

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Materi SPLDV Ditinjau Berdasarkan Tahapan Kastolan

Ghina Qoyyidatus Sakinah¹ Iva Fariyah Anwar² T. Tutut Widiastuti. A³

Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati,
Jalan Soekarno Hatta Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

¹Ghinaqs02@gmail.com

²Ivafariyahanwar@gmail.com

³widiastuti@uinsgd.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal open-ended materi SPLDV dengan mempertimbangkan tahapan kastolan. Latar belakang penelitian ini adalah adanya kesalahan yang terus terjadi saat siswa menjawab soal open-ended SPLDV pada tahapan kastolan. Subjek penelitian dipilih dari siswa kelas VIII salah satu SMP di Bandung dengan kategori prestasi tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan menggunakan instrumen tes soal open-ended dan wawancara. Tiga siswa yang mencakup kategori prestasi tinggi, sedang, dan rendah diambil sebagai subjek penelitian. Pedoman wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lebih rinci tentang kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal open-ended. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa masih melakukan berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal open-ended materi SPLDV, termasuk kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan tersebut melibatkan penerapan konsep yang salah, ketidaksesuaian langkah-langkah, dan penggunaan rumus yang tidak tepat, menghasilkan jawaban yang kurang akurat.

Kata kunci: Analisis Kesalahan, Soal Open Ended, Tahapan Kastolan

Abstract

This research aims to identify students' mistakes in solving open-ended questions on SPLDV material by considering the kastolan stages. The background to this research is that there are errors that continue to occur when students answer open-ended SPLDV questions at the kastolan stage. The research subjects were selected from class VIII students of one of the junior high schools in Bandung with high, medium and low achievement categories based on the results of written tests and interviews. The research method used is a qualitative descriptive approach using open-ended test instruments and interviews. Three students covering high, medium and low achievement categories were taken as research subjects. An interview guide was used to obtain more detailed information about the mistakes students made in solving open-ended questions. The research results show that students still make various mistakes in solving open-ended questions on SPLDV material, including conceptual, procedural and technical errors. These errors involve applying incorrect concepts, mismatching steps, and using inappropriate formulas, resulting in less accurate answers.

Keywords: Error Analysis, Open Ended Problems, Kastolan Stages

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan, sehingga peranannya dalam proses pembelajaran sangatlah penting. Matematika sendiri merupakan dasar ilmu pengetahuan dan terus berkembang baik dari sudut pandang teoretis maupun terapan (Aminudin dkk, 2020). Oleh karena itu, matematika dapat dimanfaatkan untuk menganalisis dan menyederhanakan masalah atau situasi tertentu. Secara umum, matematika dapat membentuk pola pikir siswa dan membantu mereka dalam menyelesaikan masalah secara independen dan dengan tanggung jawab, menjadikan matematika sebagai ilmu yang sangat krusial. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Hanipa dkk..., pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu dasar yang penting dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi faktor utama dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era modern.

Namun, pada praktiknya, masih ada siswa yang kesulitan dalam pelajaran matematika karena mereka menganggap matematika adalah pelajaran yang paling sulit dibandingkan dengan pelajaran lainnya, sehingga matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang untuk dipelajari (Pratiwi dkk..., 2020). Salah satu contohnya adalah ketika siswa masih melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal matematika. Hal ini dikarenakan kesalahan dapat terjadi di mana saja dan dalam keadaan apa saja, dan siswa tidak terkecuali melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal aritmatika.

Menurut (Agustiva dkk.. pada tahun 2016), kesalahan adalah suatu jenis penyimpangan dari hal yang semestinya yang tergantung pada konteksnya, salah, keliru, tidak tepat, atau salah perhitungan. Sedangkan kesalahan adalah suatu keadaan yang salah, keliru, tidak tepat, atau salah perhitungan. Hal ini sependapat dengan definisi kesalahan oleh (Mardayanti dkk.. pada tahun 2016) yang menyatakan bahwa kesalahan adalah suatu penyimpangan dimana teknik yang telah ditetapkan sebelumnya tidak sesuai. Oleh karena itu, suatu sikap atau tindakan yang mengindikasikan penyimpangan atau ketidaksesuaian dianggap sebagai kesalahan.

Kemampuan untuk memecahkan masalah matematika saat ini merupakan prasyarat untuk belajar matematika. (Purbonugroho dkk.. pada tahun 2020) berpendapat bahwa karena keterampilan adalah kapasitas untuk melaksanakan tugas dengan mudah dan penuh perhatian, maka diperlukan kemampuan untuk mengevaluasi kesulitan matematika. Menurut Runtukahu dan Kandou (2014), ada beberapa alasan mengapa siswa sering melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah matematika. Hal ini termasuk interpretasi dan penerapan rumus yang salah oleh siswa, ketidakmampuan mereka dalam memahami materi prasyarat dan materi yang telah diajarkan sebelumnya, penguasaan bahasa matematika yang buruk, dan kesalahan perhitungan yang salah yang mengakibatkan miskonsepsi. Yang lainnya adalah perhitungan yang tidak akurat yang menyebabkan mereka melupakan ide-ide mendasar.

Hasibuan dkk. pada tahun 2022 menemukan dalam penelitiannya bahwa alasan lain mengapa siswa melakukan kesalahan antara lain ketidakmampuan siswa dalam memahami soal yang

diberikan, ketidakmampuan siswa dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika, dan kecenderungan siswa untuk mengerjakan soal secara langsung dengan melakukan perhitungan tanpa terlebih dahulu menuliskan apa yang dipahami dan ditanyakan. Siswa melakukan perhitungan yang kurang teliti dan kurang memahami cara menghitung operasi bilangan bulat, sehingga terjadi kesalahan perhitungan. Dengan demikian, ketika dihadapkan pada kesulitan yang membutuhkan topik yang telah diajarkan sebelumnya, siswa kurang diperlengkapi untuk menggunakan strategi berpikir kritis (Jannatasari dkk..., 2017).

