagi caranya kak cuman maksimum ini bisa saya dapat
P-T1-037	:	Dari jawaban terakhir yang adik dapat, apa yang bisa adik simpulkan?
JH-T1-038	:	saya tidak tau juga suda kak

Subjek JH dapat memebacakan soal dengan lancar. JH juga dapat menentukan informasi yang penting dari soal serta mengetahui hal yang ditanyakan. JH mengerjakan soal dengan membuat model matematika dari soal berbentuk persamaan linear dua variabel (JH-T1-018 dan JH-T1-020), dengan ketentuan x dan y adalah masing-masing rangkaian 1 dan rangkaian 2. Selanjutnya JH

menyederhanakan persamaan yang ia peroleh namun JH melakukan kesalahan dalam menyederhanakannya karena JH membagi tiap bagian dari persamaan dengan angka yang berbeda-beda (JH-T1-026). Langkah berikutnya, JH mengeliminasi kedua persamaan dan mensubstitusi hasilnya ke persamaan 2 (JH-T1-030 dan JH-T1-032). Selanjutnya JH menyimpulkan hasil eliminasi dan substitusi dan mendapatkan nilai maksimum (JH-T1-034). Kesalahan yang dilakukan JH yaitu tidak menentukan nilai minimum dan menyimpulkan jawaban akhir (JH-T1-036 dan JH-T1-038).

Hasil Analisis Data Kesalahan Siswa Laki-laki (MR)

Sebelum menyelesaikan tugas 1, MR dapat membacakan soal dengan baik dan lancar. Pada lembar jawaban MR tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan (kesalahan memahami masalah) namun pada saat diwawancara MR mengetahui informasi tersebut. Selanjutnya MR melakukan kesalahan pada saat membuat pemisalan terhadap variabel x dan y (kesalahan membaca soal) akan tetapi pada saat membuat model matematika dari soal MR menggunakan variabel x dan y dengan benar, namun MR melakukan kesalahan dalam menggunakan tanda pertidaksamaan (kesalahan transformasi). Berikutnya kesalahan yang dilakukan MR yaitu tidak mengubah bentuk pertidaksamaan ke bentuk persamaan pada saat mencari titik-titik potong terhadap sumbu x dan y (kesalahan transformasi). Penyelesaian berikutnya sangat dipahami oleh MR dan dikerjakan dengan benar dari menggambar grafik, menentukan titik potong, menentukan DHP dan menentukan nilai minimum jika menggunakan pertidaksamaan yang ia peroleh, namun hal tersebut tidak sesuai dengan yang diharapkan dari soal sehingga jawaban akhir MR dalam menentukan nilai minimum juga salah (kesalahan transformasi). Kesalahan selanjutnya MR tidak menentukan nilai maksimum sesuai yang diperintahkan pada soal (kesalahan keterampilan) namun pada saat diwawancara MR mengetahui nilai maksimum dari hasil yang dikerjakannya dan pada langkah terakhir MR tidak menyimpulkan hasil jawabannya (kesalahan penulisan jawaban).

Hasil Analisis Data Kesalahan Siswa Perempuan (JH)

