

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENJAWAB SOAL LOGIKA MATEMATIKA PADA INDIKATOR BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Renata Teddy Ronny*¹, Risma Amelia², Martin Bernard³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, JL. Terusan jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

* renatateddyronny@gmail.com

Diterima: 19 Februari, 2022; Disetujui: 20 Maret, 2022

Abstract

The question is in the form of a description test on the implementation of online learning during the Covid-19 pandemic which shows that most students have difficulty answering questions about mathematical logic material, this underlies the research. This problem occurs because students do not understand the existing statements and the concept of determining the truth value of a compound statement. The purpose of the research is to find out more about students' mistakes when answering mathematical description questions through analysis and description of some students' mistakes when answering questions on mathematical logic material, therefore this study uses descriptive methods with a qualitative approach. The research subjects were students of class XI OTKP (Office Automation and Governance) at one of the Vocational High Schools in Cimahi with a total of 18 students. The stages in this research are planning, implementation, and reporting. The results of the student description test of three questions were used to collect data. The analysis technique used is data reduction, presenting the data and then drawing conclusions. The results and discussion of this study indicate an average of 33.33% of students with low abilities. The percentage of student errors is 44.44% with moderate criteria and 22.22% with low criteria.

Keywords: Error Analysis, Math Logic, Mathematical Critical Thinking

Abstrak

Soal berupa tes uraian pada pemberlakuan pembelajaran daring saat pandemi Covid-19 yang memperlihatkan kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan materi logika matematika, hal ini mendasari penelitian. Permasalahan ini terjadi karena siswa kurang memahami pernyataan yang ada dan konsep menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan majemuk. Tujuan penelitian yaitu mengetahui lebih dalam berkenaan kesalahan siswa saat menjawab pertanyaan uraian matematika melalui analisis dan deskripsi beberapa kesalahan siswa saat menjawab pertanyaan pada materi logika matematika, oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI OTKP (Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran) pada salah satu SMK di Cimahi dengan jumlah siswa sebanyak 18 siswa. Tahapan dalam penelitian ini yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Hasil tes uraian siswa sebanyak tiga soal digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik analisis yang digunakan yaitu reduksi data, menyajikan data lalu dilakukan penarikan kesimpulan. Hasil dan pembahasan penelitian ini menunjukkan rata-rata 33.33% siswa berkemampuan rendah. Persentase kesalahan siswa sebesar 44.44% dengan kriteria sedang dan 22.22% dengan kriteria rendah.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Logika Matematika, Berpikir Kritis Matematis

How to cite: Ronny, R. T., Amelia, R., & Bernard, M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal Logika Matematika pada Indikator Berpikir Kritis Matematis. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (2), 559-566.

PENDAHULUAN

Mata pelajaran yang penting siswa pelajari salah satunya merupakan matematika. Matematika memuat ilmu dasar segala bidang yang dapat digunakan dalam kehidupan setiap manusia. Dapat diketahui sejak sekolah dasar sampai perguruan tinggi terdapat mata pelajaran matematika. Menurut standar Kurikulum NCTM, tujuan utama matematika yaitu harus mendorong siswa memahami matematika sebagai ilmu yang masuk akal untuk meningkatkan kepekaan siswa terhadap matematika, serta keyakinan siswa terhadap kemampuan dalam berpikir. Matematika erat hubungannya dengan berpikir kritis. Dalam berpikir kritis siswa diarahkan untuk memahami konsep, merencanakan dan menyelesaikan masalah sesuai konsep, hingga membuat kesimpulan.

Sejalan dengan itu Kurniasih (2012) menuturkan pengembangan pola pikir dimulai dari mengkaji argumen kemudian menghasilkan ide terhadap suatu masalah untuk melahirkan konsep berpikir kritis. Haryani (2011) menuturkan, dalam matematika diperlukan juga kemampuan berpikir kritis dengan indikator menguasai masalah, menyusun rencana pemecahan masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan menyimpulkan hasil akhir masalah tersebut. Sulistiani & Masrukan (2017) menuturkan lulusan sekolah menengah diharapkan mempunyai kemampuan berpikir rasional, investigatif, terstruktur, responsif, kreatif, dan kemampuan kerja dalam tim guna mengimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu contoh kemampuan kognitif dalam mata pelajaran matematika. Keterampilan yang harus dikuasai dalam berpikir kritis matematis menurut Azizah et al. (2018) yaitu menganalisis masalah secara spesifik, mampu membedakan masalah dengan teliti, mengidentifikasi informasi untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan berpikir kritis matematis mempunyai beberapa indikator, seperti yang dikemukakan oleh Sumarmo (2013) yaitu memeriksa kebenaran argumen, merangkai pertanyaan dan alasan, mengidentifikasi validitas soal, mengidentifikasi pendapat, serta menyusun jawaban disertai alasan.