Salah satu metode untuk mengevaluasi pemahaman siswa dalam memecahkan masalah aritmatika adalah dengan memberikan berbagai model masalah. Menurut Raharti & Yuniarta (2020), masalah terbuka adalah jenis masalah matematika yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi seberapa baik mereka memahami materi dengan meminta mereka memahami masalah dengan menggunakan pemikiran kritis serta berbagai keterampilan matematika lainnya seperti pemodelan, kreativitas, komunikasi matematis, dan penalaran. Menurut Indrianti dkk.. (2021), siswa seharusnya menggunakan masalah open-ended untuk mengerjakannya agar dapat meningkatkan tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir kritis mereka. Hingga saat ini, sebagian besar matematika yang diajarkan di sekolah-sekolah melibatkan penyelesaian soal-soal tertutup; soal-soal terbuka sangat jarang digunakan, jika tidak sama sekali, selama proses pembelajaran matematika. Salah satu keuntungan dari soal terbuka adalah soal tersebut dapat mendorong pemikiran kritis dan meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran (Saragih dkk.. pada tahun 2021) mengklasifikasikan masalah open-ended ke dalam tiga kelompok masalah: (1) masalah yang terbuka terhadap proses penyelesaian, artinya terdapat beberapa pendekatan dalam menyelesaikan masalah tersebut; (2) masalah yang terbuka terhadap solusinya, artinya terdapat beberapa jawaban yang benar dari masalah tersebut; dan (3) masalah yang terbuka terhadap pengembangan lebih lanjut, artinya setelah masalah diselesaikan, maka masalah tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut dengan cara mengubah kondisi atau variabel pada masalah yang telah diselesaikan.

Salah satu teknik matematika untuk memecahkan masalah terbuka adalah sistem persamaan linear dua variabel. As'ari dkk (2017) mendefinisikan persamaan sebagai kalimat terbuka dengan persamaan linear dua variabel dan tanda sama dengan (=). Sistem persamaan linear dua variabel (PLDV) adalah suatu sistem persamaan linear dua variabel yang merupakan kumpulan dari banyak persamaan linear dua variabel dengan himpunan penyelesaian yang sama. Persamaan dengan dua variabel memiliki pangkat satu untuk setiap variabel. (Dzikril Hakim dan Galih Adirakasiwi pada tahun 2021) menyatakan bahwa materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) memiliki cara kerja yang terorganisir, sehingga membutuhkan ketelitian dari siswa dalam menyelesaikan soal. Karena kesalahan pada satu level akan berdampak pada level berikutnya. Karena informasi tentang sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) sangat penting untuk dipahami dan memiliki beberapa aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, maka peneliti memutuskan untuk menggunakannya untuk penelitian ini.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, dapat dikatakan bahwa siswa mengalami kesulitan yang berakibat pada kesalahan saat mencoba menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan materi SPLDV yang diberikan. Dengan memberikan soal ke kelas, terlihat jelas bahwa beberapa siswa masih melakukan kesalahan dalam

Gambar 1. Soal Pra Penelitian

Perhatikan soal di bawah ini!
 Vino membeli sebuah buku tulis dan sebuah jangka dengan harga Rp12.000,00. Apabila harga buku tulis lebih dari sama dengan Rp3.000,00 sampai dengan Rp8.000,00. Berapakah kemungkinan harga sebuah buku tulis dan sebuah jangka tersebut?

prosesnya. Berikut adalah soal yang diberikan.:

Masalah yang disajikan pada Gambar 1.1 di atas menunjukkan masalah terbuka berdasarkan materi sistem persamaan linear dua variabel. Karena soal tersebut tidak menentukan harga pasti dari sebuah buku, siswa bebas memilih solusi akhir. Jenis soal terbuka ini memiliki banyak jawaban yang benar. Salah satu jawaban yang mungkin adalah bahwa, karena harga satu semester bergantung pada harga buku yang dipilih siswa, jika harga buku tulis Rp4.000, maka harga semesternya adalah Rp8.000, dan jika harga buku Rp5.000, maka harga semesternya adalah Rp7.000. Hasilnya, siswa dapat membuat asumsi tentang berapa harga buku yang akan dikurangi dari kisaran harga yang diketahui pada soal. Faktor yang paling penting adalah harga buku dan jangka adalah Rp12.000.

Berikut merupakan salah satu hasil dari solusi yang diberikan oleh peneliti untuk siswa pada saat observasi dilakukan.

Diket :

Buku tulis dan jangka = 12.000

Buku tulis = 3000 sampai 8000

Dit : Harga buku dan jangka ?