Sebelum menyelesaikan tugas 1, JH dapat membacakan soal dengan lancar dan jelas. Pada lembar jawaban JH mulai menjawab dengan menuliskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan lengkap. Selanjutnya JH melakukan kesalahan pada saat mengubah soal ke model matematika yaitu tidak membuat fungsi objektif dan kendala (kesalahan memahami masalah). JH menyelesaikan soal dengan menggunakan cara penyelesaian persamaan linear dua variabel, hal ini tidak sesuai dengan maksud dari soal (kesalahan membaca). Kesalahan yang dilakukan JH selanjutnya yaitu salah dalam menyederhanakan bentuk persamaan dengan membagi tiap-tiap bagiannya dengan angka yang berbeda (kesalahan transformasi), pada saat melakukan eliminasi JH juga melakukan kesalahan dalam menentukan hasil perkalian dan pada saat melakukan substitusi JH tidak teliti dalam menggunakan persamaan (kesalahan keterampilan). Kesalahan JH selanjutnya yaitu tidak menentukan titik potong dengan sumbu x dan y serta tidak menggambarkan grafik (kesalahan keterampilan). Langkah berikutnya JH menyimpulkan hasil yang diperoleh dari eliminasi dan substitusi dan dilanjutkan dengan menentukan nilai maksimum, karena salah dalam menggunakan metode penyelesaian soal, menyederhanakan, mengeliminasi, dan substitusi maka JH juga salah dalam menentukan nilai maksimumnya (kesalahan penulisan jawaban). Kesalahan selanjutnya JH tidak menentukan nilai minimum sesuai yang diperintahkan pada soal (kesalahan keterampilan) dan pada langkah terakhir MR tidak menyimpulkan hasil jawabannya (kesalahan penulisan jawaban).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya mengenai analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan kesalahan Newman, diperoleh beberapa hal sebagai berikut.

Kesalahan Membaca

Berdasarkan hasil tugas tertulis dan wawancara pada subjek MR dan JH dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca yang dilakukan berupa kesalahan dalam menentukan kata yang penting dan informasi utama pada soal. Hal ini dikarenakan, siswa tidak cermat dalam memahami soal sehingga melewatkan informasi yang tersirat pada soal. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Singh, dkk (2010) bahwa kesalahan membaca terjadi ketika kata-kata atau simbol yang tertulis gagal diakui oleh subjek yang menyebabkan gagal untuk menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang tepat. Sunardingsih (2019) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa kesalahan membaca terjadi jika siswa tidak mampu membaca atau mengenal kata kunci atau simbol-simbol dalam soal.

Kesalahan Memahami

Berdasarkan hasil tugas tertulis dan wawancara pada subjek MR dan JH dapat disimpulkan bahwa kesalahan memahami masalah oleh subjek MR yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini dikarenakan siswa lupa dan memiliki kebiasaan menyelesaikan soal tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta tidak paham dengan apa yang dimaksud dari soal. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) kesalahan pemahaman tergolong sangat tinggi dan banyak dilakukan siswa yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Kesalahan memahami masalah yang dilakukan subjek JH adalah tidak menangkap informasi yang terkandung dalam pernyataan.

Kesalahan Transformasi

Berdasarkan hasil tugas tertulis dan wawancara pada subjek MR dan JH dapat disimpulkan bahwa kesalahan transformasi subjek MR yaitu salah dalam mengubah soal kedalam kalimat matematika dengan benar. Kesalahan transformasi subjek JH yaitu salah dalam menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal. Hal ini dikarenakan siswa tidak memahami masalah dalam soal dan kurangnya pemahaman siswa terhadap rumus dan prosedur pengerjaan yang akan digunakan. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Junaedi, dkk (2015) bahwa menemukan kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan oleh siswa lupa rumus yang akan digunakan atau strategi/prosedur apa yang harus dilakukan. Prakitipong dan Nakamura (2006) juga menyatakan bahwa kesalahan terjadi ditingkat transformasi karena siswa memahami apa pertanyaan, tetapi tidak bisa berhasil dalam mengembangkan operasi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.

Kesalahan Keterampilan Proses

Berdasarkan hasil tugas tertulis dan wawancara pada subjek MR dan JH dapat disimpulkan bahwa kesalahan keterampilan subjek MR yaitu tidak dapat melanjutkan jawaban sedangkan kesalahan yang dilakukan JH yaitu salah dalam melakukan perhitungan dan tidak menggambarkan grafik serta melanjutkan jawaban. Hal ini dikarenakan siswa tidak teliti dalam mengerjakan soal, tidak memeriksa kembali jawaban dan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Junaedi, dkk (2015) bahwa menemukan kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan oleh siswa tidak dapat membuat algoritma pemecahan masalah secara berurutan dan benar.

