

ANALISIS KESALAHAN SISWA SECARA PROSEDURAL DALAM MENYELESAIKAN SOAL TRANSFORMASI GEOMETRI

Dea Ayuningtyas¹⁾, Eleonora Dwi Wahyuningsih²⁾, Paridjo³⁾

^{1,2,3} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pancasila
email: ¹ deayingtyas23@gmail.com, ² eleonoradwi60@gmail.com,
³ muhparidjo@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian : (1) Apa saja jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi transformasi geometri berdasarkan kesalahan prosedural, (2) Apa saja faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi transformasi geometri berdasarkan kesalahan prosedural. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pengambilan subjek diambil sebanyak 6 subjek yaitu masing-masing 2 subjek dengan kemampuan tinggi, 2 subjek dengan kemampuan sedang dan 2 subjek dengan kemampuan rendah. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi dan tes. Sebelum soal tes diberikan kepada siswa, terlebih dahulu soal tes diajukan kepada validator ahli untuk dinilai kevalidan logisnya. Hasil penelitian menunjukkan : indikator kesalahan prosedural yaitu 1. Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika, 2. Tidak tepat dalam perhitungan, 3. Tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki, 4. Kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol. (1) subjek Tinggi 1 tidak memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural, subjek Tinggi 2 memenuhi 1 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3, subjek Sedang 1 dan Sedang 2 memenuhi 2 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3 dan 4, subjek Rendah 1 memenuhi 3 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 2, 3 dan 4 dan subjek Rendah 2 memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural, (2) faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan prosedural yaitu tidak terbiasa menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan, tidak dapat menghitung dengan tepat, lupa untuk menuliskan hasil akhir yang diperoleh dan bingung dengan simbol yang harus dituliskan.

Kata kunci: Analisis kesalahan, Kesalahan Prosedural, Transformasi Geometri

PENDAHULUAN

Menurut (Hartinah & Maufur, 2010) Pendidikan adalah upaya sadar pendidik dalam memberi kesempatan kepada siswa dengan berbagai cara untuk dapat mengembangkan berbagai potensi positif secara maksimal dan menghambat potensi negatif yang dimiliki. Pendidikan berlangsung sepanjang hayat dimana pun yang bersangkutan berada.

Undang-undang Negara Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang

Sistem Pendidikan Nasional pasal 37 menegaskan bahwa pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Matematika berfungsi untuk mempertajam dan meningkatkan penalaran siswa sehingga dapat memperjelas penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari dan melatih siswa untuk runtut atau terorganisir dalam menyelesaikan suatu masalah.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah menegaskan bahwa Usaha dalam mengembangkan potensi yang dimiliki siswa dapat dilakukan melalui proses pembelajaran matematika, yaitu pembelajaran yang mengedepankan pengetahuan eksak, benar dan langsung menuju sasaran sehingga dapat membentuk disiplin dalam berpikir, serta melatih siswa berpikir sederhana, jelas, cepat dan tepat. Oleh karena itu, mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa disetiap tingkatan pendidikan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Selain itu, mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Dalam mata pelajaran matematika, terdapat beberapa materi yang melatih siswa dalam berpikir logis, analitis dan sistematis. Salah satunya adalah transformasi geometri. Materi geometri

merupakan materi yang membahas tentang obyek-obyek berhubungan dengan bidang dan ruang. Namun kenyataannya, masih banyak siswa yang kurang menguasai materi transformasi geometri.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa prestasi belajar siswa masih kurang memuaskan dalam mata pelajaran matematika. Di SMK NU 1 Islamiyah Kramat khususnya kelas XI, prestasi belajar dalam mata pelajaran matematika masih rendah. Hal ini ditunjukkan dari dokumentasi nilai rata-rata pada Penilaian Tengah Semester kelas XI hanya 50 dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 61. Ini berarti nilai rata-rata prestasi belajar dalam mata pelajaran matematika masih jauh dibawah KKM.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui penyebab rendahnya nilai hasil belajar siswa yaitu dengan menganalisis kesalahan hasil belajarnya guna mengetahui kesalahan apa saja yang sering muncul. Dengan menganalisis kesalahan hasil belajar tersebut, guru diharapkan dapat mencari penyebab kesalahan dan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya terkait materi transformasi

geometri. Informasi tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat membantu guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran dengan menekankan hal-hal yang kurang dikuasai siswa dan diharapkan bisa menghindari kesalahan yang sama.

Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam menganalisis kesalahan diantaranya kesalahan konseptual dan prosedural. Namun pada penelitian ini, penulis akan menggunakan analisis kesalahan prosedural untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Kesalahan prosedural adalah kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak sesuai dengan pengetahuan prosedural.

Mengungkap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa berarti telah dilakukan suatu upaya mencari jalan keluar untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal inilah yang mendorong penulis untuk meneliti dan membahas kondisi tersebut dalam penelitian dengan judul **“Analisis Kesalahan Siswa Secara Prosedural Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri”**.

METODE

Menurut (Turmudi, 2003) Matematika merupakan ratu dari ilmu pengetahuan, materi matematika diperlukan di semua jurusan sehingga sudah dipelajari sejak di TK, SD, SMP, SMA bahkan perkuliahan. Adapun ciri khas matematika menurut (Suherman Erman, 2003) yaitu 1) Matematika sebagai ilmu deduktif dan 2) Matematika sebagai ilmu terstruktur. Menurut Hiebert dan Lefevre dalam (Utomo, 2010) pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang urutan kaidah-kaidah, algoritma-algoritma atau prosedur-prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika. Pengetahuan prosedural sering mengambil bentuk dari suatu rangkaian langkah-langkah yang akan diikuti. Hal ini meliputi pengetahuan keahlian-keahlian, algoritma-algoritma, teknik-teknik, dan metode-metode secara kolektif. Pengetahuan prosedural sering direfleksikan dalam kemampuan siswa untuk menghubungkan sebuah proses algoritma dengan situasi masalah yang diberikan, untuk mengerjakan algoritma dengan benar dan mengkomunikasikan hasil algoritma ke dalam konteks masalah. Salah satu prosedur dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu

operasi. Operasi yang dimaksud adalah suatu pengerjaan hitung aljabar dan hitung yang lain. Pengerjaan hitung geometri menekankan pada aspek keterampilan yang dimiliki oleh siswa yang diperoleh dari pengorganisasian informasi yang didapatkan kemudian digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Kesalahan prosedural merupakan kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis untuk menjawab suatu masalah. Menurut (Schneider, 2012) “Procedural knowledge is ‘knowing how’, or the knowledge of the steps required to attain various goals. Procedures have been characterized using such constructs as skills, strategies, productions, and interiorized actions.” artinya pengetahuan prosedural adalah mengetahui bagaimana atau pengetahuan tentang langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai berbagai tujuan. Pengetahuan prosedural ditandai menggunakan konstruksi seperti keterampilan, strategi, produksi dan tindakan. Dari penjelasan diatas maka kesalahan prosedural adalah kesalahan–kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah yang tidak sesuai dengan pengetahuan prosedural. Penelitian ini merupakan pendekatan kualitatif, dimana pendekatan kualitatif menurut (Sugiyono,

2010) adalah penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah. Dimana peneliti sebagai instrumen kunci. Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Menurut (Sukismo, 2015) Penelitian kualitatif lebih menekankan analisisnya pada proses penyimpulan serta analisis terhadap dinamika hubungan antar fenomena yang diamati dengan logika ilmiah. Hal ini bukan berarti penelitian kualitatif sama sekali tidak menggunakan dukungan data kuantitatif. Akan tetapi, penekanannya tidak pada pengujian hipotesis melainkan pada usaha menjawab pertanyaan penelitian melalui cara berfikir formal dan argumentative. Prosedur Penelitian adalah tahapan kegiatan yang dilakukan selama proses penelitian berlangsung (Yudhanegara, 2015). Prosedur penelitian dalam penelitian ini ada tiga tahap, antara lain: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Menurut (Sukismo, 2015) data adalah dasar untuk memecahkan masalah penelitian. Dalam proses penelitian data dapat berasal dari berbagai sumber. Data dibedakan menjadi dua : 1) Data primer atau data utama adalah sumber data yang langsung

memberikan data kepada pengumpul data dan dikumpulkan dari objek penelitian (Sugiyono, 2015). Sumber data primer dalam penelitian ini adalah data hasil tes kesalahan prosedural 2) Data sekunder atau data tambahan adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya melalui dokumen atau orang lain (Sugiyono, 2015). Data sekunder dalam penelitian ini adalah data tambahan yang berasal dari buku dan foto yang berasal dari sekolah. Subjek penelitian siswa kelas XI AK 1 SMK NU 1 Islamiyah Kramat tahun Pelajaran 2019/2020. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan melihat hasil perolehan nilai ulangan harian. Nilai yang diperoleh digunakan untuk pembagian kelompok, ada 3 kelompok yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan dokumentasi. Tes adalah suatu prosedur yang sistematis, artinya penyusunan item-item tes dilakukan menurut metode dan aturan tertentu (Susongko, 2017). Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, dan sebagainya (Arikunto, 2013). Menurut (Sugiyono,