**Tidak
menuliskan
permisalan**

$$x + y = 12.000$$

$$3000 + y = 12.000$$

$$y = 15000$$

→ **Proses masih keliru sehingga hasilnya belum tepat**

Jadi harga buku 3000 dan harga jangka 15000

Hasilnya masih belum tepat

Gambar 2 Hasil Jawaban Pra Penelitian

Salah satu jawaban penyelesaian yang dihasilkan siswa di SMP Labschool UPI Cibiru selama observasi pada bulan November 2023 ditunjukkan pada Gambar 1.2. Seperti yang terlihat

pada Gambar 1.2, siswa masih kesulitan dalam membuat model matematika dan melakukan kesalahan dalam perhitungan. Agar siswa masih bingung tentang bagaimana mengidentifikasi model matematika dari masalah pada Gambar 1.1 atau masih salah dalam menghitungnya. Siswa tersebut melakukan kesalahan konseptual selain kebingungan selama proses pemodelan dan lupa mencatat pemisalan soal. Akibatnya, siswa memutuskan solusi tanpa melakukan perhitungan kembali sebelum mengetahui model matematika dari soal. Berdasarkan temuan dari wawancara awal peneliti, siswa dianggap kurang memiliki pengetahuan yang diperlukan untuk membuat model matematika. Mereka terkadang masih kesulitan dalam memilih kata-kata mana yang akan digeneralisasi dan dimodifikasi menjadi variabel atau simbol. Selain itu, ada masalah prosedural dalam jawaban penyelesaian sebelumnya di mana siswa terus melakukan langkah-langkah penyelesaian yang salah, yang mengarah ke hasil akhir yang salah.

Penjelasan di atas masih belum menjelaskan mengapa siswa masih kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan tugas-tugas matematika, terutama tugas-tugas yang bersifat terbuka. Ketika membuat model matematika, siswa masih melakukan kesalahan, terutama ketika bekerja dengan informasi yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Analisis kesalahan telah terbukti berhasil dalam menemukan pola kesalahan matematika pada siswa, menurut (Brown & Skow, 2016). Oleh karena itu, analisis kesalahan siswa diperlukan untuk memecahkan masalah dan dapat membantu siswa dalam menyelesaikan kesulitan open-ended. Tahapan, seperti yang didefinisikan oleh Kastolan, merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk melihat kesalahan. Menurut tahapan Kastolan, kesalahan yang dilakukan oleh siswa terbagi menjadi tiga kategori: konseptual, prosedural, dan teknologis (Dewi dkk., 2021). Siswa melakukan kesalahan konseptual ketika mereka salah menggunakan dan menerapkan matematika secara tidak benar. Kesalahan teknis adalah ketika siswa melakukan kesalahan dalam penulisan atau perhitungan mereka, sedangkan kesalahan prosedural terjadi ketika proses diselesaikan dengan tidak benar dan tetap kompleks (Dzikril Hakim & Galih Adirakasiwi, 2021).

Selain itu, sejumlah penelitian telah dilakukan tentang kesalahan siswa. Penelitian (Yulanda dan Yarman pada tahun 2018) misalnya, menemukan bahwa meskipun terdapat tiga kesalahan, persentase kesalahan yang dilakukan siswa tinggi karena kesalahan prosedural, karena banyak siswa yang masih mengerjakan soal dan belum sampai pada tahap yang sederhana. Selain itu, penelitian oleh (Firdaus dkk., 2021) menemukan bahwa siswa melakukan tiga jenis kesalahan yang berbeda saat mengerjakan soal berdasarkan tahapan Kastolan: kesalahan prosedural, kesalahan teknis, dan kesalahan konseptual. Contoh kesalahan konseptual adalah ketika siswa (1) memilih atau menerapkan rumus dengan tidak tepat, sehingga menghasilkan solusi yang tidak tepat, (2) tidak menyelesaikan soal, dan (3) tidak menjawab soal dengan tepat. Kesalahan prosedural dapat berupa: (1) Siswa tidak menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode yang diperlukan, (2) Siswa tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, (3) Siswa tidak menyelesaikan masalah hingga akhir atau dalam bentuk yang paling dasar, dan (4) Siswa tidak menganalisis jawaban

secara berurutan. Kesalahan teknis dapat berupa: (1) perhitungan yang salah, (2) penulisan tanda yang salah dalam matematika, dan (3) penulisan konstanta, koefisien, dan variabel yang salah.

Peneliti menggunakan metodologi yang sama dengan (Yulanda & Yarman tahun 2018) dan (Firdaus, Amalia, & Zumeira 2021) dalam penelitian yang telah dibahas sebelumnya, yaitu meneliti kesalahan siswa dalam pemecahan masalah. Namun, penelitian ini akan membahas masalah open-ended dalam hal kesalahan tahap Kastolan. Setelah siswa menyelesaikan soal latihan aritmatika, dapat diamati bahwa jumlah kesalahan yang mereka lakukan tidak menyimpang dari pola kesalahan umum yang telah dibuat ketika menjawab soal matematika. Berbagai jenis kesalahan dapat ditemukan dengan meninjau pekerjaan siswa sebelumnya. Ilustrasi termasuk kesalahan yang dibuat oleh siswa ketika membuat model matematika dan kesalahan komputasi yang dihasilkan dari masalah terbuka, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Soal terbuka membantu siswa berpikir kreatif dan kritis karena mereka tidak hanya berfokus pada satu jawaban yang benar (Ardiansyah dkk., n.d.). Di sisi lain, tahap kastolan merupakan tahap koheren yang memudahkan siswa untuk melihat letak kesalahan yang telah dilakukan. Agar para pendidik di masa depan dapat memperbaiki kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan menawarkan strategi pengajaran yang efektif kepada mereka.

