

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BERPIKIR ABSTRAKSI MATEMATIS PADA MATERI GEOMETRI RUANG

¹Syahrul Anwar, ²Yusup Junaedi, ³Moh. Rizal Umami

^{1,2}Pendidikan Matematika

^{1,2}STKIP La Tansa Mashiro

Jl. Soekarno-Hatta by pass Pasirjati, Cijoro Pasir, Kec. Rangkasbitung, Lebak, Banten

E-mail: anwarsyahrul291@gmail.com

Abstract: *This study aims to investigate, find out, and describe students' mistakes in solving abstract thinking skills in spatial geometry material. The research subjects were class X students at a SMK in Pandeglang Regency, Banten for the 2022/2023 academic year. The research method used is qualitative with a case study research design. The research instrument consists of a description test of the ability to think mathematically abstraction, interviews and documentation. Data analysis techniques using inductive data include: data reduction, data presentation, drawing conclusions and verification. The results of the study concluded that the mistakes made by students in working on tests of mathematical abstraction thinking skills included errors in making mathematical modeling, conceptual errors and systematic errors. While the mistakes made by students in working on mathematical abstraction ability tests in classes that received conventional learning included errors in making mathematical modeling, conceptual errors, systematic errors and calculation errors.*

Keywords: *mathematical abstraction ability; spatial geometry*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki, mengetahui, dan mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir abstraksi dalam materi geometri ruang. Subjek penelitian adalah siswa kelas X di salah satu SMK di Kabupaten Pandeglang, Banten tahun ajaran 2022/2023. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan desain penelitian studi kasus. Instrumen penelitian terdiri dari tes uraian kemampuan berpikir abstraksi matematis, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan data induktif meliputi : reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan berpikir abstraksi matematis meliputi kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan konsep dan kesalahan sistematis. Sedangkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis pada kelas yang mendapat pembelajaran konvensional meliputi kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan konsep, kesalahan sistematis dan kesalahan hitung.

Kata kunci: *kemampuan berpikir abstraksi matematis; geomteri ruang*

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pendidikan diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi siswa sebagai generasi penerus bangsa di masa depan yang diyakini akan menjadi faktor determinan bagi tumbuh kembangnya bangsa dan Negara Indonesia sepanjang zaman (Kemendikbud, 2012). Oleh karena itu, melalui pendidikan diharapkan dapat menghasilkan siswa dengan kualitas pribadi yang baik dan memiliki cara berpikir yang telah disebutkan. Sikap dan cara berpikir tersebut dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran.

Salah satu mata pelajaran yang dapat menanamkan cara berpikir tersebut adalah matematika karena sebagaimana yang tercantum dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Depdiknas, 2006:139). Sejalan dengan pemaparan di atas, matematika sangat berpengaruh dan penting untuk dipelajari oleh setiap orang. Pelajaran matematika dipelajari mulai dari taman kanak-kanak, sekolah dasar, sekolah menengah bahkan sampai perguruan tinggi. Ditinjau dari segi materi pelajarannya, matematika mempelajari konsep-konsep dari mulai konsep yang sederhana hingga konsep yang sangat kompleks, mulai dari materi yang mudah hingga yang sangat sulit.

Kesulitan-kesulitan itulah yang menjadikan matematika menjadi mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rohayati (2008) bahwa citra pembelajaran matematika kurang baik. Dikatakan sulit karena siswa sulit untuk belajar dengan hal-hal matematika yang tidak berwujud, tidak nyata, bahkan ada beberapa yang sulit dipahami di kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga sejalan dengan pengertian bahwa matematika merupakan ilmu yang mempunyai ciri-ciri khusus, salah satunya adalah penalaran dalam matematika yang bersifat deduktif aksiomatis yang berkenaan dengan ide-ide, konsep-konsep, dan simbol-simbol yang abstrak serta tersusun secara hierarkis (Tim Puspendik, 2011). Untuk itu diperlukan kemampuan siswa untuk dapat mempelajari hal-hal yang tidak nyata atau bersifat abstrak agar tujuan pendidikan dapat tercapai.