2015) teknis analisis data adalah proses penelitian yang sangat sukar dilakukan. Hal ini lantaran membutuhkan kerja keras, fikiran yang kreatif dan kemampuan pengetahuan yang tinggi. Menurut Miles dan Huberman dalam (Erfani, 2020) tahap dalam teknik analisis data antara lain: 1) Reduksi data, mereduksi data berarti merangkum, memilih hal yang penting. Dengan demikian data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti untuk mengumpulkan data selanjutnya, 2) Penyajian data, setelah data direduksi maka langkah selanjutnya mendisplay memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, 3) Menarik Kesimpulan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Indikator kesalahan prosedural menurut (Bakri, 2016) yaitu :

- a) Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika.
- b) Tidak tepat dalam mensubtitusikan nilai ke dalam variabel.
- c) Tidak tepat dalam perhitungan.
- d) Tidak tepat dalam memanipulasi bentuk aljabar.

e) Kesalahan karena siswa tidak melanjutkan langkah penyelesaian.

Indikator kesalahan prosedural menurut (Paridjo, 2018) yaitu :

- 1) Menentukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.
- 2) Melakukan penyelesaian masalah secara hirarki.
- 3) Menggunakan simbol-simbul/notasi yang tepat.
- 4) Menjelaskan atau membenarkan satu cara untuk menyelesaikan masalah.

Dari penjelasan diatas maka Indikator kesalahan prosedural yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut :

1. Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika.
2. Tidak tepat dalam perhitungan.
3. Tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki.
4. Kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol.

Pengambilan indikator tersebut dilihat dari bagaimana langkah-langkah siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Masih banyak siswa yang menyelesaikan soal matematika tidak sesuai dengan prosedural atau langkah-langkah pengerjaan seperti tidak menuliskan hal yang diketahui dan

ditanyakan dalam soal, menuliskan hasil akhir yang diperoleh dan kurang tepat dalam menghitung.

Pengambilan subjek masing-masing 2 subjek berdasarkan rumus rata-rata untuk kemampuan sedang, rumus rata-rata dijumlahkan dengan standar deviasi untuk kemampuan tinggi dan rumus rata-rata dikurangkan dengan standar deviasi untuk kemampuan rendah.

Tabel 1. Kriteria Batas Kelompok Subjek Penelitian

Kelompok	Batas
Tinggi	$x \geq \bar{x} + SD$
Sedang	$\bar{x} - SD < x \leq \bar{x} + SD$
Rendah	$x \leq \bar{x} - SD$

Keterangan :

x : Nilai tes transformasi geometri

\bar{x} : Nilai Rata-rata

SD : Standar Deviasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mengetahui hasil tes transformasi geometri maka peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan subjek dengan pertimbangan tertentu, alasan pemilihan subjek tersebut karena untuk menunjukan karakter yang signifikan dari tiap kelompok. Dipilih dua subjek dari masing-masing kelompok, yaitu dua subjek dari kelompok tinggi diambil dari

skor tertinggi, dua subjek dari kelompok sedang diambil dari skor median dan dua subjek dari kelompok rendah diambil dari nilai terendah. Berdasarkan hasil tes kesalahan prosedural diperoleh pengelompokan sebagai berikut :

Tabel 2. Pengelompokan tes transformasi geometri

Kelompok	Batas
Tinggi	$x \geq 74$
Sedang	$36 < x < 74$
Rendah	$x \leq 36$

Keterangan : x = nilai tes transformasi geometri

berdasarkan hasil tes transformasi geometri siswa dikelompokkan menjadi kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang diperoleh hasil pengelompokan, dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3. Hasil tes transformasi geometri

No	Batas	Kelompok
1	Tinggi (T)	8
2	Sedang (S)	13
3	Rendah (R)	7
	Total	28

Berdasarkan hasil tes transformasi geometri siswa diperoleh bahwa ada siswa yang menempati masing-masing kategori kelompok tinggi sebanyak 8 siswa, kategori kelompok sedang

sebanyak 13 siswa dan kategori kelompok rendah sebanyak 7 siswa.