Peneliti percaya bahwa penelitian yang mencoba mengkarakterisasi kesalahan siswa dalam menjawab soal open-ended berdasarkan tahapan Kastolan sangat diperlukan mengingat isu-isu yang telah dikemukakan di atas. Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada materi sistem persamaan linear yang melibatkan dua variabel karena keterbatasan peneliti dalam melakukan investigasi. Peneliti melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended pada Materi SPLDV Ditinjau dari Tahapan Kastolan"

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif deskriptif, (Universitas, 2019) menyatakan bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang lebih menitikberatkan pada pemahaman mendalam terhadap suatu masalah daripada mengkaji suatu masalah untuk mempelajari generalisasi.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif, yang menurut (Lestari, 2019) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif menyangkut penentuan keberadaan variabel bebas, baik pada satu variabel maupun pada beberapa variabel (variabel otonom). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII di SMP Labschool UPI Cibiru yang berjumlah 30 siswa. Dengan menggunakan metode deskriptif, penelitian ini dirancang untuk dapat menggambarkan atau menjelaskan baik dalam bentuk kata atau kalimat maupun bahasa kesalahan-kesalahan yang dilakukan subjek ketika menyelesaikan masalah Open-Ended pada Sistem Persamaan Linier Dua Variabel perangkat keras (SPLDV) pada jenis kesalahan Jenis data dalam penelitian ini yaitu Penelitian Kualitatif. Sumber data ditampilkan dalam bentuk ucapan atau tulisan yang diamati peneliti dan subjek diamati secara detail sehingga dapat tergali

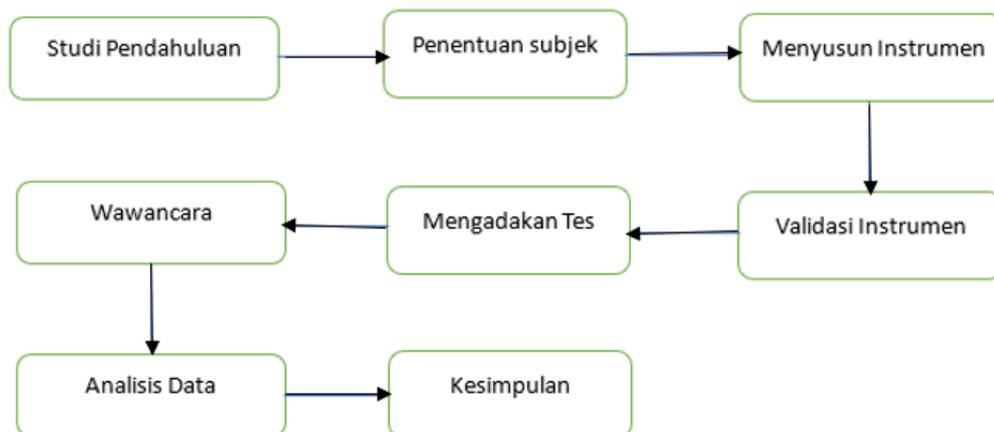
makna tersembunyi dalam dokumen atau dokumen lainnya (Arifin, 2017). Sumber data penelitian ini antara lain:

1. Hasil tes siswa dalam menyelesaikan soal Open-Ended

Sumber data awal penelitian ini adalah hasil tes dan wawancara dari pengumpulan data setelah menjawab soal siswa kelas VIII di SMP Labschool UPI. Tes yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penyelesaian pertanyaan Open-Ended pada dokumen SPLDV. Dari hasil tes jawaban diperoleh data berupa data deskriptif soal penyelesaian soal Open-Ended berdasarkan kesalahan tahapan Kastolan serta lembar jawaban pokok bahasan pokok dianalisis sesuai kriteria yang ditentukan oleh para peneliti.

2. Hasil Wawancara

Data yang diperoleh dari wawancara semi terstruktur terhadap subjek terpilih merupakan data kualitatif, khususnya berupa rekaman suara. Wawancara mencakup beberapa pertanyaan. Soal-soal yang diajukan adalah soal-soal yang mengandung tanda-tanda kesalahan langkah Kastolan pada penyelesaian soal-soal Open-Ended yang diberikan dalam dokumen SPLDV. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah teknik analisis deskriptif melalui penelitian kualitatif, artinya menggunakan data dan informasi yang diperoleh secara langsung, kemudian dianalisis secara sistematis berdasarkan data aktual di



lapangan melalui tahapan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Gambar 3. Pengolahan Hasil Analisis Data

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian dengan judul analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal open ended materi SPLDV ditinjau dari tahapan kastolan yang telah dilaksanakan di SMP Labschool UPI Cibiru. Dengan menggunakan instrumen tes soal open ended yang mencakup materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), dimana materi tersebut telah selesai dibahas di kelas VIII SMP Labschool UPI Cibiru. Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti telah memvalidasi instrumen tes yang digunakan untuk penelitian dengan tujuan untuk menguji kelayakan instrumen bahwa instrumen benar-benar layak untuk digunakan sebagai penelitian. Pada hari

Jum'at tanggal 10 November 2023, peneliti datang ke SMP Labschool UPI Cibiru untuk mengetahui bagaimana kondisi dan keadaan siswa yang berada di sekolah tersebut. Alhamdulillah pada hari itu peneliti bertemu dengan Ibu Dewi Indriyani S. Pd selaku guru matematika kelas VIII SMP Labschool UPI Cibiru.