Berpikir abstrak atau abstraksi merupakan salah satu jenis kemampuan yang merupakan atribut Intelligensi. Teman (Djaali, 2012:64) memberikan pengertian intelegensi sebagai “...*the ability to carry on abstract thinking*...”. Dari pengertian tersebut, Teman berusaha menjelaskan *ability* yang berhubungan dengan hal-hal yang abstrak. Seseorang dapat dikategorikan sebagai orang cerdas, bila mempunyai kemampuan abstraksi secara benar dan tepat. Dalam diri setiap anak

didik pasti mempunyai kemampuan abstraksi yang akan berpengaruh terhadap keberhasilan belajar.

Mukhtar (2013) menjelaskan bahwa abstraksi yang terdapat dalam materi pelajaran matematika dapat bermula dari suatu situasi tertentu, yang kemudian mampu dikenali ide-ide matematika dari situasi tersebut. Termasuk dalam kemampuan abstraksi ini adalah kemampuan membawa persoalan-persoalan yang ada ke dalam model-model matematika. Abstraksi pada matematika telah berkembang sangat pesat pada pertengahan abad XX (Mukhtar, 2013). Selama beberapa tahun terakhir, para peneliti telah mengembangkan teori untuk menganalisis proses-proses abstraksi. Para peneliti menganggap abstraksi sebagai aktivitas budaya yang mengarah kepada pembentukan makna baru ketika mengorganisasikan dan merestrukturisasi kembali pengetahuan matematika ke dalam struktur baru.

Rendahnya kemampuan abstraksi matematis merupakan tantangan bagi lembaga pendidikan untuk lebih memperhatikan tingkat kemampuan abstraksi siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berpikir abstraksi matematis pada materi geometri ruang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian deskriptif kualitatif untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berpikir abstraksi matematis pada materi geometri ruang. Sehingga hasil dari penelitian dapat merinci setiap peristiwa yang terjadi selama penelitian.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Creswell (Junaedi, 2021) studi kasus merupakan rancangan penelitian di mana peneliti mengembangkan analisis mendalam atas suatu kasus yang dibatasi oleh waktu dan aktivitas, dan peneliti mengumpulkan informasi secara lengkap dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data berdasarkan waktu yang telah ditentukan.

Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMK Kabupaten Pandeglang tahun ajaran 2022/2023 dengan subjek penelitian yang

dipilih sebanyak 6 siswa. Untuk memperoleh 6 siswa tersebut, peneliti memberikan tes tertulis berupa tes berpikir abstraksi matematis kepada 31 siswa. Selanjutnya menganalisis jawaban siswa berdasarkan indikator dan dikategorikan pada tingkat tinggi, sedang, dan rendah sehingga memiliki jawaban yang bervariasi.

Prosedur

Prosedur penelitian terdiri dari tahap persiapan meliputi penyusunan proposal penelitian, instrument dan uji coba instrumen penelitian. Selanjutnya tahap pelaksanaan yang meliputi pemberian tes kemampuan berpikir abstraksi matematis, olah data dan wawancara untuk konfirmasi jawaban masing-masing siswa dan terakhir adalah membuat laporan akhir penelitian.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian terdiri tes kemampuan berpikir abstraksi matematis, pedoman wawancara dan dokumentasi.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, teknis analisis data menggunakan data induktif yang meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat bagaimana kualitas setiap indikator kemampuan abstraksi matematis dengan menghitung presentase yang diperoleh di setiap indikator. Kualitas setiap indikator disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Persentase Tiap Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis

No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung	71.17 %	Cukup
2	Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan	98.33 %	Sangat Baik
3	Membuat generalisasi	91.00 %	Sangat Baik
4	Merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika	84.25 %	Baik
5	Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi	87.00 %	Baik

