

FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERCAPAIAN LEVEL KOGNITIF SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH TEOREMA PYTHAGORAS BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM REVISI [CONTRIBUTING FACTORS OF STUDENTS' COGNITIVE LEVEL IN SOLVING PYTHAGOREAN THEOREM PROBLEMS FOLLOWING BLOOM'S REVISED TAXONOMY]

Ziaul Rahmah¹, Puguh Darmawan², Mohd Nor Syahrir Abdullah³
^{1,2}Universitas Negeri Malang, Malang, JAWA TIMUR
³Universiti Malaya, Kuala Lumpur, MALAYSIA

Corresponding Email: puguh.darmawan.fmipa@um.ac.id

ABSTRACT

Eighth-grade students are expected to master the Pythagorean theorem. This understanding provides a strong foundation for various mathematical concepts. Besides, the Pythagorean theorem serves as one of the prerequisite subjects for further courses. However, these students have been reported to have low cognitive levels and encounter difficulty in learning the Pythagorean theorem. Therefore, this study explores the achievement of students' cognitive levels in solving Pythagorean theorem problems based on revised Bloom's taxonomy and the underlying factors. This research employed qualitative methods with multiple case study types. Prospective participants were 35 eighth-grade junior high school students. For the instrument, this study used semi-structured interview guidelines, written tests of problem-solving, indicator rubrics, audio-visual recording devices, and researcher notes. The data were garnered from the participants' responses to written tests on the Pythagorean theorem, the researchers' notes, as well as the audio-visual recordings of the interviews between the researchers and the subjects. The garnered data were analyzed using techniques proposed by Miles and Huberman. The subsequent stages of the research process include data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings indicate that learning experience presents a pivotal role in the achievement of higher cognitive levels. A supportive learning environment, including resources that assist in learning, can influence students' problem-solving ability to reach higher cognitive levels. Furthermore, providing various forms of problems can help hone the subject's cognitive level. Such diverse learning experiences can broaden the subject's horizons and help achieve higher cognitive levels.

Keywords: cognitive level, problem solving, Pythagorean theorem, revised Bloom's taxonomy

ABSTRAK

Siswa kelas VIII diharapkan mampu untuk menguasai teorema pythagoras. Pemahaman tersebut menciptakan landasan yang kuat untuk berbagai konsep matematika dan menjadi salah satu materi pelajaran prasyarat untuk materi selanjutnya. Namun, siswa kelas VIII memiliki level kognitif rendah dan mengalami kesulitan dalam mempelajari teorema pythagoras. Tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi serta faktor penyebabnya. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis studi kasus jamak. Calon subjek adalah siswa SMP kelas VIII sebanyak 35 dan terpilih 16 subjek. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara semi terstruktur, tes tertulis pemecahan masalah, rubrik indikator, alat rekam audio visual, dan catatan peneliti. Data yang digunakan adalah hasil tes tertulis subjek dalam memecahkan permasalahan teorema pythagoras, catatan peneliti, dan hasil rekaman wawancara antara peneliti dengan subjek. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data interaktif miles dan huberman. Langkah berikutnya setelah pengumpulan data adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian adalah pengalaman belajar menjadi faktor krusial dalam ketercapaian level kognitif yang lebih tinggi. Subjek yang memiliki pengalaman belajar lebih banyak dapat mencapai level kognitif yang lebih tinggi. Lingkungan belajar yang mendukung, termasuk sumber daya yang membantu dalam belajar, dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa untuk mencapai level kognitif yang lebih tinggi. Selain itu, pemberian berbagai bentuk masalah dapat membantu mengasah level kognitif subjek. Pengalaman belajar yang beragam tersebut dapat memperluas wawasan subjek dan membantu mencapai level kognitif yang lebih tinggi.

Kata Kunci: level kognitif, pemecahan masalah, teorema Pythagoras, taksonomi bloom revisi

PENDAHULUAN

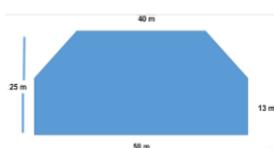
Pemecahan masalah adalah tindakan yang diambil oleh siswa untuk menghasilkan solusi atas suatu permasalahan. Penting bagi siswa untuk terus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah agar siap menghadapi berbagai tantangan yang mungkin timbul. Kemampuan ini juga akan membantu siswa mengatasi beragam masalah dalam kehidupan sehari-hari, termasuk masalah dalam matematika, bidang studi lainnya, dan bahkan masalah yang lebih kompleks (Septiani & Nurhayati, 2019). Dalam mata pelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah menjadi inti pembelajaran yang merupakan landasan penting dalam proses belajar mengajar. Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu standar proses yang harus ada dalam pembelajaran matematika dan menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa (The National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Kemampuan ini menjadi bagian integral dari pembelajaran matematika, sehingga antara pemecahan masalah dan pembelajaran tidak dapat dipisahkan (Mauldyda, 2020). Matematika terbagi menjadi banyak domain salah satunya adalah geometri. Teorema pythagoras merupakan dasar dari geometri yang sangat penting untuk dipelajari. Oleh karena itu, seluruh siswa kelas VIII diharapkan mampu untuk menguasai teorema pythagoras karena pemahaman tersebut menciptakan landasan yang kuat untuk berbagai konsep matematika lebih lanjut dan menjadi salah satu materi pelajaran prasyarat untuk materi selanjutnya.

Tiap siswa memiliki tingkatan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep yang bervariasi. Kemampuan siswa untuk memahami konsep berbeda-beda (Purbaningrum, 2017). Hal tersebut bergantung pada level kognitif siswa. Kemampuan siswa untuk berpikir dan memecahkan masalah dikenal sebagai level kognitif. Level kognitif ini terkait dengan persepsi, ingatan, keterampilan pengolahan informasi, dan kemampuan

untuk mendapatkan pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah (Hidayat & Maulidiyah, 2016). Ada korelasi kuat antara aspek kognitif siswa dan kemampuan pemecahan masalah mereka (Oktaviana & Prihatin, 2018). Siswa yang memiliki level kognitif yang lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Oleh karena itu, level kognitif siswa memiliki peranan yang signifikan dalam proses pembelajaran terutama dalam pemecahan masalah matematika. Level kognitif siswa dapat diukur dengan pemberian masalah yang kompleksitasnya meningkat. Taksonomi bloom revisi adalah salah satu struktur bertingkat yang mengidentifikasi level kognitif mulai dari jenjang yang rendah hingga yang tinggi. Menurut Anderson dkk (2010) level kognitif dalam taksonomi bloom revisi dapat diklasifikasikan menjadi enam kategori, mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Anderson & Krathwol, 2010).

