

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA MATERI STATISTIKA BERDASARKAN TEORI KASTOLAN

Agung Dwi Saputro

Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Delta
agungdwisaputro39707@gmail.com

Risdiana Chandra Dhewy

Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Delta
zhavyerchandra@gmail.com

Intan Bigita Kusumawati

Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Delta
Bigita.intan@gmail.com

Abtrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi statistika berdasarkan teori Kastolan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan subjek penelitian tiga siswa kelas XI-MP2 SMK PGRI 2 Sidoarjo yang melakukan kesalahan terbanyak. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga siswa melakukan tiga jenis kesalahan menurut Kastolan, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan konseptual disebabkan oleh kurang memahami materi, salah memilih rumus, dan tidak menerapkan rumus dengan benar. Kesalahan prosedural disebabkan oleh kurang memahami soal, tidak menuliskan langkah dengan tepat, dan kurang latihan. Kesalahan teknik disebabkan oleh kurang teliti, tergesa-gesa, dan tidak mengecek kembali jawaban. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dan siswa untuk meminimalisir kesalahan dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Analisis kesalahan, Statistika, Teori Kastolan.

Abstract:

This study aims to identify the types and causes of students' errors in solving mathematics problems on statistics material based on Kastolan's theory. The method used is descriptive qualitative, with the research subjects being three students from class XI-MP2 at SMK PGRI 2 Sidoarjo who made the most errors. The instruments used were written tests and interview guidelines. The results of the study show that all three students made three types of errors according to Kastolan: conceptual, procedural, and technical errors. Conceptual errors were caused by a lack of understanding of the material, choosing the wrong formulas, and incorrect application of formulas. Procedural errors were due to misunderstanding the questions, not writing down the steps correctly, and lack of practice. Technical errors occurred because of carelessness, rushing, and failure to recheck answers. This research is expected to serve as a reference for teachers and students to minimize errors in mathematics learning.

Keywords: Error Analysis, Statistics, Kastolan's Theory.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi pijakan utama dalam membangun karakter dan kualitas suatu bangsa. Untuk membentuk generasi yang unggul, diperlukan sistem pendidikan yang berkualitas. Komponen penting dalam pendidikan adalah kemampuan berpikir logis dan sistematis yang secara umum diasah melalui pembelajaran matematika. Namun, di Indonesia, matematika masih dipersepsikan sebagai pelajaran yang sulit, tidak seru, hingga menakutkan bagi sejumlah siswa. Sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menangkap konsep dan menyelesaikan soal matematika, yang kemudian berpengaruh terhadap rendahnya hasil belajar. Padahal, matematika adalah ilmu dasar yang berperan penting dalam aktivitas sehari-hari juga untuk berbagai bidang ilmu lainnya (Hudojo, 2005).

Salah satu materi yang cukup menantang bagi siswa SMA/SMK adalah statistika, karena menuntut kemampuan representasi dan pemahaman data. Kesalahan dalam menyelesaikan soal statistika sering kali disebabkan oleh kelemahan dalam memahami konsep dasar, prosedur penyelesaian, dan perhitungan. Oleh sebab itu, penting dilakukan analisis terhadap jenis dan penyebab kesalahan siswa agar pembelajaran menjadi lebih efektif. Menurut Munir (2012), tujuan utama pendidikan adalah agar siswa mampu mengimplementasikan ilmu yang dipelajari dalam aktivitas nyata. Dalam konteks matematika ini, berarti siswa tidak sekedar terampil menghitung, tetapi juga memahami konsep, prinsip, dan penerapan matematika secara utuh. Teori Kastolan diterapkan dalam penelitian ini guna menganalisis kesalahan siswa, yang mengelompokkan kesalahan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Kesalahan konseptual, yaitu kesalahan pada pemahaman atau penggunaan konsep dan rumus
2. Kesalahan prosedural, yaitu kesalahan pada penyusunan tahapan penyelesaian soal secara sistematis
3. Kesalahan teknik, yaitu kesalahan pada perhitungan atau operasi hitung.