Salah satu materi matematika yang berfokus pada berpikir kritis matematis yaitu materi logika matematika. Berdasarkan Kurikulum 2013 (Kurtilas), diketahui pokok bahasan logika matematika terdapat pada kelas XI SMK. Dalam materi logika matematika peserta didik diarahkan untuk memahami pernyataan yang ada, merencanakan dan menyelesaikan masalah, kemudian menyimpulkan. Menurut Wulandari & Fatmahanik (2020) logika matematika berguna dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan menurut Lapohea (2014), mempelajari logika matematika dapat melatih berpikir siswa secara tepat dan logis untuk mengetahui lebih dalam kejadian-kejadian dalam kehidupan dan menelaah kebenaran kejadian tersebut.

Namun pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal logika matematika. Sejalan dengan itu Nurcholis (2013) menuturkan, membuat tabel kebenaran dan mengubah kalimat matematika kedalam model matematika masih terasa sulit oleh siswa. Hal itu pun terjadi pada salah satu SMK negeri di Cimahi, hasil tes uraian menyatakan materi logika matematika sulit dipahami siswa terutama saat membuktikan nilai kebenaran dari suatu premis. Kendala ini timbul dari kurangnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa terhadap suatu pernyataan logika matematika. Bersumber uraian di atas, maka peneliti ingin menganalisis lebih lanjut mengenai kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tes uraian logika matematika pada indikator berpikir kritis matematis melalui proses menganalisis lalu mendeskripsikan kesalahan-kesalahan siswa SMK kelas XI OTKP

pada salah satu SMK di Cimahi. Penelitian ini dapat digunakan guru atau praktisi pendidikan lainnya sebagai sumber rujukan untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi logika matematika.

METODE

Metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif digunakan sebagai bahan pengumpulan data. Pendekatan kualitatif dengan alur induktif sebagai metode penelitian diawali oleh suatu peristiwa kemudian diakhiri dengan penarikan kesimpulan disebut juga sebagai metode penelitian deskriptif kualitatif (Yuliani, 2018). Jawaban tertulis dari hasil tes tulis digunakan sebagai data dalam penelitian ini. Sebanyak 18 siswa kelas XI OTKP pada salah satu SMK negeri di Cimahi digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. Instrumen yang diberikan pada siswa yaitu tiga butir soal tes uraian dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang sudah divalidasi oleh tim ahli. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan perizinan pada pihak sekolah dan membuat instrumen test uraian. Pada tahap pelaksanaan, peneliti membagikan tes uraian kepada siswa. Pada tahap terakhir yaitu tahap pelaporan, data yang ada diolah dan disusun dalam laporan. Teknik pengolahan data dalam tes uraian menggunakan rumus persentase di bawah ini:

Tabel 1. Penggolongan Kemampuan Rata-Rata Siswa

Persentase	Kategorisasi
$0\% \leq P < 20\%$	Sangat rendah
$20\% \leq P < 40\%$	Rendah
$40\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P < 80\%$	Tinggi
$80\% \leq P < 100\%$	Sangat tinggi

(modifikasi Romika & Amalia, 2018)

Klasifikasi kemampuan berpikir kritis siswa digolongkan pada lima kategorisasi yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Tabel 1 berguna untuk menggambarkan besar persentase kemampuan rata-rata hasil tes uraian. Selain itu mampu mempermudah peneliti untuk menginterpretasikan hasil analisis perolehan skor.