Materi yang diujikan dalam evaluasi ini adalah konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Terdapat tiga pertanyaan dalam tes, yang dirancang dalam format soal uraian tipe open-ended. Penilaian ini diselenggarakan secara serentak untuk siswa kelas VIII C, dengan durasi total 2 jam pelajaran atau setara dengan 2 x 35 menit, dimulai pada pukul 07.50 hingga 09.00 WIB. Pelaksanaan tes berjalan dengan lancar, karena semua siswa kelas VIII C memberikan respons positif terhadap kehadiran peneliti di sekolah, yang memungkinkan mereka menyelesaikan soal evaluasi dengan baik. Partisipasi dalam tes melibatkan 30 siswa. Setelah seluruh siswa kelas VIII C menyelesaikan tes, peneliti melihat dari hasil tes untuk bisa dipilih beberapa siswa sesuai dengan kriteria subjek yang dibutuhkan. Adapun kriteria subjek dari penelitian ini adalah siswa yang dapat menyelesaikan soal open ended tersebut dengan adanya kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dan dari 30 siswa kelas VIII C akan dipilih 3 subjek yang memenuhi kriteria. Tiga subjek yang terpilih sebagai subjek penelitian akan disebut sebagai (S1), (S2), dan (S3). Dimana (S1) merupakan siswa dengan jawaban penyelesaian kesalahannya sedikit dan dikategorikan sebagai subjek kategori rendah, (S2) merupakan siswa dengan jawaban penyelesaian kesalahannya sedang dan dikategorikan sebagai subjek kategori sedang, dan yang terakhir (S3) merupakan siswa dengan jawaban penyelesaian kesalahannya banyak dan dikategorikan sebagai subjek kategori tinggi. Adapun hasil pemilihan subjek peneliti sajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Pemilihan Subjek Penelitian

No	Nama	Kelas	Inisial Subjek
1.	P1	VIII C	(S1)
2.	P2	VIII C	(S2)
3.	P3	VIII C	(S3)

Pada hari Rabu, tanggal 15 November 2023, peneliti kembali mengunjungi SMP Labschool untuk melanjutkan penelitian dengan melakukan sesi wawancara. Wawancara dilakukan selama jam pelajaran kedua dan ketiga, yakni dari pukul 07.50 hingga 09.00 WIB. Kegiatan wawancara dilaksanakan di berbagai lokasi, termasuk dalam ruang kelas dan di luar ruang kelas, tetapi masih dalam lingkup SMP Labschool. Siswa yang menjadi subjek diwawancara satu per satu secara bergantian. Pertanyaan yang diajukan tetap terkait dengan jawaban yang telah diberikan oleh siswa dan sesuai dengan pedoman wawancara. Agar memudahkan pemahaman terhadap data hasil wawancara, peneliti menggunakan handphone sebagai alat perekam.

1. Analisis Butir Soal

Tabel 4 Hasil Analisis Kesalahan Konseptual Subjek 1, Subjek 2, Subjek 3 Pada Tahapan Kastolan

Tahapan Kastolan	Kesalahan Konseptual		
	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3
Soal Nomor 1	Siswa sudah tepat dalam penggunaan konsep dan hasil jawaban siswa sudah benar	Siswa tidak tau konsep apa yang dipakai karena siswa hanya mengerjakan dan menemukan hasilnya.	Siswa tidak tau konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut dikarenakan siswa lupa terhadap rumus, teorema atau definisi yang harus digunakan. Hasil dari jawaban siswa juga tidak sesuai dengan prasyarat dari soal.
Soal Nomor 2	Hasil jawaban penyelesaian siswa sudah benar, tapi siswa kurang tepat dalam menjelaskan penggunaan konsep yang digunakan pada saat proses penyelesaian, karena apa yang dijelaskan siswa tidak sama dengan hasil jawaban siswa	Siswa tidak mampu menjelaskan konsep yang dipakai secara keseluruhan dengan benar, siswa hanya menjelaskan menggunakan salah satu konsep saja, padahal jawaban siswa terdapat dua konsep yang digunakan. Maka dari itu siswa dalam penggunaan rumus, teorema atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya	Siswa tidak mampu menjelaskan konsep yang dipakai untuk menyelesaikan soal nomor 2 dikarenakan siswa tidak tau. Siswa hanya mengerjakan sampai ketemu hasil jawabannya, dan tidak bisa menjelaskan konsep yang dipakai.

rumus, teorema
atau definisi itu
sendiri

**Tabel 5 Hasil Analisis Kesalahan Prosedural Subjek 1, Subjek 2, Subjek 3
Pada Tahapan Kastolan**

Tahapan Kastolan	Kesalahan Prosedural		
	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3
Soal Nomor 1	Hasil jawaban siswa sudah lengkap dan benar, akan tetapi siswa masih belum bisa memanipulasi atau ketidakmampuan siswa dalam memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.	Hasil jawaban siswa tepat ketidaksiuaian langkah-langkah yang dilakukan oleh siswa serta kesalahan atau ketidakmampuan siswa dalam memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.	Siswa tidak menuliskan langkah-langkahnya dan siswa tidak mampu memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.

Soal Nomor 2	Hasil jawaban siswa sudah lengkap dan benar, tapi siswa masih salah dalam menuliskan tanda operasi serta ada tanda operasi yang terlewat dimana siswa tidak menuliskan tanda operasinya.	Ketidak sesuaian langkah-langkah yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah.	Siswa masih bingung dalam menjelaskan langkah-langkahnya, penyelesaiannya tidak sesuai dengan langkah-langkah yang dilakukan oleh siswa, siswa juga salah menuliskan tanda operasi, serta jawaban siswa tidak mampu mengerjakan sampai selesai atau sampai ke tahap yang paling sederhana.
--------------	--	---	--

Tabel 6. Hasil Analisis Kesalahan Teknik Subjek 1, Subjek 2, Subjek 3 Pada Tahapan Kastolan

Tahapan Kastolan	Kesalahan Teknik		
	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3
Soal Nomor 1	Siswa salah dalam menulis atau salah memindahkan koefisien, variabel, dan konstanta.	Sehingga siswa salah menulis atau memindahkan koefisien sehingga menghasilkan jawaban yang tidak tepat.	Siswa tidak melakukan sebuah operasi perhitungan, siswa tidak menuliskan atau memindahkan koefisien, variabel dan konstanta pada jawabannya, karena siswa tersebut tidak menuliskannya.