Banyak faktor yang mempengaruhi kesalahan siswa, seperti kurang memahami konsep, ketidaktelitian, kecenderungan menghafal tanpa memahami, serta lemahnya interpretasi terhadap soal cerita (Sulistyaningsih, 2017). Statistika, sebagai cabang dari matematika, memegang peranan penting dalam pengambilan keputusan berbasis data. Namun, karena pendekatan pembelajaran yang terlalu teoritis dan minimnya aplikasi nyata, siswa cenderung kurang antusias dan mengalami hambatan dalam memahami materi ini (Mahmudah, 2016). Dari berbagai permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi statistika. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini dipilih karena bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena, gejala, serta peristiwa yang terkait dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi statistika. Seperti dijelaskan oleh Sudjana (2005), pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti menggali data secara mendalam dari kejadian yang berlangsung di lapangan, tanpa bergantung sepenuhnya pada analisis statistik. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah mendeskripsikan jenis serta faktor penyebab terjadinya kesalahan saat proses penyelesaian soal. Penelitian ini dilaksanakan di SMK PGRI 2 Sidoarjo pada semester ganjil tahun ajaran 2024–2025. Tempat ini dipilih karena dinilai relevan dengan topik penelitian, serta terdapat siswa yang telah mempelajari materi statistika yang menjadi fokus kajian.

Subjek penelitian berjumlah tiga siswa dari total 35 siswa kelas XI SMK PGRI 2 Sidoarjo. Ketiga siswa ini dipilih berdasarkan hasil tes tulis, di mana mereka merupakan siswa dengan jumlah kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal matematika materi statistika. Untuk mendapatkan data, diterapkan dua jenis instrumen yaitu soal tes merupakan soal matematika yang berkaitan dengan materi statistika. Terdapat dua soal uraian yang disusun oleh peneliti dan telah di uji kelayakannya oleh dosen serta guru matematika. Soal ini disusun berdasarkan situasi dalam kehidupan sehari-hari agar lebih kontekstual bagi siswa dan pedoman wawancara, pedoman ini digunakan dalam wawancara terhadap siswa subjek penelitian. Wawancara dilakukan secara langsung dan direkam menggunakan perangkat telepon genggam. Data wawancara kemudian dirangkum oleh peneliti untuk dianalisis lebih lanjut. Menurut Anggoro (2011), pedoman wawancara sangat penting untuk menjaga konsistensi dan fokus dalam penggalan informasi dari responden.

Data diperoleh menggunakan dua metode utama yaitu tes tertulis bertujuan untuk mengetahui letak dan jenis kesalahan siswa menurut teori Kastolan. Setelah siswa mengerjakan dua soal matematika, peneliti menganalisis proses pengerjaan serta hasilnya untuk diidentifikasi kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik dan wawancara dilakukan untuk mengonfirmasi dan menggali lebih dalam penyebab kesalahan yang dilakukan siswa. Wawancara ini bersifat mendalam dan dilakukan terhadap tiga subjek penelitian. Berdasarkan Sugiyono (2013), proses analisis data dilakukan melalui tiga tahapan yaitu reduksi data, yang berasal dari hasil tes dan wawancara disaring untuk memfokuskan pada informasi yang relevan dan penting, dengan cara merangkum serta membuang informasi yang tidak diperlukan. Penyajian data, disusun secara terstruktur agar lebih mudah dipahami dan dianalisis. Peneliti mengorganisasikan data hasil wawancara dan tes dalam bentuk yang terstruktur dan penarikan kesimpulan, diambil dengan membandingkan hasil tes dan wawancara. Proses ini menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai jenis kesalahan serta penyebabnya berdasarkan teori Kastolan.