Penerapan semua level kognitif dalam pembelajaran akan meningkatkan kualitas pendidikan dan pengajaran pembelajaran menjadi lebih baik (Vidayanti et al., 2017). Namun, kebanyakan siswa hanya mendapat latihan pemecahan masalah di tingkat mengingat atau memahami saja (Sidik & Amelia, 2021). Di kelas VIII, ditemukan siswa belajar dengan cara menghafal rumus. Akibatnya, ketika terjadi perubahan pada variabel yang dapat memengaruhi rumus tersebut, siswa mengalami kebingungan dan kesulitan untuk menyelesaikannya karena belum memiliki pemahaman yang kuat tentang konsep dasar materi teorema pythagoras. Salah satu masalah paling umum yang dihadapi siswa saat belajar matematika tentang pokok bahasan pythagoras adalah siswa tidak memahami cara menyelesaikan soal dan menemukan rumus yang menekankan konsep dan prinsip dasar materi (Khoerunnisa & Sari, 2021). Hal ini berdampak pada munculnya kesalahan pada saat siswa menyelesaikan soal maupun permasalahan matematika (Indayani et al., 2024). Dengan kata lain, siswa kelas VIII memiliki level kognitif yang rendah dan siswa menghadapi kesulitan dalam mempelajari teorema pythagoras. Karena banyak siswa yang kesulitan memahami konsep materi teorem pythagoras, bisa dikatakan bahwa proses atau tujuan pembelajaran tidak dapat dicapai dengan baik. Pada studi pendahuluan, peneliti menemukan bukti rendahnya level kognitif siswa dalam pemecahan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi. Berikut merupakan soal dan jawaban salah satu siswa yang menjadi bukti.

Kota Batu merupakan daerah penghasil buah Apel. Pak Ricky mempunyai kebun Apel di Kecamatan Beji yang berbentuk seperti gambar berikut



Jika sekeliling kebun akan diberi pagar dari bambu dengan jarak 2 m, tentukan banyaknya bambu yang dibutuhkan!

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The calculations are as follows:
keliling = $40 \text{ m} + 13 \text{ m} + 50 \text{ m} + 12,5 \text{ m}$
 $= 115,5 \text{ m}$
 $= 115,5 \text{ m} \times 2 \text{ m}$
 $= 231 \text{ bambu}$
Jadi, banyaknya bambu yang dibutuhkan adalah 231 bambu

Gambar 1. Soal dan bukti jawaban siswa

Berdasarkan Gambar 1, siswa terindikasi belum mampu mencapai C1 hingga C6. Siswa tidak dapat memecahkan masalah tersebut sehingga jawaban dari masalah tidak benar. Kemudian dilakukan wawancara untuk mengkonfirmasi jawaban dari siswa.

P: Informasi apa yang kamu dapat dari soalnya?

R: Di sini Pak Riki itu mempunyai kebun apel di Kecamatan Beji yang bentuknya itu kayak di gambar ini. Terus jika sekeliling kebun akan diberi pagar dari bambu dengan jarak 2 meter, tentukan banyaknya bambu yang dibutuhkan.

P: Coba jelaskan langkah-langkah apa yang kamu gunakan buat memecahkan soal.

R: Saya di sini sih pakai keliling yang kayak biasa mencari keliling. Keliling kan ditambah semua, jadi saya cari sisi-sisinya dulu. Disini kan udah ada 40 meter, 13 meter, 50 meter. Nah buat nyari sisi yang kayak kan 25 meter ini buat satu panjang ini semua. Kalau buat nyari yang sini itu kan belum diketahui. Jadi aku sih pakai-nya, aku bagi, bagi 2 atau ya kayaknya bagi 2. Terus jadinya 40 meter ditambah 13 meter ditambah 50 meter ditambah 12,5meter sama dengan 115,5 meter. Terus saya kali 2 meter karena di sini diberi jarak 2 meter. Terus hasilnya 231.

Berdasarkan wawancara tersebut, diketahui bahwa siswa tidak mengingat konsep teorema pythagoras, siswa tidak dapat memilih informasi relevan dalam memecahkan masalah pythagoras, siswa tidak tepat dalam menyelesaikan masalah pythagoras, siswa tidak dapat mengidentifikasi hubungan antar konsep yang berbeda, siswa tidak dapat membuat keputusan tentang metode yang paling tepat untuk memecahkan masalah, dan siswa tidak dapat membuat ide dalam menyelesaikan masalah pythagoras yang mengarah pada pemecahan masalah pythagoras tersebut. Kesimpulannya, siswa tidak mencapai C6 berdasarkan taksonomi bloom revisi.

TINJAUAN LITERATUR

Lebih lanjut, beberapa penelitian menunjukkan faktor penyebab kesulitan siswa dalam pemecahan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi. Berikut ini disajikan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh beberapa ahli di bidang pendidikan matematika dan perbedaannya dengan penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian terdahulu

Penulis (Tahun)	Subjek	Fokus Penelitian	Hasil
(Sidik, H., & Amelia, R. 2021)	Siswa kelas 7 SMP	Menganalisa kekeliruan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah matematika tentang topik aljabar yang telah telah dikurasi berdasarkan	Beberapa faktor yang membuat siswa melakukan kesalahan adalah ketidaktahuan siswa terhadap penulisan bentuk umum dalam aljabar, kurangnya perhatian siswa terhadap proses dan cenderung terfokus pada hasil akhir, siswa kurang memahami

		taksonomi bloom	konsep dan materi prasyarat mengenai pemfaktoran, serta siswa kurang berlatih soal-soal aljabar.
(Rahmawati, D. 2020)	Siswa kelas 8 SMP	Menjelaskan hambatan-hambatan yang dihadapi oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan topik perbandingan berdasarkan level kognitif dari taksonomi bloom revisi	Beberapa faktor penyebab kesulitan siswa adalah pemahaman konsep perbandingan yang belum matang, kurangnya motivasi untuk mempelajari materi perbandingan, kurangnya interaksi antara guru dan siswa dalam kelas, kesulitan dalam mengerjakan soal cerita, jarak waktu yang cukup lama antara pemberian materi dengan waktu tes, dan kurangnya motivasi atau keinginan dalam mempelajari materi perbandingan.
(Farhan, M S. & Zanthly, L S., 2019)	Siswa kelas 10 SMA	Menyajikan jenis kesulitan yang dihadapi siswa MA dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan taksonomi bloom serta faktor-faktor yang menyebabkannya dalam materi fungsi	Faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan siswa yaitu kurangnya penguasaan konsep, kesulitan dalam memahami konsep fungsi komposisi, keterbatasan dalam mengaplikasikan strategi yang sesuai, dan kurangnya pemahaman pada materi prasyarat.
(Rahmah, Z & Darmawan, P., 2024) [Penelitian ini]	Siswa kelas 8 SMP	Menganalisis ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi serta faktor penyebabnya	Faktor penyebab ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi

Berdasarkan Tabel 1, menurut penelitian yang dilakukan oleh Sidik dan Amelia (2021) terhadap siswa kelas 7 SMP berfokus untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal aljabar berdasarkan taksonomi bloom. Penelitian tersebut menghasilkan faktor yang membuat siswa melakukan kesalahan pada materi aljabar (Sidik & Amelia, 2021). Di sisi lain, penelitian oleh Rahmawati (2020) terhadap siswa kelas 8 SMP berfokus pada kesulitan siswa dalam memecahkan masalah perbandingan berdasarkan taksonomi

bloom revisi. Penelitian tersebut menyajikan penyebab kesulitan siswa pada materi perbandingan (Rahmawati, 2020). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Farhan dan Zanty (2019) terhadap siswa kelas 10 SMA mengkaji jenis kesulitan yang dihadapi siswa MA dalam menyelesaikan soal matematika menggunakan taksonomi bloom serta mengidentifikasi faktor yang menyebabkannya pada materi fungsi. Temuan dari penelitian ini menyajikan faktor yang menyebabkan kesulitan siswa pada materi fungsi (Farhan & Zanthly, 2019). Penelitian sebelumnya telah mengkaji faktor kesulitan yang dihadapi siswa, sementara dalam penelitian ini, peneliti menambah fokus baru pada faktor ketercapaian level kognitif siswa. Hal ini memperluas pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi ketercapaian level kognitif siswa.