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil tugas tertulis dan wawancara pada subjek MR dan JH dapat disimpulkan bahwa kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan yaitu salah dalam penulisan hasil akhir dan tidak menyimpulkan atau menuliskan jawaban akhir. Hal ini dikarenakan siswa melakukan kesalahan pada tahap sebelumnya, dan terbiasa tidak menuliskan jawaban akhir setelah memperoleh hasil dari pekerjaannya. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khusaini (2020) bahwa siswa mengalami kesalahan yang semakin sering terjadi saat menentukan hasil akhir dan penarikan kesimpulan. Penyebab siswa melakukan kesalahan pada tahap penarikan kesimpulan karena siswa terbiasa tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir pada saat siswa selesai menyelesaikan soal, (Fitriatein, 2019).

KESIMPULAN

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki MR dan siswa perempuan JH di MAN 1 Palu dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan analisis kesalahan Newman adalah (1) Siswa laki-laki melakukan kesalahan membaca (*reading errors*) yakni siswa tidak mampu mengenali dan menentukan kata yang penting dan informasi utama pada soal. Kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*) yakni siswa tidak menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kesalahan transformasi (*transformation errors*) yakni siswa tidak mengubah soal kedalam kalimat matematika dengan benar. Kesalahan keterampilan (*process skills errors*) yakni siswa tidak dapat melanjutkan jawaban sampai selesai. Kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*) yakni siswa tidak mampu mendapatkan jawaban akhir dari penyelesaian soal dengan benar dan siswa tidak menuliskan kesimpulan sesuai dengan kesimpulan yang dimaksud dari soal. (2) Siswa perempuan melakukan kesalahan membaca (*reading errors*) yakni siswa tidak mampu mengenali dan menentukan kata yang penting dan informasi utama pada soal. Kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*) yakni siswa tidak menangkap informasi yang terkandung dalam pernyataan. Kesalahan transformasi (*transformation errors*) yakni siswa tidak mengetahui rumus atau strategi/prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan keterampilan (*process skills errors*) yakni siswa salah dalam melakukan proses perhitungan dalam mengoperasikan bilangan, tidak menggambarkan grafik dan tidak dapat melanjutkan jawaban sampai selesai. Kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*) yakni siswa tidak mampu mendapatkan jawaban akhir dari penyelesaian soal dengan benar dan siswa tidak menuliskan kesimpulan sesuai dengan kesimpulan yang dimaksud dari soal.

SARAN

Berikut saran peneliti berikan dengan mengacu pada hasil penelitian dan kesimpulan.

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pendidik dalam melihat bagaimana analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal program linear, agar lebih mudah memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan penalaran matematika siswa tingkat SMA/MA.
2. Bagi guru matematika, utamanya pada kelas XI MIPA I MAN 1 Palu, agar rutin memberikan soal-soal kontekstual sehingga siswa mampu terlatih dalam menyelesaikan persoalan matematika terkait kehidupan sehari-hari.
3. Guru dapat merancang solusi yang tepat untuk digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga kesalahan serupa dalam menyelesaikan soal pada materi program linear tidak terulang lagi.
4. Guru harus lebih membiasakan siswa untuk menyelesaikan soal dengan langkah-langkah penyelesaian yang lengkap seperti membaca dengan teliti, menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, menuliskan rumus yang digunakan menyelesaikan soal dan menuliskan jawaban akhir.
5. Bagi siswa agar lebih teliti dalam menyelesaikan soal. Sebaiknya dibaca terlebih dahulu soal yang diberikan, dipahami baik-baik apa permasalahan yang ada dalam soal dan menyelesaikan soal sesuai dengan prosedur yang benar dengan sering melakukan latihan-latihan dalam mengerjakan soal serta lebih meningkatkan pemahaman dasar pada materi program linear.