Setelah di kelompokkan dipilih masing-masing dua subjek penelitian dari tiap kelompoknya, maka diperoleh subjek penelitian sebagai berikut :

Tabel 4. Daftar Nama Subjek Penelitian

Nama Subjek	Kode Nama	Kode Subjek
Rani Haryanti	N-22	T-1
Vivi Triardi A.	N-27	T-2
Atika Yulianti	N-2	S-1
Okta Sinta Dwi	N-18	S-2
Tia Wulandari	N-26	R-1
Eka Dwi M.	N-6	R-2

Pembahasan : untuk subjek Tinggi 1 tidak memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural, hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Drs. Paridjo, M.Pd (2018) dan Sumarniati Bakri (2016) yang mengemukakan bahwa dari setiap tingkatan kemampuan siswa melakukan kesalahan prosedural. Namun, hasil dalam penelitian ini siswa dengan tingkat kemampuan tinggi tidak melakukan kesalahan prosedural. Untuk subjek Tinggi 2 memenuhi 1 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3, hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Drs.

Paridjo, M.Pd (2018) dan Sumarniati Bakri (2016) yang mengemukakan bahwa dari setiap tingkatan kemampuan siswa melakukan kesalahan prosedural. Untuk subjek Sedang 1 dan sedang 2 memenuhi 2 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3 dan 4, dilihat dari bagaimana subjek S-2 melakukan kesalahan prosedural tes tertulis yaitu masih kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol, maka hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zeni Meliya (2017) yang mengemukakan bahwa siswa dengan kemampuan sedang tidak menyelesaikan soal sampai bentuk paling sederhana dengan penggunaan simbol. Untuk subjek Rendah 1 memenuhi 3 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 2, 3, 4, dan untuk subjek Rendah 2 memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural, Semakin rendah kemampuan siswa maka semakin banyak siswa melakukan kesalahan prosedural, hasil penelitian ini berkaitan dengan penelitian Sumarniati Bakri (2016) yang mengemukakan bahwa dari setiap tingkatan kemampuan siswa melakukan kesalahan prosedural yang berbeda-beda. Semakin rendah tingkat kemampuan siswa maka semakin banyak siswa melakukan kesalahan prosedural.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan data kualitatif yang sudah diperoleh maka peneliti menyimpulkan indikator kesalahan prosedural yaitu 1. Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika, 2. Tidak tepat dalam perhitungan, 3. Tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki, 4. Kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol. (1) subjek T-1 tidak memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural, subjek T-2 memenuhi 1 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3 (tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki), subjek S-1 dan S-2 memenuhi 2 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 3 (tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki) dan indikator 4 (kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol), subjek R-1 memenuhi 3 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 2 (tidak tepat dalam perhitungan), indikator 3 (tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki) dan indikator 4 (kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol) dan subjek R-2 memenuhi 4 indikator kesalahan prosedural yaitu indikator 1 (Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika), indikator 2 (Tidak tepat dalam

perhitungan), indikator 3 (Tidak melanjutkan langkah penyelesaian secara hirarki), dan indikator 4 (Kurang tepatnya penggunaan simbol-simbol). (2) faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan prosedural yaitu tidak terbiasa menuliskan, tidak mengetahui dan tidak teliti menemukan hal yang diketahui dan ditanyakan, tidak dapat menghitung dengan tepat, bingung dengan apa yang harus dituliskan, tidak bisa mengoperasikan perkalian dengan penjumlahan, lupa untuk menuliskan hasil akhir yang diperoleh, terburu-buru dalam menuliskan jawaban, tidak mengetahui langkah penyelesaian, tidak mengerti simbol-simbol, bingung dengan simbol yang harus dituliskan dan jarang mengerjakan soal-soal materi transformasi geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Bakri, S. (2016). *Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Aljabar Siswa Kelas VII SMPN 1 Manuju Kabupaten Gowa*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Erfani, Gita Aulia. (2020). *Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi aritmatika sosial menurut Polya*. Semarang: Aksioma.
- Hartinah, S., & Maufur. (2010). *Pengantar pendidikan*. Bandung: CV. Bintang WarliArtika.
- Paridjo. (2018). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Matematika ditinjau dari Kesalahan Konseptual dan Prosedural*. Prosiding Seminar Nasional MIPA 2018, 5.
- Schneider, B. R. (2012). *Development Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics*. Oxford University Press, 4.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suherman Erman, d. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sukismo, E. (2015). *Analisis Kesulitan Mengerjakan Soal Trigonometri ditinjau dari Taksonomi Bloom*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Susongko, P. (2017). *Penilaian Hasil Belajar*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Turmudi, d. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Utomo, D. P. (2010). *Pengetahuan Konseptual dan Prosedural dalam Pembelajaran Matematika*. Malang: Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.

Yudhanegara, L. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.