Berdasarkan hasil dari studi pendahuluan dan penelitian terdahulu, penting untuk dilakukan kajian lebih mendalam mengenai faktor penyebab ketercapaian level kognitif siswa dalam pemecahan masalah teorema pythagoras. Jika penelitian ini dilakukan, akan memungkinkan untuk (a) memantau perkembangan kognitif siswa, (b) melakukan analisis terhadap level kognitif siswa, (c) mengidentifikasi faktor penyebab ketercapaian level kognitif siswa, dan (d) menyusun strategi pembelajaran untuk meningkatkan level kognitif siswa. Lebih lanjut, penelitian ini dipandang perlu karena belum adanya penelitian sebelumnya yang secara khusus mengeksplorasi level kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras berdasarkan taksonomi bloom revisi serta faktor penyebabnya. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai gambaran terkait proses pemecahan masalah yang dilakukan siswa pada saat memecahkan permasalahan materi teorema pythagoras dan informasi yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan pencapaian level kognitif siswa dalam pemahaman dan penerapan teorema pythagoras. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat memberikan saran kepada guru untuk merancang pengalaman belajar yang sesuai dengan tingkat level kognitif siswa sehingga dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efektif dan menghasilkan hasil belajar yang optimal.

METODE PENELITIAN

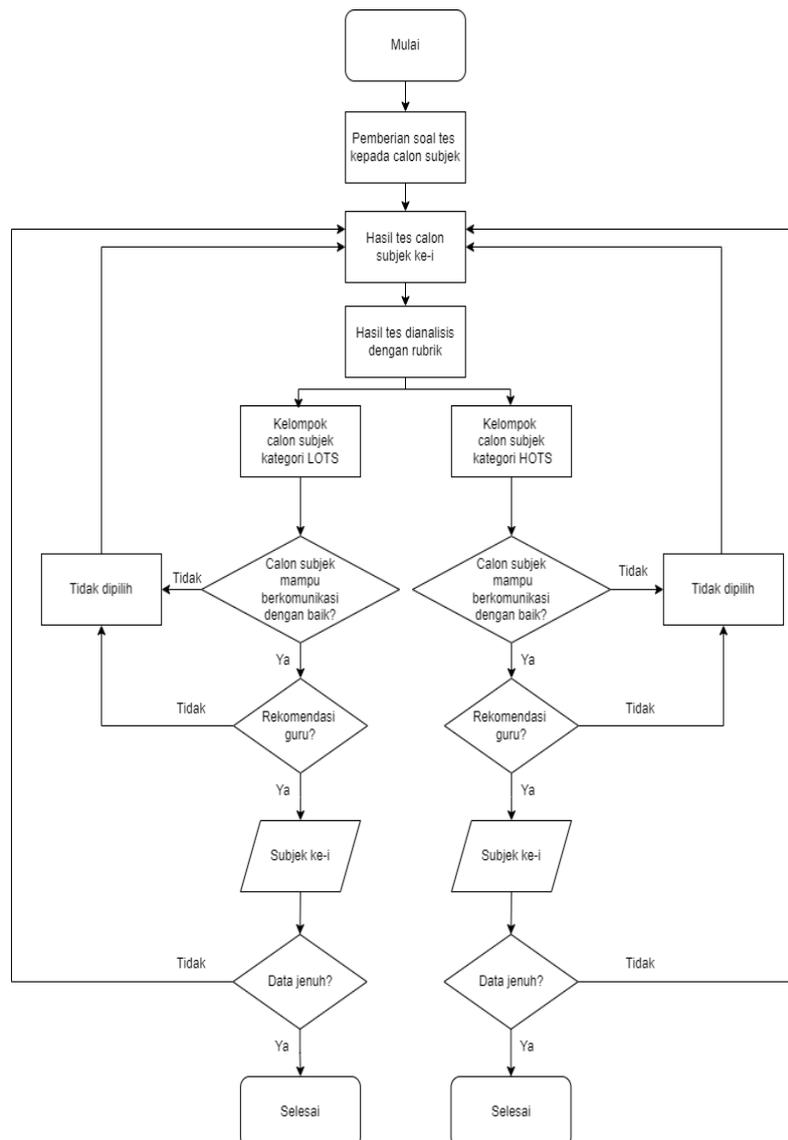
Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Robert E. Stake mendefinisikan studi kasus sebagai metode penelitian yang melibatkan deskripsi latar dan individu yang terperinci (Creswell, 2014). Penelitian studi kasus bertujuan untuk mengungkap kekhasan atau keunikan karakteristik yang terdapat didalam kasus yang diteliti (Stake, 2005). Studi kasus dalam penelitian ini merupakan studi kasus jamak karena mengkaji lebih dari satu peristiwa, di mana penelitian ini berusaha menggali secara mendalam dari subjek dalam melakukan pemecahan masalah pada materi

teorema pythagoras yang dilakukan oleh siswa kelas VIII. Dengan menggunakan metode ini, peneliti menjelaskan secara ilmiah dan mendalam dari level kognitif siswa dalam memecahkan masalah beserta faktor penyebabnya berdasarkan taksonomi bloom revisi.