Soal Nomor 2	Siswa salah dalam menulis serta memindahkan koefisien pada lembar jawabanya.	dalam serta	Siswa salah dalam menulis serta memindahkan koefisien pada lembar jawabanya.	Hasil jawaban siswa salah melakukan kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu persamaan.
--------------	--	-------------	--	--

4. PEMBAHASAN

Melalui proses-proses tersebut, berdasarkan uraian dan analisis data, serta didukung dengan wawancara dilakukan kepada setiap subjek penelitian, maka dapat diketahui bagaimana ketiga subjek tersebut menyelesaikan pertanyaan terbuka pada materi SPLDV dari tahap Castolan melakukan kesalahan seperti ini. Siswa yang menjadi subjek penelitian adalah siswa yang dapat menyelesaikan permasalahan soal open ended dengan kesalahan rendah akan disebut sebagai subjek 1, siswa dengan kesalahan sedang akan disebut sebagai subjek 2, dan siswa dengan kesalahan tinggi akan disebut sebagai subjek 3. Adapun kesalahan tahapan kastolan antara lain kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik yang akan dibahas.

1. Kesalahan Konseptual

Kesalahan konseptual terjadi ketika rumus matematika dipilih atau diterapkan secara tidak tepat, serta ketika konsep dan aturan yang terkait dengan materi pelajaran tidak dipahami. Menurut pandangan Ilmiyah dkk., (2018) kesalahan konseptual adalah kesalahan dalam penafsiran atau penerapan suatu istilah, konsep, atau prinsip. Salah satu jenis kesalahan konseptual yang sering dilakukan siswa adalah memilih atau menerapkan rumus secara tidak tepat, sehingga menghasilkan jawaban yang salah atau tidak tepat.

Hasil penelitian juga menemukan bahwa kesalahan konseptual terjadi jika siswa tidak dapat memilih rumus yang akan digunakan dengan benar atau siswa lupa terhadap rumus yang harus digunakan serta siswa tidak dapat menerapkan rumus tersebut dengan benar. Hal ini sejalan dengan hasil (Fajriyati Afdila, 2018) Penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa salah satu jenis kesalahan konseptual adalah siswa tidak menggunakan rumus dengan benar. Kemampuan pemahaman konsep siswa pada saat menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan sistem persamaan linear dua variabel belum memadai. Oleh karena itu, masih banyak siswa yang memerlukan dukungan dan motivasi ekstra ketika belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat (Rismawati & Asnayani, 2019) Disebutkan bahwa agar siswa lebih aktif belajar dan mampu mengikuti pembelajaran, maka perlu dilakukan peningkatan motivasi belajar siswa secara terus menerus dan berkesinambungan. Pentingnya memberikan dorongan motivasi belajar melalui bimbingan tambahan agar siswa yang menghadapi kesulitan belajar tetap mampu mengikuti proses pembelajaran, baik di lingkungan sekolah maupun di rumah.

2. Kesalahan Prosedural

Kesalahan prosedur terjadi ketika langkah-langkah penyelesaian masalah yang ditanyakan tidak sesuai dan siswa tidak mampu menyelesaikan masalah dalam bentuk yang paling sederhana. Saat memecahkan masalah matematika, siswa perlu mengambil pendekatan langkah demi langkah untuk menyelesaikan masalah secara konsisten dan akurat. Salah satu langkah untuk mengatasi masalah tersebut adalah dikemukakan oleh (Rahayu, 2016) yaitu memahami masalah, membuat bentuk matematika, melakukan perhitungan, dan menarik kesimpulan. Siswa juga harus meninjau langkah penyelesaian dan hasilnya. Pada tahap ini banyak siswa yang melakukan kesalahan prosedur dan masih banyak pula yang tidak dapat melanjutkan proses wisuda. Selain itu, siswa secara keliru menggunakan proses penyelesaian yang tidak memiliki langkah-langkah yang jelas, sehingga menyebabkan proses perhitungan yang dilakukan siswa tidak akurat. Dalam menyelesaikan masalah hendaknya siswa sudah mempunyai pengetahuan tentang langkah-langkah dan langkah-langkah dalam proses pemecahan masalah agar langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut konsisten. Hal ini disebabkan siswa tidak melakukan semua langkah untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam menyelesaikan tugas cerita terbuka, siswa diharapkan mampu menuliskan dan menjelaskan proses penyelesaian suatu permasalahan yang diberikan secara runtut.