Tabel 2. Pedoman Penskoran Berpikir Kritis

Indikator Soal	Rincian Jawaban	Skor
Memeriksa kebenaran argumen, pernyataan, dan proses penyelesaian	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep pernyataan	0-2
	Menelaah letak kesalahan suatu pernyataan	0-3
	Menunjukkan pernyataan yang benar disertai penjelasan	0-3
	Jumlah total perhitungan (satu butir tes)	0-8
Menyusun jawaban / menyelesaikan masalah matematika dengan disertai alasan	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep matematika pada masalah yang diberikan	0-2
	Menyusun model matematika	0-2
	Mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan serta penjelasan konsep matematika yang digunakan	0-2

Menyelesaikan model matematika disertai konsep matematika yang digunakan	0-2
Menetapkan solusi yang relevan	0-2
Memeriksa kebenaran solusi masalah utama	0-2
Jumlah total perhitungan (satu butir tes)	0-12

(modifikasi Hendriana & Soemarmo, 2019)

Diketahui indikator berpikir kritis ada lima yaitu mengidentifikasi makna dari suatu masalah, memeriksa kebenaran argumen, menganalisis kebenaran proses, mengidentifikasi dugaan sementara, menyelesaikan masalah. Namun peneliti hanya mengambil dua indikator seperti pada Tabel 2. Pedoman penskoran dalam penelitian ini mengacu pada KKM sekolah sebesar 75. Peneliti mengelompokan kemampuan siswa menjadi tiga kategori yaitu siswa berkemampuan tinggi ($x > 75$), sedang ($60 < x \leq 75$), dan rendah ($x \leq 60$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah melakukan penelitian dengan 3 soal tes uraian yang sudah divalidasi tim ahli kepada 18 siswa, maka diperoleh persentase kemampuan rata – rata siswa dari nilai yang dihasilkan siswa saat menyelesaikan soal logika matematika.

Tabel 3. Hasil Analisis Akuisisi Skor Siswa

Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Kategorisasi	Persentase
$x > 75$	6	Tinggi	33.33%
$60 < x \leq 75$	9	Sedang	50.00%
$x \leq 60$	3	Rendah	16.67%
Persentase Rata-Rata Kemampuan			33.33%

Hasil perhitungan Tabel 3 menunjukkan hasil nilai tes uraian siswa terhadap KKM. Diperoleh 6 siswa dengan kategori tinggi, 9 siswa dengan kategori sedang, dan 3 siswa dengan kategori rendah, dengan rata-rata persentase kemampuan sebesar 33.33%. Berdasarkan Tabel 1, persentase rata-rata kemampuan siswa pada kategori rendah. Berarti banyak siswa yang salah dalam menyelesaikan tes uraian, diperkuat dengan 50.00% siswa berkemampuan sedang dan 16.67% siswa berkemampuan rendah.

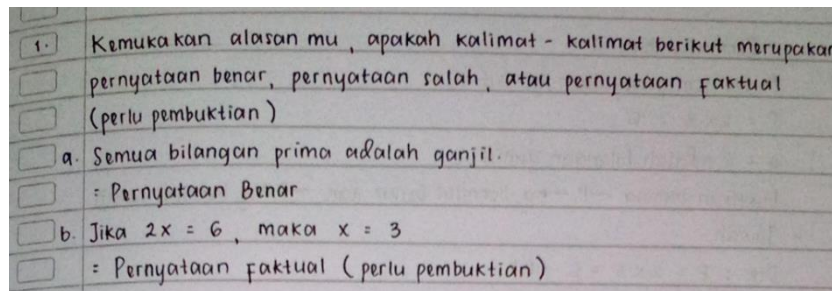
Tabel 4. Hasil Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Logika Matematika

Indikator Soal	Persentase	Kategorisasi
Memeriksa kebenaran argumen, pernyataan, dan proses solusi	22.22%	Rendah
Menyusun jawaban / menyelesaikan masalah matematika dengan disertai alasan	44.44%	Sedang

Hasil perhitungan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase kesalahan siswa pada indikator menyusun jawaban atau menyelesaikan masalah matematika dengan disertai alasan sebesar 44.44% dengan kriteria sedang. Sedangkan, kesalahan siswa dengan kriteria rendah terdapat pada indikator memeriksa kebenaran argumen, pernyataan, dan proses solusi dengan persentase sebesar 22.22%.