Subjek Penelitian

Calon subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII yang sudah mempelajari materi teorema pythagoras. Siswa yang telah mempelajari materi pythagoras dipilih sebagai calon subjek karena siswa tersebut sudah memiliki pemahaman dasar tentang konsep teorema pythagoras. Dengan pengetahuan tersebut, siswa diharapkan memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam memecahkan berbagai masalah yang melibatkan teorema pythagoras sehingga peneliti dapat menganalisis ketercapaian level kognitif siswa beserta faktor penyebabnya. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah suatu teknik pengambilan sampel sumber data dengan menggunakan pertimbangan tertentu, yaitu orang yang dipilih sebagai subjek dianggap tahu dan mampu memberikan informasi mendalam terkait data yang diharapkan (Sugiyono, 2015). Peneliti menggunakan salah satu jenis teknik *purposive sampling* yaitu *snowball sampling*. Alur pemilihan subjek pada penelitian ini disajikan pada gambar berikut ini



Gambar 2. Alur pemilihan subjek

Pertama, para siswa mulai memecahkan permasalahan teorema pythagoras yang diberikan. Setelah itu, peneliti menganalisis jawaban siswa berdasarkan rubrik indikator pada dimensi kognitif taksonomi bloom revisi. Selanjutnya, dilakukan pengelompokan subjek yang didasarkan pada dua kategori. Subjek yang dapat memecahkan masalah level satu hingga tiga memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah atau LOTS dan subjek yang dapat memecahkan masalah level empat hingga enam memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (Tanujaya et al., 2017). LOTS merupakan kemampuan yang terbatas pada tugas-tugas rutin, seperti menghafal dan mengulang informasi yang sudah diketahui sebelumnya tanpa adanya upaya untuk melakukan analisis kritis atau mengembangkan ide baru (Sani & Abdullah, 2019). LOTS tercemin dalam pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru dan memberi sedikit ruang bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif, selain itu penilaian hanya mengandalkan pertanyaan yang bersifat ingatan (Yuliati & Lestari,

2018). Sebaliknya, HOTS adalah kemampuan yang tidak hanya mengandalkan daya ingat, tetapi juga melibatkan upaya berpikir kompleks terhadap suatu masalah untuk menemukan solusi (Anggraini et al., 2019). Pada pembelajaran di kelas, penerapan soal model HOTS dimaksudkan untuk melatih anak berpikir kritis, kreatif, dan analitis (Suwarno et al., 2022). HOTS tercermin pada pembelajaran dua arah antara guru dan siswa. Siswa diberi lebih banyak kesempatan untuk eksplorasi dan menemukan solusi untuk memecahkan permasalahan dengan cara mereka sendiri. Hal serupa terjadi dalam kegiatan penilaian yang mengutamakan pertanyaan berupa permasalahan, pencarian informasi, analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan (Sani & Abdullah, 2019). Penentuan kelompok ditetapkan berdasarkan hasil jawaban siswa. Kemudian, peneliti mendapatkan subjek penelitian berdasarkan hasil jawaban siswa, kemampuan komunikasi siswa, dan saran dari guru mata pelajaran matematika di sekolah. Proses berlanjut dengan menerapkan teknik *snowball sampling*. Hal ini dilakukan karena jumlah sumber data yang sedikit tersebut belum mampu memberikan data yang memuaskan, sehingga proses dilakukan berulang-ulang hingga dihasilkan data jenuh.

Instrumen Penelitian

Peneliti memiliki hubungan langsung dengan subjek penelitian dan bertanggungjawab untuk merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menafsirkan, dan melaporkan hasil penelitian, sehingga instrumen utama dalam pengumpulan data adalah peneliti sendiri. Dalam penelitian kualitatif, peneliti adalah syarat utama karena peneliti akan mengamati pendidik, lingkungan, dan kondisi (Stake, 2010). Pada penelitian ini, instrumen lain yang digunakan adalah pedoman wawancara semi terstruktur, tes tertulis pemecahan masalah, rubrik indikator, alat rekam audio visual, dan catatan peneliti.

Pedoman wawancara semi terstruktur digunakan untuk mengumpulkan data tentang pemecahan masalah siswa dalam memecahkan tes teorema pythagoras yang belum terungkap dari jawaban tertulis subjek. Pedoman wawancara ini digunakan untuk menemukan kesalahan yang dilakukan subjek dalam memecahkan masalah teorema pythagoras beserta faktor penyebabnya. Selain itu, tujuan digunakannya pedoman ini yaitu untuk meminimalisir perbedaan pertanyaan pada setiap subjek. Wawancara semi terstruktur memungkinkan timbulnya pertanyaan baru berdasarkan respon subjek sehingga penggalian informasi dapat dilakukan lebih mendalam selama sesi berlangsung. Oleh karena itu, pedoman wawancara ini hanya digunakan sebagai garis besar saja dan pewawancara memiliki kebebasan untuk mengembangkan pertanyaan tambahan selama proses wawancara berlangsung.

Tes tertulis pemecahan masalah berbentuk uraian digunakan sebagai pemicu berpikir subjek. Pemberian tes bertujuan untuk mengetahui jenis dan penyebab ketercapaian siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras. Siswa diminta untuk memecahkan 6 masalah yang masing-masing mengukur level kognitif taksonomi bloom mulai dari C1 hingga C6. Rubrik indikator digunakan sebagai alat untuk mendeteksi level

kognitif subjek. Disamping itu, alat rekam audio visual digunakan untuk merekam suara dan aktivitas subjek pada saat proses wawancara yang dilakukan oleh peneliti dan subjek. Lebih lanjut, catatan peneliti digunakan untuk mencatat aktivitas subjek yang tidak sempat terekam di jawaban tertulis maupun proses wawancara.

Prosedur Validasi

Uji validitas konstruksi digunakan untuk menguji sejauh mana butir-butir instrumen dapat mengukur tujuan yang telah ditetapkan. Instrumen dikonstruksi berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu dan menggunakan pendapat dari ahli (*Judgement experts*) (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, validasi instrumen dilakukan oleh seorang dosen dari jurusan matematika di Universitas Negeri Malang yang memiliki keahlian dalam bernalar atau pembuktian matematis, karakterisasi berpikir matematis, dan penalaran abduktif, serta tergabung dalam kelompok bidang keilmuan (KBK) berpikir matematis.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan kegiatan penelitian. Sebelum memulai penelitian, perlu disusun terlebih dahulu suatu rencana penelitian. Peneliti memulai tahap perencanaan dengan menjadwalkan pertemuan bersama kepala sekolah, mengurus surat perizinan melakukan penelitian, membuat instrumen, serta melakukan validasi tes tertulis, rubrik indikator, dan pedoman wawancara kepada validator.

Setelah itu, peneliti melanjutkan ke tahap pelaksanaan. Pada tahap ini, peneliti memberikan tes tertulis pemecahan masalah dengan materi teorema pythagoras yang dibagikan kepada siswa kelas VIII sebagai calon subjek penelitian. Tes yang diberikan terdiri dari enam butir permasalahan. Tes dikerjakan secara mandiri, di mana peserta diberikan kebebasan waktu untuk menyelesaikan hingga tuntas.