REFERENSI

- Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Amir, dkk. (2015). *Psikologi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo

- Ayuningsih, R., Setyowati, R. D. & Utami, R. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 510-518
- Dimiyati & Mudjiono. (2013). *Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitriatien, S. R. (2019). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 53-64
- Hamzah, M. A. & Muhlissarini. (2014). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Depok: RajaGrafindo Persada
- Hutami, F. E., Trapsilasiwi, D. & Murtikusuma, R. P. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Ditinjau dari *Adversity Quotient*. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 1-13
- Junaedi, I., dkk. (2015). Disclosure Causes of Students Error in Resolving Discrete Mathematics Problems Based on NEA as A Means of Enhancing Creativity. *International Journal of Education*, 7(4), 31-42
- Khusaini, F., Hidayat, T. & Meifiani, N.I. (2020). Analisis Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Pacitan. *Repository STKIP PGRI Pacitan* : 1-7
- Lipianto, D., & Budiarto, M.T. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berhubungan dengan Persegi dan Persegipanjang Berdasarkan Taksonomi SOLO Plus pada Kelas VIII. *Jurnal MatheUnnesa*, 2(1), 1-8
- Miles, M.B., Huberman, A.M., dan Saldana, J. (2014). *Qualitative data Analysis: A Methods Sourcebook Edition 3*. America: Sage Publication.
- Moleong, L.J. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosdakarya.
- Nafi'an, M. I. (2021). Penyelesaian Soal Cerita Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Gender. *Jurnal BSIS*, 3(2), 328-336
- Ngura, R. E., Rahayuningsih, S. & Khasanah, F. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aljabar Siswa Kelas X SMK Shalahuddin 1 Malang. *Jurnal Penelitian & Pengkajian Ilmiah Mahasiswa (JPPIM)*, 1(1), 33-40
- Ningsih, N., Hariyani, S. & Fayeldi T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran Berdasarkan Kategori Watson. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 187-200
- Nugraha, T. H. & Pujiastuti, H. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender. *Edumatica*, 9(1), 1-7
- Pambudi, D. S., dkk. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Matematika Nalaria Berdasarkan Jenis Kelamin. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 136-148
- 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
- Ramawati, D. & Permata, L. D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173-185

- Sahriah, S., Muksar, M., & Lestari, T. E. (2012). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-10
- Salmina, M. & Nisa S. K. (2018). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan *Gender* pada Materi Geometri. *Jurnal Numeracy*, 5(1), 41-48
- Saputri, R. R., dkk. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Fungsi Berdasarkan Kriteria Watson Ditinjau dari Perbedaan *Gender* Siswa SMP Kelas VIII. *KDIKMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 59-68
- Satori, D., Komariah, A. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabet.
- Singh, P., Rahman, A.A. & Hoon, T.S. (2010). The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective. *International Conference on Mathematics Education Research*, 9(1), 264-271
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kulitatif*. Bandung: Alfabeta
- Sunardingsih, G.W., Hariyani, S. & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41-45
- Suparmin, S. (2019). *Matematika SMA/MA Kelas XI*. Sidoarjo: Masmidia Buana Pustaka.
- Turmudi, (2006). *Landasan Filsafat dan Teori pembelajaran Matematika: Paradigma Eksploratif dan Investigatis*. Bandung: Leuser Cipta Pustaka.
- Wasike, A., Michael, N. & Joseph, K. K. (2013). The Impact of Perception on Performance in Mathematics of Female Students in Secondary Schools in Teso District, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 4(20), 104-110
- Wijaya, A. R. & Masriyah. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *MATHEdunesa*, 2(1), 1-7
- Wulandari, V. A. (2016). Analisis Kesalahan dalam Memecahkan Masalah *Open Ended* Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson pada Materi Pecahan Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Jember. *Skripsi*. Program Sarjana. Universitas Jember.
- Vandini, I. (2015). Peran Kepercayaan Diri Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(3), 210-219