Validitas data dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi dilakukan dengan memadukan berbagai teknik pengumpulan data, seperti tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Hal ini guna memastikan data yang diperoleh valid dan reliabel (Sugiyono, 2013). Prosedur penelitian melewati empat tahap utama yaitu tahap persiapan, peneliti menyiapkan surat izin penelitian, melakukan survei awal ke sekolah, serta berdiskusi dengan guru matematika. Selanjutnya, peneliti menyusun instrumen berupa soal tes dan pedoman wawancara yang telah divalidasi. Tahap pelaksanaan yaitu tes diberikan kepada seluruh siswa kelas XI, kemudian dipilih tiga siswa dengan kesalahan terbanyak sebagai subjek. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara mendalam untuk memahami jenis dan penyebab kesalahan. Tahap analisis data yaitu dari tes dan wawancara dianalisis sesuai dengan teori Kastolan. Peneliti memetakan jenis kesalahan dan merumuskan faktor penyebabnya. Penyusunan laporan yaitu laporan akhir berisi temuan penelitian terkait letak, jenis, dan penyebab kesalahan siswa dalam materi statistika, dengan harapan dapat digunakan sebagai referensi untuk perbaikan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus – 29 Agustus 2024 di SMK PGRI 2 Sidoarjo pada semester ganjil 2024/2025. Data yang diambil yaitu berupa data tes tertulis siswa pada kelas XI-MP2 yang terdiri dari 35 siswa namun yang mengerjakan hanya 26 siswa, hal ini dikarenakan siswanya tidak masuk sekolah. Selanjutnya dari 26 siswa yang mengerjakan soal, dipilih 3 dari 6 siswa yang melakukan kesalahan terbanyak, dengan pertimbangan siswa melakukan kesalahan yang hampir sama menurut tahapan Kastolan.

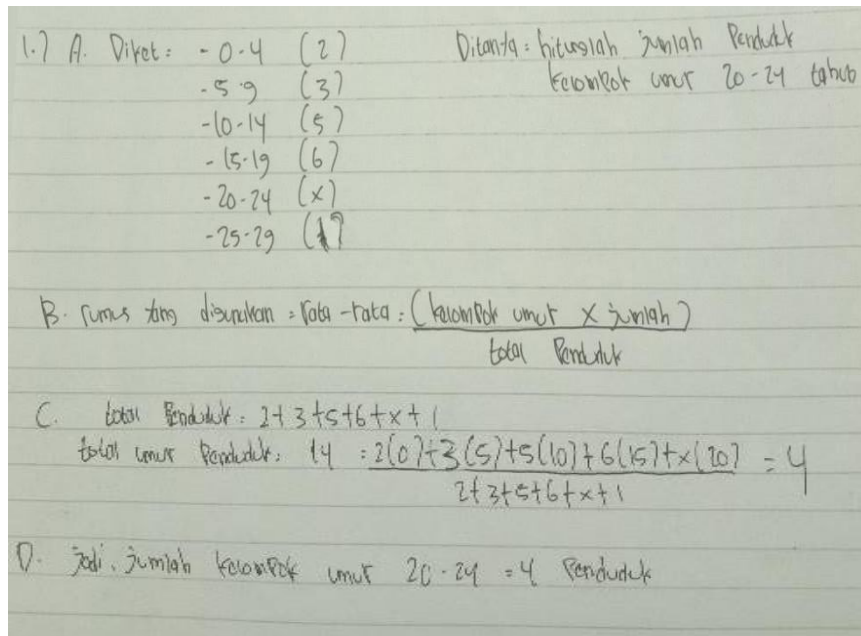
Tabel 1. Data hasil tes subyek penelitian

Nama Siswa	Kode responden	Jenis kesalahana						Total
		Nomor 1			Nomor 2			
		K	P	T	K	P	T	
CCM	S-01	√	√	√	√	√	√	6
EWL	S-02	√	√	√	√	√	√	6
FKA	S-03	√	√	√	√	√	√	6