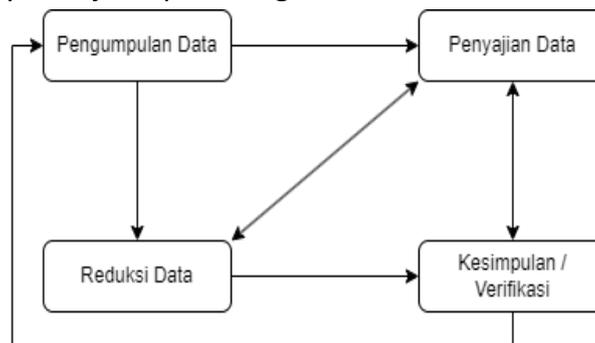
Data dan Sumber Data Penelitian

Data adalah segala fakta yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi (Arikunto, 2010). Data dalam penelitian ini ada tiga macam. Pertama yaitu hasil tes tertulis subjek dalam memecahkan permasalahan teorema pythagoras yang diberikan oleh peneliti. Kedua adalah catatan peneliti yang diperoleh dari pengamatan peneliti pada waktu kegiatan berlangsung. Ketiga yaitu hasil rekaman wawancara antara peneliti dengan subjek mengenai langkah-langkah pemecahan masalah yang dikerjakan oleh subjek untuk mengetahui lebih mendalam mengenai level berpikir subjek dalam memecahkan masalah teorema pythagoras.

Dalam melakukan penelitian, dibutuhkan subjek untuk mendapatkan data. Sumber data penelitian ini adalah enam belas subjek. Setiap subjek mewakili level kognitif taksonomi bloom revisi yang telah dianalisis hasil tesnya.

Teknik Analisis Data

Pada dasarnya, analisis data adalah proses memberikan makna dengan mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode atau tanda, dan mengkategorikannya menjadi bagian-bagian berdasarkan pengelompokan tertentu. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menemukan jawaban atas rumusan masalah yang diajukan (Pahleviannur et al., 2022). Jenis analisis data yang digunakan adalah analisis data interaktif. Langkah selanjutnya setelah pengumpulan data adalah reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing*) (Miles & Huberman, 1992). Adapun proses secara lengkapnya disajikan pada diagram berikut:



Gambar 3. Model analisis data interaktif Miles dan Huberman

Langkah awal dalam analisis data adalah reduksi data. Hal ini berarti memilih dan memfokuskan pada hal yang penting, mencari tema dan pola, serta membuang yang tidak perlu (Sugiyono, 2015). Reduksi data bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan dari data yang ada sehingga peneliti dapat membuat kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan. Proses reduksi data dalam penelitian ini diawali dengan menganalisis hasil pekerjaan siswa dalam memecahkan masalah pada materi teorema pythagoras. Analisis tersebut memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan dan kemudian dapat mengklasifikasikan siswa sesuai dengan kemampuan pemecahan masalahnya. Hasil tes tersebut dianalisis berdasarkan rubrik indikator pada dimensi kognitif taksonomi bloom revisi untuk mengklasifikasikan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah menjadi dua level, yaitu LOTS untuk siswa yang mampu menjawab C1, C2, dan C3 serta HOTS untuk siswa yang mampu menjawab C4, C5, dan C6 (Tanjung et al., 2020).

Data awal dari hasil pekerjaan siswa kemudian diubah menjadi catatan sebagai bahan untuk melakukan wawancara. Tujuan dari wawancara adalah untuk memperjelas proses serta strategi siswa dalam memecahkan masalah yang ditemukan melalui analisis jawaban. Hasil wawancara kemudian dianalisis dan disusun menjadi catatan yang lebih terstruktur. Selain itu, peneliti juga mencatat semua kejadian yang terjadi selama proses penelitian sebagai catatan lapangan.

Langkah berikutnya dalam analisis data adalah penyajian data. Penyajian data bertujuan untuk menjelaskan secara naratif serangkaian informasi yang telah diperoleh dari

tahap reduksi data, sehingga memungkinkan untuk mengambil kesimpulan dan tindakan yang tepat. Proses penyajian data melibatkan menampilkan hasil pekerjaan siswa dalam memecahkan masalah terkait dengan materi teorema pythagoras ditinjau dari taksonomi bloom revisi sebagai dasar untuk wawancara dan mengklasifikasikan ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan permasalahan tersebut.

Langkah berikutnya dalam analisis data kualitatif model Miles and Huberman adalah penarikan kesimpulan. Dari hasil penyajian data, dilakukan analisis untuk menghasilkan temuan yang dapat menjawab permasalahan pada penelitian ini. Proses ini melibatkan perbandingan antara hasil tes subjek, hasil wawancara, dan catatan peneliti untuk menyimpulkan mengenai proses pemecahan masalah siswa kelas VIII dalam memecahkan permasalahan teorema pythagoras. Dari analisis tersebut, akan ditemukan faktor penyebab ketercapaian siswa dalam memecahkan permasalahan pada materi teorema pythagoras yang ditinjau dari taksonomi bloom revisi.

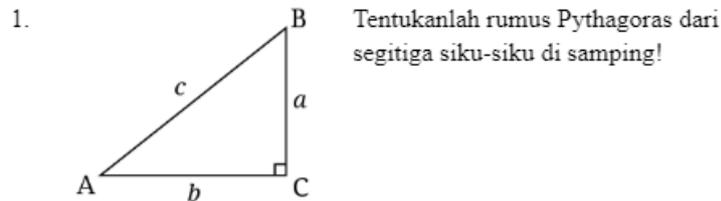
Penarikan kesimpulan dilakukan dengan membuat rangkuman dari interpretasi data yang diperoleh. Kesimpulan dibuat dengan merangkum dan menafsirkan data yang telah disajikan, sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setelah itu, hasil penelitian dilaporkan secara menyeluruh. Laporan penelitian disusun berdasarkan hasil analisis dari hasil tes yang diberikan kepada siswa serta hasil wawancara dengan subjek yang dipilih. Informasi yang diperoleh disajikan dalam bentuk deskripsi dengan memberikan pengkodean terhadap respons yang diberikan oleh siswa.

Setelah semua data telah dianalisis, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan keabsahan data. Teknik pengujian keabsahan data yang digunakan yaitu triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan dan menganalisis kebenaran data yang diperoleh dari beberapa sumber. Dalam penelitian ini, triangulasi sumber dilakukan dengan menganalisis data dari 16 subjek. Di lain sisi, triangulasi teknik berarti menggunakan berbagai teknik yang berbeda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama. Triangulasi teknik dalam penelitian ini dilakukan dengan menguji kesesuaian antara hasil tes pemecahan masalah dan hasil wawancara. Jika informasi hasil tes belum dapat memenuhi keakuratan data, maka akan dilakukan eksplorasi lebih lanjut saat wawancara untuk mendapatkan data dari subyek yang sama sampai mendapatkan data jenuh. Setelah melakukan analisis dan validasi data, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan fokus penelitian yaitu ketercapaian level kognitif siswa dalam memecahkan masalah pada materi teorema pythagoras menurut taksonomi Bloom beserta faktor penyebabnya.