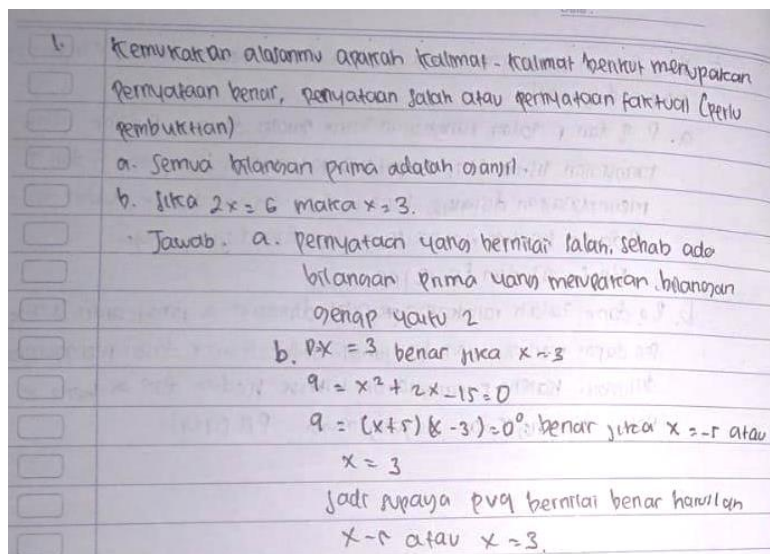
Pembahasan

Berdasarkan tes uraian yang diberikan kepada 18 siswa kelas XI OTKP pada salah satu SMK negeri di Cimahi memberi gambaran masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab pertanyaan materi logika matematika sesuai indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Menurut Munawaroh et al. (2018) selain kemampuan berpikir kritis matematis yang masih rendah, seberapa banyak kesalahan siswa saat mengerjakan soal menjadi faktor internal dari proses belajar siswa. Berikut sampel kesalahan jawaban siswa pada masing-masing soal yang diberikan.

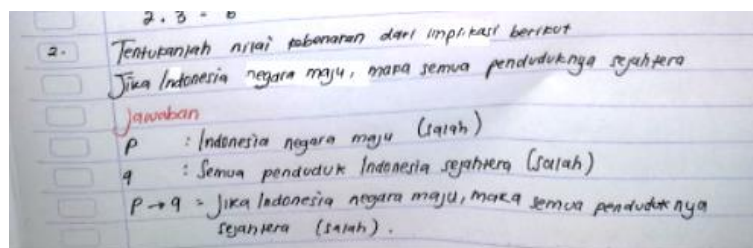


Gambar 1. Kesalahan Jawaban Siswa pada Nomor 1 a

Pertanyaan nomor 1 yaitu kemukakan alasan mu, apakah kalimat-kalimat berikut merupakan pernyataan benar, pernyataan salah, atau pernyataan faktual. (a) Semua bilangan prima adalah ganjil. (b) Jika $2x = 6$, maka $x = 3$. Jawaban yang benar pada poin (a) yaitu pernyataan salah, karena tidak semua bilangan prima merupakan bilangan ganjil, terdapat satu bilangan prima yang bukan bilangan ganjil yaitu 2. Sebagian siswa salah menjawab soal nomor 1 a sedangkan seluruh siswa benar dalam menjawab soal nomor 1 b. Dari Gambar 1 terlihat siswa belum terbiasa berpikir kritis terhadap pernyataan dalam soal. Menurut Alawiah et al. (2018) pembelajaran logika matematika menggunakan alat peraga mampu meningkatkan pemahaman konsep dengan mandiri. Dalam penelitian ini tidak digunakan alat peraga apapun saat menjelaskan konsep, maka terjadi kesalahan dalam memahami konsep. Jawaban yang benar untuk seluruh nomor 1 terdapat pada Gambar 2.