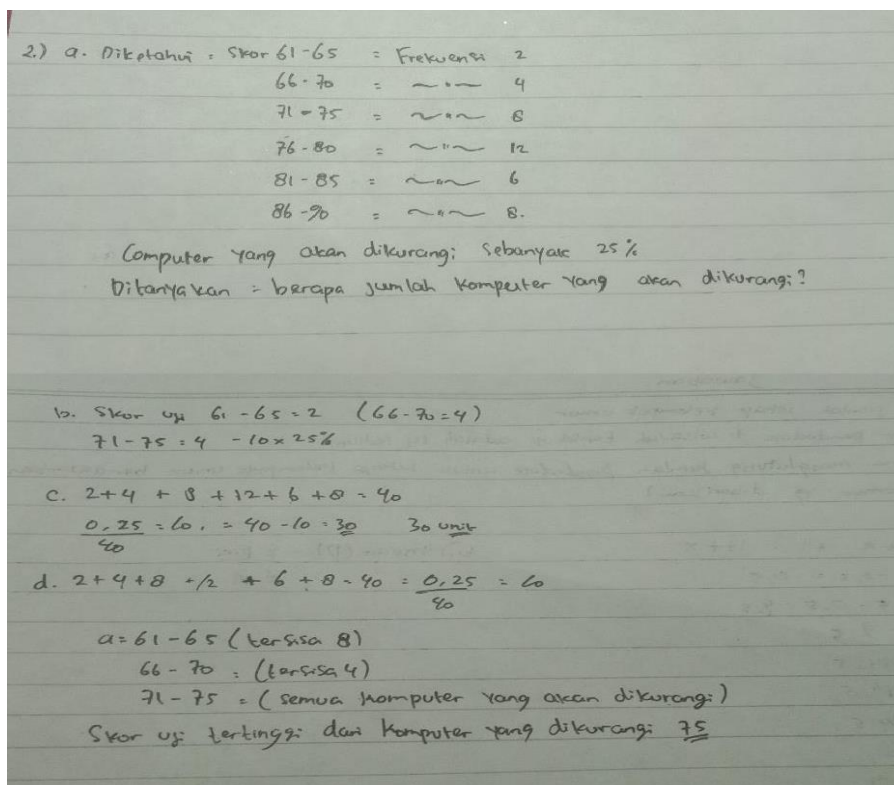
Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap subjek yang dipilih sebagai subjek penelitian. Pengambilan data selama penelitian dilakukan melalui dokumen berupa dokumentasi dan rekaman wawancara. Ketiga subjek diuji melalui soal materi statistika dan diwawancarai untuk mendalami jenis kesalahan berdasarkan teori Kastolan, yang mencakup:

1. Kesalahan Konseptual: Siswa tidak memahami rumus atau konsep yang digunakan.
2. Kesalahan Prosedural: Siswa salah atau tidak tepat dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian.
3. Kesalahan Teknik: Kesalahan dalam perhitungan atau penulisan hasil akhir.

Berikut ini adalah hasil pekerjaan subjek penelitian setelah diberikan soal tes :



Gambar 1. Pekerjaan subyek nomor 1



Gambar 2. Pekerjaan subyek nomor 2

Berdasarkan analisis tes dan wawancara ketiga siswa melakukan ketiga jenis kesalahan tersebut pada dua soal yang diberikan, yaitu:

1. Kesalahan konseptual terjadi karena lupa rumus, hanya menghafal, atau kurang memahami materi.
2. Kesalahan prosedural terjadi karena bingung mengerjakan, kurang latihan, atau tidak menyelesaikan langkah secara sistematis.
3. Kesalahan teknik terjadi akibat kurang teliti, terburu-buru, tidak memeriksa kembali hasil, atau salah hitung.

Berdasarkan hasil tes yang diketahui bahwa ketiga subjek penelitian melakukan kesalahan, seperti:

1. Semua siswa melakukan kesalahan konseptual, seperti salah menentukan rumus dan tidak menuliskan rumus secara benar.
2. Kesalahan prosedural karena siswa tidak menyelesaikan soal sesuai urutan langkah yang tepat, atau berhenti di tengah proses penyelesaian.
3. Kesalahan teknik terjadi akibat perhitungan yang salah dan tidak memeriksa kembali hasil jawaban.

Faktor-faktor penyebab kesalahan ketiga subjek secara umum adalah :

1. Lupa atau tidak memahami rumus (konseptual).
2. Bingung mengerjakan dan kurang latihan (prosedural).
3. Tergesa-gesa dan tidak mengecek hasil (teknik).