PEMBAHASAN

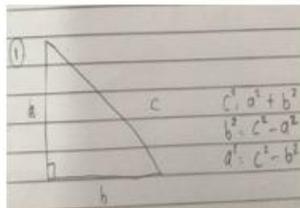
Subjek LOTS

Masalah yang digunakan untuk menganalisis C1 disajikan sebagai berikut

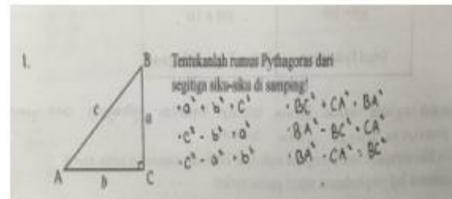


Gambar 4. Masalah untuk menganalisis C1

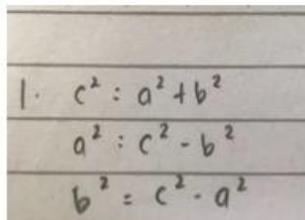
Indikator yang digunakan untuk mengukur C1 yaitu mampu menyebutkan rumus teorema pythagoras dengan benar. Berikut adalah jawaban tertulis dari subjek 1 (S1), subjek 2 (S2), subjek 3 (S3), dan subjek 4 (S4) yang terkategori subjek *low order thinking skill*. S1, S2, S3, dan S4 hanya dapat mencapai C1.



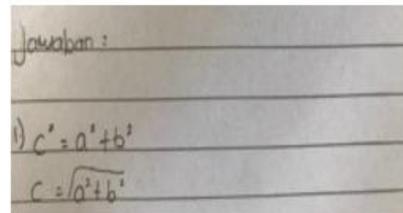
Jawaban S1



Jawaban S2



Jawaban S3

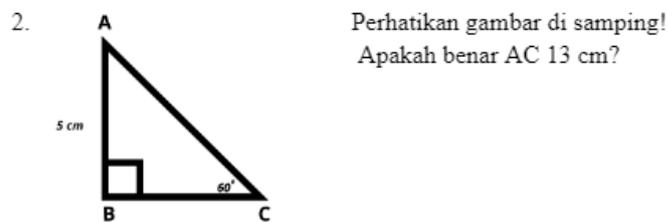


Jawaban S4

Gambar 5. Jawaban S1, S2, S3, dan S4

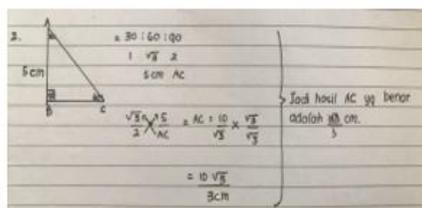
Gambar 5 menunjukkan dimensi kognitif S1, S2, S3, dan S4 dalam memecahkan masalah nomor 1 dengan menuliskan rumus teorema pythagoras secara tepat, yaitu $c^2 = a^2 + b^2$. Dalam wawancara 2 pada bagian lampiran, S1, S2, S3, dan S4 menjelaskan alasan dihasilkannya rumus pythagoras tersebut. Rumus yang dituliskan merupakan pengetahuan yang telah diajarkan sebelumnya sehingga dapat dikatakan bahwa S1, S2, S3, dan S4 mencapai C1. Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C1 adalah S1, S2, S3, dan S4 mampu memahami maksud dari masalah dan dapat mengingat kembali rumus umum teorema pythagoras. Siswa mencapai C1 dengan mengumpulkan informasi dan melakukan cara-cara penyelesaian sesuai dengan perintah yang jelas (Susanto, 2011). Bloom berpendapat bahwa memorisasi merupakan level terendah dalam kemampuan berpikir

(*thinking behaviors*). Masih ada level lain yang lebih tinggi dan harus dicapai agar proses pembelajaran dapat menghasilkan siswa yang kompeten di bidangnya (Utari & Madya, 2011). Di sisi lain, faktor penghambat S1, S2, S3, dan S4 tidak mencapai C2 adalah subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah, jawaban yang dihasilkan tidak diperiksa kembali, subjek kesulitan dalam mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, subjek ragu dalam menjawab, dan pemahaman konsep serta materi prasyarat yang tidak memadai. Siswa tidak memahami konsep dan cenderung mengandalkan hafalan rumus yang menyebabkan siswa rentan lupa. Siswa juga jarang mengulang materi pelajaran, jarang mengerjakan contoh soal, kurang terampil, dan kurang teliti dalam memecahkan soal (Yulanda & Yarman, 2018). Masalah yang digunakan untuk menganalisis C2 disajikan sebagai berikut



Gambar 6. Masalah untuk menganalisis C2

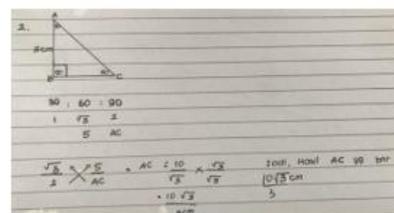
Indikator yang digunakan untuk mengukur C2 yaitu mampu mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga siku-siku, mengelompokkan berbagai macam informasi dari masalah pythagoras, menyebutkan nilai-nilai yang relevan dengan benar, menggambarkan hubungan antar sisi-sisi segitiga dalam konteks teorema pythagoras, menentukan hubungan antara informasi yang berkaitan dengan konsep pythagoras dan perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku, dan membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima. Berikut adalah jawaban tertulis dari subjek 5 (S5), subjek 6 (S6), dan subjek 7 (S7) yang terkategori subjek *low order thinking skill*. S5, S6, dan S7 hanya dapat mencapai C2.



2. $\angle C = 60^\circ$
 $\sin 60^\circ = \frac{AB}{AC}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5}{AC}$
 $AC = \frac{5 \times 2}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{10\sqrt{3}}{3}$ cm

Jadi hasil AC yg benar adalah $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ cm.

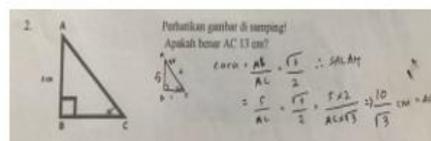
Jawaban S5



2. $\angle C = 60^\circ$
 $\sin 60^\circ = \frac{AB}{AC}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5}{AC}$
 $AC = \frac{5 \times 2}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{10\sqrt{3}}{3}$ cm

Jadi, Hasil AC yg benar adalah $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ cm.

Jawaban S6



2. Perhatikan gambar di samping!
 Apakah benar AC 13 cm?
 $\sin 60^\circ = \frac{AB}{AC}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5}{AC}$
 $AC = \frac{5 \times 2}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{10\sqrt{3}}{3}$ cm = AC

Jawaban S7

Gambar 7 Jawaban S5, S6, dan S7

Gambar 7 menunjukkan dimensi kognitif S5, S6, dan S7 dapat memecahkan masalah nomor 2 dengan memahami informasi apa yang dapat digunakan pada masalah serta apa yang ditanyakan sehingga dapat merencanakan penyelesaian permasalahan, langsung menuliskan dan menjelaskan yang ingin dibuktikan, kemudian membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima. Kesimpulan yang tepat yaitu, Salah apabila AC 13 cm, hasil AC yang benar adalah $\frac{10}{3}\sqrt{3}$ cm. Dalam wawancara 3 pada bagian lampiran, S5, S6, dan S7 menjelaskan alasan dihasilkannya jawaban tersebut. S5, S6, S7 merencanakan pemecahan masalah berdasarkan indikator memahami dalam taksonomi bloom dengan menentukan hubungan antara informasi dengan konsep tertentu. Konsep yang dimaksud yaitu perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku. S5, S6, dan S7 mampu mengidentifikasi serta menerjemahkan informasi penting ke dalam bentuk matematika. Selain itu, S5, S6, dan S7 juga mampu mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga dan menggunakan perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku untuk mengerjakan masalah yang disajikan. Jawaban yang dituliskan merupakan kesimpulan yang logis sehingga dapat dikatakan bahwa S5, S6, dan S7 sudah mampu mencapai C2. Siswa dianggap mampu memahami jika mereka mampu menafsirkan makna dari pesan-pesan atau petunjuk-petunjuk yang terkandung dalam masalah yang dihadapi (Anjani, 2017).