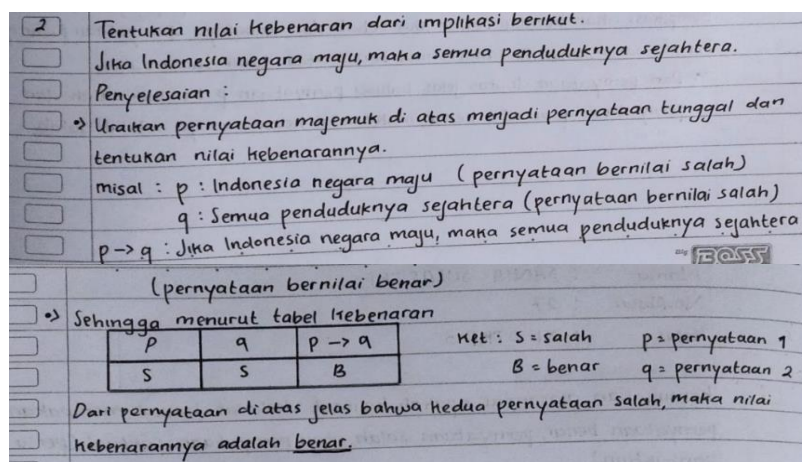


Gambar 2. Jawaban Siswa yang Benar pada Nomor 1 a

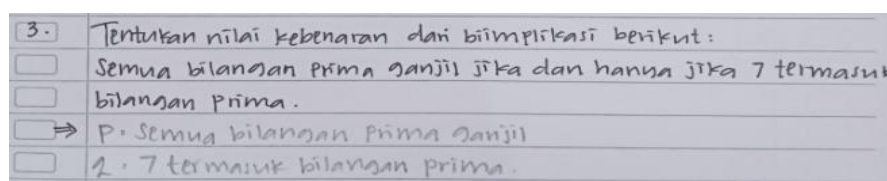


Gambar 3. Kesalahan Jawaban Siswa pada Nomor 2

Pertanyaan nomor 2 yaitu tentukan nilai kebenaran dari implikasi berikut. Jika Indonesia negara maju, maka semua penduduknya sejahtera. Kesalahan sebagian siswa dalam menjawab nomor 2 terdapat pada menyimpulkan premis. Gambar 2 menunjukkan bahwa pernyataan P bernilai salah dan pernyataan Q bernilai salah. Nilai kebenaran pada pernyataan implikasi ($p \rightarrow q$) dengan P bernilai salah dan Q bernilai salah akan menghasilkan pernyataan bernilai benar. Pada penelitian yang dilakukan Paembonan et al. (2014) menyebutkan, kesalahan menentukan nilai kebenaran bisa terjadi karena siswa tersebut belum paham dengan membuat langkah – langkah pembuatan tabel kebenaran. Jawaban yang benar untuk seluruh nomor 2 terdapat pada Gambar 4.



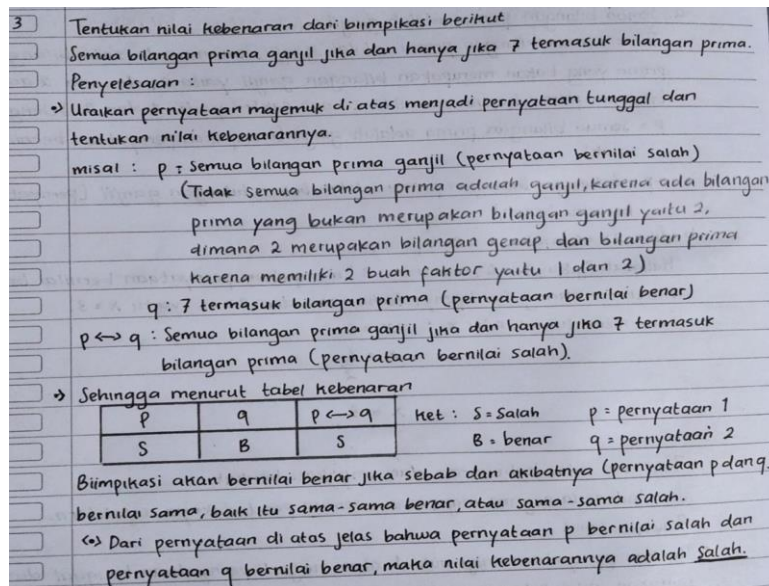
Gambar 4. Jawaban Siswa yang Benar pada Nomor 2



Gambar 5. Kesalahan Jawaban Siswa pada Nomor 3

Pertanyaan nomor 3 yaitu tentukan nilai kebenaran dari biimplikasi berikut. Semua bilangan prima ganjil jika dan hanya jika 7 termasuk bilangan prima. Pernyataan P : Semua bilangan prima ganjil merupakan pernyataan bernilai salah, pernyataan Q : 7 termasuk bilangan prima merupakan pernyataan benar. Nilai kebenaran pada pernyataan biimplikasi ($p \leftrightarrow q$) dengan P bernilai salah dan Q bernilai benar akan menghasilkan pernyataan bernilai salah. Beberapa siswa masih kesulitan saat menentukan nilai kebenaran dari kedua premis yang ada. Akibatnya siswa tersebut hanya mampu memisahkan kedua premis dari pernyataan biimplikasi. Sehingga siswa tersebut tidak dapat menyimpulkan nilai kebenaran dari pernyataan biimplikasi tersebut. Sejalan dengan penelitian Widyaningrum & Widiawati (2019), siswa kesulitan menentukan nilai kebenaran pernyataan biimplikasi walaupun menggunakan alat peraga, namun setelah

diarahkan oleh peneliti siswa dapat memahaminya. Jawaban yang benar untuk seluruh nomor 3 terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6. Jawaban Siswa yang Benar pada Nomor 3