Selanjutnya akan dibahas kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis. Menurut Lerner (Imswatama dan Muhassanah, 2016) kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tugas matematika yaitu kurangnya pengetahuan tentang simbol, kurangnya pemahaman tentang nilai tempat, penggunaan proses yang keliru, kesalahan perhitungan, dan tulisan yang tidak dapat dibaca sehingga siswa melakukan kekeliruan karena tidak mampu lagi membaca tulisannya sendiri. Sejalan dengan Lerner, Sritarti (Imswatama dan Muhassanah, 2016) menjelaskan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika antara lain:

- a. Kesalahan dalam membuat pemodelan matematika.
- b. Kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam memahami konsep.
- c. Kesalahan sistematik, yaitu kesalahan yang berkenaan dengan pemilihan yang salah atas teknik ekstrapolasi.
- d. Kesalahan Strategi, yaitu kesalahan yang terjadi karena siswa memilih cara mengerjakan yang tidak tepat.
- e. Kesalahan tanda, yaitu kesalahan dalam memberikan atau menulis tanda atau notasi matematika
- f. Kesalahan hitung, yaitu kesalahan dalam melakukan operasi matematika.

Berikut ini adalah paparan mengenai kemampuan abstraksi matematis berdasarkan indikator.

- a. Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung

Materi yang dibahas dalam penelitian ini adalah geometri ruang. Jadi yang dimaksud mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung adalah siswa dapat mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri melalui pengamatan langsung. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam mengidentifikasikan kedudukan garis dan bidang dalam ruang. Dapat dikatakan, siswa mampu menyelesaikan permasalahan mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri dengan baik, sedangkan siswa kategori sedang dan rendah belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator pertama ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak memahami konsep kedudukan unsur-unsur geometri dalam ruang. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

b. Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan

Maksud dari mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan adalah siswa dapat mengidentifikasikan karakteristik objek geometri dengan cara membayangkannya saja. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam mengidentifikasi jaring-jaring bangun ruang. Dapat dikatakan, siswa mampu menyelesaikan permasalahan mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri dengan baik meskipun beberapa diantaranya masih terdapat kekeliruan. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian tes kemampuan abstraksi matematis pada indikator ini adalah kurangnya pemahaman siswa mengenai syarat sebuah jaring-jaring dapat membentuk bangun ruang. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

c. Membuat generalisasi

Maksud dari membuat generalisasi adalah siswa dapat menemukan suatu pola tertentu pada suatu informasi, kemudian menyatakannya dalam bahasa matematika yang baik. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat rumusan terkait hubungan jumlah sisi rusuk dan titik sudut pada bangun ruang. Dapat dikatakan, siswa mampu membuat generalisasi dengan baik. Sedangkan untuk sebagian siswa kategori sedang, belum sepenuhnya dikatakan mampu membuat generalisasi dengan baik. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian tes kemampuan abstraksi matematis pada indikator ini adalah siswa tidak mampu menemukan pola pada informasi yang tersedia sehingga sulit untuk menarik suatu generalisasi. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan sistematis karena siswa tidak dapat melakukan ekstrapolasi dengan sempurna sehingga tidak dapat membuat generalisasi.

d. Merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika

Maksud dari merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika adalah siswa dapat merumuskan suatu kondisi kedalam bahasa atau simbol-simbol matematika baik berupa gambar maupun tulisan. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat sketsa suatu bangun ruang serta menentukan jarak dari dua buah titik pada ruang. Dapat dikatakan, siswa mampu menyelesaikan permasalahan merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol matematika dengan baik, sedangkan beberapa siswa

kategori rendah belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah kekeliruan dalam menggambar suatu bangun ruang yang sesuai dengan gagasan yang ada. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan pemodelan matematika.

e. Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi

Maksud dari melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi adalah siswa dapat merepresentasi dari suatu situasi kontekstual ke dalam simbol atau model matematika. Siswa sudah menganggap suatu objek sebagai objek matematika, yaitu objek yang keberadaannya dibatasi oleh suatu aturan baik teorema, postulat maupun aksioma. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat representasi dari sebuah gagasan sesuai dengan aturan-aturan matematis. Dapat dikatakan, siswa kategori tinggi mampu menyelesaikan permasalahan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi dengan baik, sedangkan siswa kategori sedang dan rendah belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak teliti dengan aturan atau kaidah-kaidah yang berlaku dalam matematika seperti dalam penggunaan teorema *Phytagoras*. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan hitung.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab tes kemampuan abstraksi matematis lebih dominan dilakukan oleh siswa yang berada pada kategori rendah, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kesalahan-kesalahan tersebut diantaranya adalah tidak mampu menemukan ide awal dalam menyelesaikan soal, tidak memahami apa yang diminta soal, keliru dalam membuat sketsa matematis, tidak memperhatikan informasi secara menyeluruh dan keliru dalam mengaplikasikan suatu konsep. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil analisis kemampuan abstraksi matematis berdasarkan indikator yang menunjukkan bahwa kesalahan-kesalahan banyak dilakukan oleh siswa dari kategori rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan berpikir abstraksi matematis meliputi kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan konsep dan kesalahan sistematis. Sedangkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis pada kelas yang mendapat pembelajaran konvensional meliputi kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan konsep, kesalahan sistematis dan kesalahan hitung.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dikemukakan di atas, maka saran yang ingin penulis sampaikan antara lain:

1. Pada penelitian ini, indikator kemampuan abstraksi matematis yang masih belum baik yaitu indikator membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai, dan indikator Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak. Pada penelitian selanjutnya yang akan meneliti kemampuan abstraksi matematis disarankan untuk menekankan pada tahapan membuat model of dan model for sehingga indikator-indikator tersebut dapat lebih baik.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat kesalahan-kesalahan siswa pada saat mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan LKS yang lebih baik lagi, sehingga proses matematisasi horizontal dan vertikal menjadi semakin baik dan dapat meminimalisir kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan tes.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Djaali. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : PT.Bumi Aksara. (Diakses 10 Oktober 2016).
- Fauziah, Anna. (2010). "Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP melalui Strategi REACT". *Jurnal Forum Kependidikan*, Vol. 30, No. 1.

<http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/ANA%20FAUZIAH.pdf>
(Diakses 3 Agustus 2016).

- Imswatama, A. dan Muhassanah, N. (2016). " Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis dan Lingkaran". *Suska Journal of Mathematics Education*. No.1, Vol. 2, 1-12. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/download/1368/1405> (diakses 21 Maret 2017).
- Junaedi, Y., & Juandi, D. (2021, March). Mathematical creative thinking ability of junior high school students' on polyhedron. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Junaedi, Y., & Wahyudin, W. (2020, May). Improving Student's Reflective Thinking Skills Through Realistic Mathematics Education Approach. In *4th Asian Education Symposium (AES 2019)* (pp. 196-202). Atlantis Press.
- Kemendikbud. (2012). *Dokumen Kurikulum 2013*.
- Marsi, N.N., Candiasa, I.M., & Kirna, I.M. (2014). "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan Kemampuan Abstraksi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa". *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, Vol. 4. http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_tp/article/view/1086/834 (Diakses 28 Oktober 2016).
- Mukhtar. (2013). *Peningkatan Kemampuan Abstraksi dan Generalisasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metaphorical Thinking*. Pasca Sarjana. Bandung: UPI.
- Nurainy, Annisa. (2014). *Peningkatan Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa SMP dengan menggunakan Pendekatan Concrete Representational Abstract (CRA)*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rohayati, Ade. (2008). *Alat Peraga Pembelajaran Matematika*. Materi Kuliah Media Pembelajaran Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Bandung: UPI.
- Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Tim Puspendik. (2011). *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia*. <http://litbang.kemdikbud.go.id/data/puspendik/HASIL%20RISET/TIMSS/LAPORAN%20TIMSS%202011%20-%20Kemampuan%20Matematika%20Siswa%20SMP%20Indonesia%20berdasarkan%20Benchmark%20TIMSS%202011.pdf> (Diakses 28 Oktober 2016).