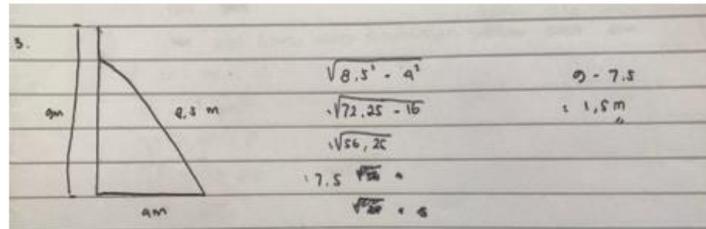
Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C2 adalah S5, S6, dan S7 mampu mencapai C1, subjek dapat mengingat kembali perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku, subjek dapat mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, dan subjek memeriksa kembali jawaban. Dalam proses kognitif mengingat, siswa memiliki kemampuan untuk menyimpan dan mengingat konsep yang digunakan untuk menyelesaikan soal serta memahami langkah-langkah atau strategi yang diterapkan dalam proses tersebut (Murtiyasa & Sari, 2022). Di sisi lain, faktor penghambat S5, S6, dan S7 tidak mencapai C3 adalah subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah dan ragu dalam menjawab. Apabila siswa diberikan lebih banyak latihan dalam memecahan soal, maka keahlian dan keterampilan mereka dalam memecahkan soal tersebut akan meningkat (Siregar, 2019). Masalah yang digunakan untuk menganalisis C3 disajikan sebagai berikut

3. Diketahui sebuah tangga bersandar pada dinding yang tingginya 9 m. Jika panjang tangga 8,5 m dan jarak antara pangkal tangga dan dinding 4 m. Berapa panjang sisa tinggi tembok yang tidak terjangkau tangga tersebut?

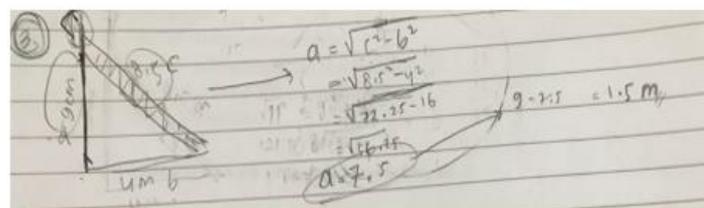
Gambar 8. Masalah untuk menganalisis C3

Indikator yang digunakan untuk mengukur C3 yaitu mampu mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menjelaskan teorema pythagoras dengan kata-kata sendiri tanpa hanya menghafal rumus, mengelompokkan berbagai macam informasi dari masalah pythagoras, menyebutkan nilai-nilai yang relevan, menggambarkan hubungan antar sisi-sisi segitiga dalam konteks teorema pythagoras, dan menggunakan teorema pythagoras untuk memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Berikut adalah jawaban tertulis

dari subjek 8 (S8) dan subjek 9 (S9) yang terkategori subjek *low order thinking skill*. S8 dan S9 hanya dapat mencapai C3.



Jawaban S8



Jawaban S9

Gambar 9. Jawaban S8 dan S9

Gambar 9 menunjukkan dimensi kognitif S8 dan S9 dalam memecahkan masalah nomor 3 dengan memecahkan permasalahan yang diberikan. S8 dan S9 mampu menetapkan dengan pasti prosedur yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan berdasarkan informasi yang diberikan dan mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki pada masalah tersebut sampai menemukan hasil yang diinginkan. Hasil yang tepat untuk menjawab masalah tersebut adalah 1,5m. Kedua subjek mampu menerapkan rumus pythagoras untuk mengerjakan masalah yang disajikan. Dalam wawancara 4 pada bagian lampiran, S8 dan S9 menjelaskan alasan dihasilkannya jawaban tersebut. Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C3 adalah S8 dan S9 mampu mencapai C1 dan C2, subjek memiliki keyakinan berhasil dalam menjawab, dan subjek berdiskusi dengan teman. Siswa yang yakin dengan jawabannya memiliki kemampuan untuk memahami masalah, merencanakan strategi dan melaksanakan langkah-langkah pemecahan masalah, serta melakukan pengecekan terhadap hasil yang telah didapat (Yanuarisma & Rahaju, 2023). Di sisi lain, faktor penghambat tidak mencapai C4 adalah subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah. Tidak bisa disangkal bahwa hasil tersebut disebabkan oleh tidak terbiasanya siswa dalam mengerjakan soal yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Saraswati & Agustika, 2020). Untuk mengatasi kesulitan dalam memecahkan masalah teorema pythagoras diperlukan latihan yang memadai serta bimbingan yang tepat agar siswa mampu mengintegrasikan keterampilan berhitung dan penerapan rumus secara efektif (Saputri et al., 2019).

Perbedaan Subjek LOTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa S1, S2, S3, dan S4 hanya dapat mencapai C1, sementara S5, S6, dan S7 dapat mencapai C2, serta S8 dan S9 dapat mencapai C3. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa subjek LOTS memiliki kemampuan untuk memahami masalah dengan baik dan mampu mengingat informasi dalam memorinya untuk memecahkan masalah yang diberikan. Hal ini terjadi karena konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah merupakan pengetahuan yang telah diajarkan sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa S1, S2, S3, dan S4 berhasil mencapai C1 karena memiliki pemahaman terhadap masalah yang diajukan dan mampu mengingat kembali rumus umum teorema pythagoras dengan benar. Namun, kemampuan S1, S2, dan S3 terbatas pada tingkat menghafal rumus dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep, sehingga tidak mampu naik ke tingkatan selanjutnya. Penyebab utama kesalahan siswa dalam memilih atau menggunakan rumus adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dan materi yang diajarkan. Siswa cenderung hanya mengandalkan hafalan sehingga mereka mudah lupa (Damayanti & Firmansyah, 2019). Selain itu, apabila siswa belum menguasai suatu konsep, mereka akan melakukan suatu kesalahan ketika memecahkan masalah (Hasan, Subanji, & Sukorianto, 2019). Oleh karena itu, subjek cenderung membuat kesalahan karena kurang pemahaman terhadap materi yang mengakibatkan ketidakmampuan dalam mengerjakan masalah dengan prosedur yang tepat.