Melalui jawaban siswa yang salah pada nomor 2 dan nomor 3 didapat bahwa sebagian siswa belum memahami cara menentukan nilai kebenaran dari dua premis. Berarti siswa tersebut belum mampu menyusun jawaban atau menyelesaikan masalah matematika disertai alasan pada indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Sejalan dengan itu, Miranti (2018) menuturkan bahwa menetapkan nilai kebenaran pada pernyataan majemuk masih dirasa sulit oleh sebagian siswa, hal ini terjadi karena penguasaan konsep masih kurang dan kebanyakan siswa hanya menghafalkan letak nilai kebenaran pada tabel nilai kebenaran yang ada. Didukung oleh pendapat Novtiar & Aripin (2017) soal-soal rutin yang diberikan kepada siswa membuat siswa terbiasa mengerjakannya, maka ketika siswa diberi soal berikir kritis yang cara pengerjaannya tidak hanya mengaplikasikan rumus pada soal, membuat sebagian siswa kebingungan saat mengerjakannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pada penelitian ini, didapat kesimpulan bahwa kemampuan siswa kelas XI OTKP pada salah satu SMK negeri di Cimahi masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari beberapa kesalahan jawaban yang dilakukan siswa. Dari hasil analisis dapat dilihat kesalahan-kesalahan siswa dalam menjawab soal logika matematika. Siswa belum terbiasa berpikir kritis terhadap pernyataan yang diberikan pada nomor 1, berarti siswa belum menguasai indikator berpikir kritis memeriksa kebenaran argumen, pernyataan, dan proses solusi. Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai kebenaran pernyataan majemuk yang diberikan pada nomor 2 dan nomor 3, berarti siswa belum menguasai indikator berpikir kritis menyusun jawaban atau menyelesaikan masalah matematika dengan disertai alasan. Akibatnya siswa tersebut tidak dapat menyelesaikan soal dengan tepat dan berpengaruh besar pada nilai yang didapat.

DAFTAR PUSTAKA

Alawiah, L. T., Rahmatina, D., & Febrian, F. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Alat Peraga Pilogma pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Gantang*,

3(1), 55–61.

- Azizah, M., Sulianto, J., & Cintang, N. (2018). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 61–70.
- Haryani, D. (2011). Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 14(1), 20–29.
- Hendriana, & Soemarmo (2019). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Kurniasih, A. W. (2012). Scaffolding Sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 113–124.
- Lapohea, A. Z. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 1(2), 133–146.
- Miranti, L. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Topik Logika pada Siswa SMK Muhammadiyah 3 Klaten Utara. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 25–40.
- Munawaroh, N., Rohaeti, E. E., & Aripin, U. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 993–1004.
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kepercayaan Diri Siswa SMP Melalui Pendekatan Open Ended. *Prisma*, 6(2), 119–131.
- Nurcholis, N. (2013). Implementasi Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Penarikan Kesimpulan Logika Matematika. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 1(1).
- Paembonan, R. D., Hamid, A., & Rochaminah, S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Penarikan Kesimpulan Logika Matematika di Kelas X SMA GPID Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 2(1), 98–108.
- Romika, R., & Amalia, Y. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar dengan Teori Van Hiele. *Bina Gogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2).
- Sulistiani, E., & Masrukan, M. (2017). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 605–612.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: UPI.
- Widyaningrum, I., & Widiawati, W. (2019). Penerapan Alat Peraga Pipa Logika pada Materi Logika Matematika di Kelas X. *Journal Of Mathematics Science And Education*, 2(1), 12–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.31540/jmse.v2i1.445>
- Wulandari, L., & Fatmahanik, U. (2020). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 43–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.31537/laplace.v3i1.312>
- Yuliani, W. (2018). Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif dalam Perspektif Bimbingan dan Konseling. *Quanta*, 2(2), 83–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/q.v2i2p83-91.1641>