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan yang berfokus pada kemampuan untuk melakukan urutan langkah demi langkah yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Selain itu, siswa juga harus memiliki pengetahuan tentang bahan-bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan langkah-langkah dari awal hingga akhir. Seperti yang disampaikan (Novriani dkk., 2013) Siswa harus memiliki pengetahuan materi yang diperlukan. Hal ini akan memperluas pengetahuan awal siswa dan berperan penting dalam membangun jembatan antara pengetahuan yang dipelajari dan pengetahuan baru. Penelitian mengungkapkan bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan prosedur dibandingkan kesalahan lainnya. Kesalahan prosedur yang terjadi sebagian besar disebabkan oleh siswa yang salah langkah dalam menyelesaikan suatu soal. Ada beberapa langkah yang terlewatkan oleh siswa yang tidak sesuai dengan petunjuk pada soal. Selain itu, beberapa siswa tidak dapat menavigasi langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan dalam pertanyaan dan jawaban mereka tidak konsisten. Ada juga kesalahan prosedural yang dilakukan siswa yang menghalangi mereka menyelesaikan masalah dalam bentuk yang paling sederhana. Dalam penelitian ini ada perbedaan penemuan kesalahan prosedural oleh peneliti dengan peneliti sebelumnya. Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Castolan merupakan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus dkk., (2021). Hasil dari penelitian (Firdaus dkk., 2021) namun sesuai dengan hasil kesalahan prosedur dalam penelitian ini, peneliti dalam penelitian ini mengidentifikasi kesalahan tambahan yang dilakukan siswa pada langkah pemecahan masalah, yaitu ketidakmampuan siswa menyelesaikan langkah penyelesaian ketika menyelesaikan masalah.

3. Kesalahan Teknik

Kesalahan teknis merujuk pada kesalahan dalam melakukan perhitungan serta penulisan simbol dan tanda ketika menyelesaikan suatu masalah. Sesuai dengan pandangan yang diungkapkan oleh Kastolan dalam hal ini Ilmiah dkk., (2018) Kesalahan teknis adalah kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan perhitungan. Kesalahan umum yang dilakukan siswa adalah salah perhitungan. Sesuai dengan hasil penelitian (Н. Л. Зайкина, 2016), (Raharti & Yuniarta, 2020) Kami berpendapat bahwa kesalahan teknis yang terjadi pada siswa berupa kesalahan perhitungan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung kurang memperhatikan teknik saat mengerjakan tugas dan membuat kesalahan saat membaca, yang akhirnya menyebabkan kesalahan penulisan pada lembar jawaban dan koefisien perpindahan siswa. Hal itu sejalan seperti pendapat (Raharti & Yuniarta, 2020) Siswa sering melakukan kesalahan saat menulis simbol, operasi, dan variabel saat menyelesaikan soal tes. Selain itu, kesalahan umum yang dilakukan siswa adalah salah perhitungan. Siswa melakukan kesalahan dalam operasi dan perhitungan karena kurang perhatian dan ingin menyelesaikan masalah dengan cepat. Kesalahan siswa yaitu kurangnya keterampilan berhitung.

Menurut temuan penelitian Yulanda dan Yarman (2018) ketidakmampuan siswa dalam menghitung nilai suatu operasi adalah penyebab utama kesalahan teknis yang mereka lakukan. Selain itu, kesalahan perhitungan siswa juga menjadi masalah lain. Konsisten dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Nasrudin (2017) dan Yulanda dan Yarman (2018) ketergesa-gesaan dan kecerobohan siswa selama proses perhitungan menyebabkan kesalahan teknis. Ketergesa-gesaan dan kurangnya kehati-hatian siswa, yang menyebabkan mereka lupa untuk memeriksa kembali jawaban mereka, merupakan faktor penyebab lainnya. Kesalahan tersebut mungkin timbul karena siswa belum memahami sepenuhnya konsep SPLDV, sehingga jawaban mereka mungkin keliru dan tidak sesuai dengan harapan.

Ketidakhahaman konsep ini tampak saat siswa menghadapi soal, di mana mereka seringkali tidak tahu langkah yang harus diambil dan cenderung hanya menyalin atau merangkai ulang soal, mengakibatkan lembar jawaban tidak terisi. Siswa juga bisa saja mengambil langkah yang salah dalam menyelesaikan masalah ini, disebabkan oleh pemahaman mereka yang kurang terhadap esensi permasalahan yang hendak dipecahkan, sehingga jawaban yang mereka berikan tidak sesuai dengan inti dari teks masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Therapy dkk., 2018) Kesalahan siswa dalam pemecahan masalah adalah (a) kesalahan dalam mempelajari atau memahami konsep, (b) kesalahan dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, dan (c) kesalahan dalam membuat model matematika, (d) Kesalahan dalam perhitungan, (e) Kesalahan dalam penulisan jawaban akhir.

Dalam penelitian ini, peneliti dan peneliti sebelumnya melakukan analisis terhadap kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal tingkat Kastolan dan menemui perbedaan hasil. Temuan peneliti menunjukkan bahwa kesalahan prosedur merupakan jenis kesalahan yang paling sering terjadi. Sebaliknya, Rismawati dan Anasyani (2019) menyimpulkan bahwa kesalahan konseptual lebih mendominasi yang dilakukan oleh siswa. Perbedaan lebih lanjut akan dijelaskan oleh peneliti pada bagian diskusi sebelumnya. Selain dari penelitian tersebut,

ada beberapa penelitian lain yang juga menganalisis kesalahan siswa berdasarkan tahap Kastolan, menghasilkan temuan yang bervariasi. Mengingat pentingnya analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, penelitian literatur menyeluruh diperlukan untuk memahami jenis dan faktor penyebab kesalahan siswa secara menyeluruh dalam menangani masalah matematika.

5. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data penelitian mengenai ketidakmampuan dalam menyelesaikan pertanyaan terbuka pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan menggunakan pendekatan Kastolan, dapat diambil kesimpulan bahwa masih terdapat sejumlah kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Seluruh jenis kesalahan dalam kerangka Kastolan ditemukan, termasuk kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan konseptual mengungkapkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep atau metode yang tepat, seperti metode eliminasi, metode substitusi, dan metode gabungan eliminasi dan substitusi. Kesalahan prosedural, yang merupakan jenis kesalahan yang paling umum, banyak terjadi karena siswa tidak sesuai dengan langkah-langkah yang seharusnya diambil dalam menyelesaikan soal. Beberapa siswa melewati langkah-langkah tertentu, tidak mengikuti petunjuk soal, dan kesulitan memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab masalah dengan runtut. Kesalahan teknik juga terlihat, di mana siswa masih sering keliru dalam menerapkan rumus, teorema, atau definisi yang relevan dengan soal, mengakibatkan jawaban yang tidak akurat. Kesalahan ini juga mencakup kesalahan dalam penulisan atau perpindahan koefisien, variabel, dan konstanta, serta kurangnya ke telitian siswa dalam perhitungan, yang mengakibatkan kesalahan dalam hasil akhir jawaban mereka.

Referensi

- Agustiva, W. O., Ndia, L., & Ikman. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Statistika (Studi Kualitatif pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kendari). *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 155–168.
- Aminudin, M., Maharani, H., & Dewi, F. (2020). *Student Questions in Solving Open-Ended Mathematics Problems*. <https://doi.org/10.4108/eai.27-8-2020.2303242>
- Ardiansyah, Y. A., Gufron, M. A., & Suriyah, P. (n.d.). *Analisis Kreativitas Matematika Siswa Berbasis Open Ended*.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). Buku guru matematika SMP. In *MTs kelas VIII*.
- Brown, J., & Skow, K. (2016). Mathematics : Identifying and Addressing Student Errors. *Case Study Unit*, 1–28.
- Dewi, E. K., Nizaruddin, N., & Pramasdyahsari, A. S. (2021). Analysis of Student Errors in Solving Spldv Questions Based on Castolan Stages Reviewed From Students' Cognitive Style. *International Journal of Research in Education*, 1(2), 110–120. <https://doi.org/10.26877/ijre.v1i2.8626>
- Dzikril Hakim, I., & Galih Adirakasiwi, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 06(01), 70–87.

- Fajriyati Afdila, N. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Jurnal LEMMA*, 5(1), 65–72. <https://doi.org/10.22202/jl.2018.v5i1.3383>
- Firdaus, E. F., Amalia, S. R., & Zumeira, A. F. (2021a). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika P. Matematika*, 8(1), 542–558.
- Firdaus, E. F., Amalia, S. R., & Zumeira, A. F. (2021b). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika P. Matematika*, 8(1), 542–558.
- Hanipa, A., Tryana, V., Sari, A., Terusan, J., & Sudirman, J. (2012). Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa. *Journal On Education*, 01(02), 15–22.
- Hasibuan, N. S. R., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Paedagogy*, 9(3), 486. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5287>
- Ilmiyah, L., Purnama, S., & Mayangsari, S. N. (2018). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(1), 105–115. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v5i1a9.2018>
- Jannatasari, N. Z., Trapsilasiwi, D., & Kurniati, D. (2017). Pengembangan Soal Terbuka (Open-Ended Problem) pada Pembelajaran Kolaboratif untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMP Kelas VIII. *Kadikma*, 8(3), 123–133.
- Lestari, D. (2019). *Peran Pemerintah Desa dalam Menata Regulasi untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Desa Maskuning Wetan Kecamatan Pujer Kabupaten Bondowoso*. 110.
- Mardayanti, E., Zulkardi, & Santoso, B. (2016). SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL KELAS X SMA Elva Mardayanti , Zulkardi , dan Budi Santoso Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya. *Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–15.
- Novriani, A. U., Miharti, & Abdullah. (2013). Pemberian Materi Prasyarat untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Reaksi Redoks di Kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru. *Respository Universitas Riau*, 2008.
- Pratiwi, A. A., Effendi, M. M., & Ummah, S. K. (2020). Pengembangan Instrumen Evaluasi Pembelajaran Matematika Tipe PISA Berkarakteristik Kebudayaan Lokal. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 6(1), 39–53. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v6i1.4985>
- Purbonugroho, H., Wibowo, T., & Kurniawan, H. (2020). Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Matematika. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 53–62.
- Raharti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Identifikasi Kesalahan Matematika Siswa Smp Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Journal of Honai Math*, 3(1), 77–100. <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i1.114>
- Rahayu, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kesebangunan. *Jurnal E-DuMath*, 2(1), 1–9.
- Rismawati, M., & Asnayani, M. (2019). Analisis Kesalahan Konsep Siswa Kelas Iv Dalam Menyelesaikan Soal Ulangan Matematika Dengan Metode Newman. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 69–78. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v1i2.495>
- Saragih, L. M., Tanjung, D. S., & Anzelina, D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Open Ended terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik Lisenia. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 5877–5889.
- Therapy, C., Gordon, V., Meditation, C., VanRullen, R., Myers, N. E., Stokes, M. G., Nobre, A. C., Helfrich, R. F., Fiebelkorn, I. C., Szczepanski, S. M., Lin, J. J., Parvizi, J., Knight, R. T., Kastner, S., Wyart, V., Myers, N. E., Summerfield, C., Wan-ye-he, L. I., Yue-de, C. H. U., ... No, S. (2018). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=119374333&site=ehost-live&scope=site%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.07.032%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/>

- [j.tics.2017.03.010%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.08.006](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.08.006)
Universitas, N. J. (2019). *Digital Repository Jember A publication on EFL Education Journal Address : The English Education Department , the Faculty of Teacher Training and. 6(2).*
- Yulanda, R., & Yarman. (2018). Analisis Kesalahan Peserta Didik Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Trigonometri Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 7(4), 121–126.