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar, menyusun strategi pengerjaan, dan melakukan perhitungan dengan teliti dalam materi statistika.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI-MP2 SMK PGRI 2 Sidoarjo melakukan tiga jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi statistika berdasarkan teori Kastolan, yaitu:

1. Kesalahan Konseptual: Siswa tidak memahami soal, salah memilih rumus, tidak mampu menuliskan soal dalam bentuk matematis, dan salah menerapkan rumus.
2. Kesalahan Prosedural: Siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat, tidak menyelesaikan soal sesuai prosedur, serta tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

3. Kesalahan Teknik: Kesalahan pada tahap perhitungan operasi matematika, menuliskan hasil akhir yang salah, tidak teliti, tergesa-gesa, dan tidak melakukan pengecekan ulang

Faktor penyebab kesalahan meliputi kurangnya pemahaman konsep, minimnya latihan, tidak fokus saat pembelajaran, serta kebiasaan menghafal tanpa memahami materi. Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti berikutnya dalam menganalisis kesalahan siswa dengan pendekatan teori lain seperti Newman atau Polya. Disarankan agar bentuk soal disesuaikan dengan indikator teori yang digunakan, serta memperhatikan konteks soal agar mendukung kemampuan literasi matematika siswa.

REFERENSI

- Afdila, N. F. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Kastolan. *LEMMA: Letters of Mathematics Education*.
- Agninditya, F., dkk. (2014). Analisis Kesalahan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Pokok Bahasan Trigonometri Kelas X.IIS di SMAN1 Rembang. In *Mathematics And Sciences Forum 2014*.
- Amir, M. F. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier. *Jurnal Edukasi*.
- Anggoro, M. T., dkk. (2011). *Metode Penelitian*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Dewi, S.I.K. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Faktorisasi Bentuk Aljabar SMPN 1 Kamal Semester Gasal Tahun Ajaran 2013/2014. *MATH Edunesa*.
- Evianti, dkk. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas IX MTs Negeri 2 Kendari dalam Menyelesaikan Soal-Soal Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Firdaus, E.F., dkk. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika: Array. *Jurnal Dialektika Program Studi Pendidikan Matematika*.
- Herlawati. (2019). Distribusi frekuensi. In *Frekuensi, Fungsi*.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika edisi revisi II*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Idris, N., & Narayanan, L. M. (2011). Error Patterns in Addition and Subtraction of Fractions among Form Two Students. *Journal of Mathematics Education*.
- Kastolan, dkk. (1992). Identifikasi Jenis-Jenis Kesalahan Menyelesaikan Soal-Soal Matematika yang Dilakukan Peserta Didik Kelas II Program A1 SMA Negeri Se-Kotamadya Malang. Malang: IKIP Malang.
- Mahmudah, C. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika SMP dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.
- Munir, A. (2012). *Guru Adalah Teladan*. Yogyakarta: Mentari Pustaka.
- Nadhiroh, A. U. (2017). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Himpunan Siswa Kelas VII-B MTsN Kepanjenkidul Kota Blitar Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2016/2017. *IAIN Tulungagung*.
- Nasrudin, B. T. (2017). Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Kubus dan Balok. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Hakim, I. D., & Ramlah, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*.

- Retna, M. (2013). Proses Berfikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau berdasarkan kemampuan Matematika. Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo.
- Romadiastri, Y. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika dalam Menyelesaikan Soal-Soal Logika. Jurnal Phenomenon.
- Sahriah, S. (2012). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. Jurnal Online Universitas Negeri Malang.
- Satori, D., & Komariah, A. (2014). Metodologi penelitian kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- Soedjadi, R. (2000). Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstataasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana, S. (2005). Strategi Pembelajaran. Bandung: Falah Production.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan dalam Pemecahan Masalah Matematika. In Seminar matematika dan pendidikan matematika UNY.
- Siswono, T.Y.E. (2010). Penelitian Pendidikan Matematika. Surabaya: Unesa University Press.