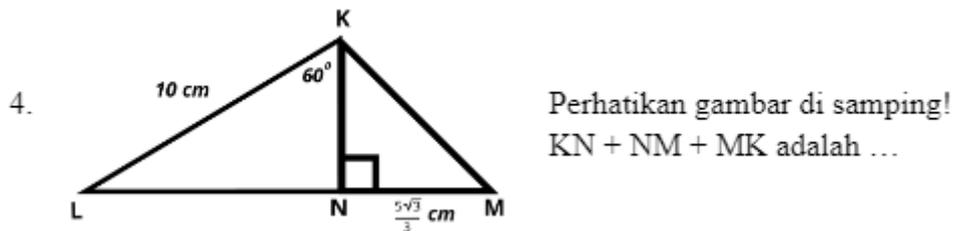
Penyebab S5, S6, dan S7 dapat mencapai C2 yaitu karena subjek mampu mencapai C1, memeriksa kembali jawaban, mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, dapat mengingat kembali konsep perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku, dan mampu menjawab permasalahan meskipun ragu dengan jawabannya. Penguasaan konsep materi yang baik mampu membawa S5, S6, dan S7 dalam menghasilkan penyelesaian yang baik pula. Temuan menunjukkan bahwa S5, S6, dan S7 mencapai keberhasilan karena mengetahui rumus yang digunakan untuk memecahkan masalah dan telah melatih diri dengan melakukan latihan soal. Meskipun S5, S6, dan S7 dapat memasukkan data ke dalam rumus, namun wawancara menunjukkan bahwa S5, S6, dan S7 masih mengalami kesulitan dalam pelaksanaannya. Peserta didik masih terdapat kekeliruan pada level C3, artinya peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah (Rasanti & Afrilianto, 2021). S5, S6, dan S7 menjelaskan bahwa telah terbiasa melakukan pengecekan langkah kerja dengan meneliti jawaban berdasarkan masalah dan langkah penyelesaian. Hal ini tergambar dari cara penulisan langkah penyelesaian yang terstruktur sehingga memudahkan untuk memeriksa kembali penyelesaian masalahnya.

Faktor penyebab S8 dan S9 dapat mencapai C3 yaitu subjek mampu mencapai C1 dan C2, memiliki keyakinan berhasil dalam menjawab, dan subjek berdiskusi dengan teman. Kualitas lingkungan pergaulan dapat memberikan pengaruh pada perilaku siswa. Terbukti

bahwa faktor lingkungan sosial dari teman sebaya juga memengaruhi hasil belajar siswa (Slameto, 2013). Ketika siswa berada di lingkungan yang mendukung, hal itu juga akan memberikan pengaruh positif pada diri siswa.

Subjek HOTS

Masalah yang digunakan untuk menganalisis C4 disajikan sebagai berikut



Gambar 10. Masalah untuk menganalisis C4

Indikator yang digunakan untuk mengukur C4 yaitu mampu mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga siku-siku, mengelompokkan berbagai macam informasi dari masalah pythagoras, menyebutkan nilai-nilai yang relevan, menggambarkan hubungan antar sisi-sisi segitiga dalam konteks teorema pythagoras, menentukan hubungan antara informasi yang berkaitan dengan konsep pythagoras, menggunakan teorema pythagoras untuk memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku, dan menganalisis kasus khusus dalam teorema pythagoras. Berikut adalah jawaban tertulis dari subjek 10 (S10) dan subjek 11 (S11) yang terkategori subjek *high order thinking skill*. S10 dan S11 hanya dapat mencapai C4.

4) $90:30$ $\left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array} \right.$ $\frac{2}{10} = \frac{1}{KN}$
 $10 \text{ cm} : KN$ $2KN = 10$
 $KN = 10/2$
 $KN = 5$

$a^2 + b^2 = c^2$
 $5^2 + (5\sqrt{3})^2 = c^2$
 $25 + 75 = c^2$
 $100 = c^2$
 $c = \sqrt{100} = 10$
 $c = \frac{10\sqrt{3}}{3}$
 $\rightarrow KM$

$KN + NM + MK = 5 + \frac{5\sqrt{3}}{3} + \frac{10\sqrt{3}}{3} = 5 + 5\sqrt{3} \text{ cm}$

Jawaban S10

4. $KN = 5$
 $LN = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3}$
 $= 5\sqrt{3}$
 $KM^2 = 5^2 + \left(\frac{5\sqrt{3}}{3}\right)^2 = 25 + \frac{75}{3} = \frac{100}{3}$
 $KM = \sqrt{\frac{100}{3}} = \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3}$
 $KN + NM + MK = \frac{5\sqrt{3}}{3} + \frac{10\sqrt{3}}{3} = 5 + 5\sqrt{3} \text{ cm}$

Jawaban S11

Gambar 11. Jawaban S10 dan S11

Gambar 11 menunjukkan dimensi kognitif S10 dan S11 dalam memecahkan masalah nomor 4 dengan menuliskan jawaban secara tepat, yaitu $5 + 5\sqrt{3}$ cm. Dalam wawancara 5 pada bagian lampiran, S10 dan S11 menjelaskan alasan dihasilkannya jawaban tersebut.

Pada C4, S10 dan S11 dituntut untuk mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang penting dan relevan dalam suatu masalah lalu melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian, S10 dan S11 mampu menuliskan langkah-langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah yang diberikan dan berhasil menjalankan langkah tersebut hingga menemukan hasil yang diinginkan. Hasil ini menunjukkan bahwa S10 dan S11 dapat mengidentifikasi permasalahan serta dapat memaparkan jawaban untuk pemecahan masalah tersebut. Pada level C4, siswa HOTS dapat memahami informasi dengan baik dan mampu mengambil langkah-langkah penyelesaian yang tepat (Nurhayati & Angraeni, 2017). Peserta didik dapat membedakan gagasan secara jelas, mampu memecahkan masalah, berargumentasi dengan baik, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas (Dinni, 2018). Ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi mampu mengorganisasi dengan menentukan prosedur yang digunakan untuk memecahkan masalah yang diberikan kemudian siswa melakukan penghitungan sampai menemukan hasil yang diinginkan dan membuat kesimpulan dari hasil penghitungan. Jadi, siswa HOTS mampu mencapai indikator menganalisis (Hapsari, 2017). S10 dan S11 mampu mentransformasikan informasi yang tersaji pada masalah dan membuat penafsiran dan perencanaan yang tepat sehingga diperoleh hasil yang diinginkan.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C4 adalah S10 dan S11 mampu mencapai C1, C2, dan C3, rutin melakukan latihan masalah secara berkala, dan paham konsep serta materi prasyarat. Kemampuan prasyarat menjadi indikator kesiapan siswa untuk menerima konsep matematika yang lebih tinggi (Laman, 2019). Faktor penyebab subjek tidak mencapai C5 adalah subjek tidak menyimpulkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan dengan lengkap. Masalah yang digunakan untuk menganalisis C5 disajikan sebagai berikut

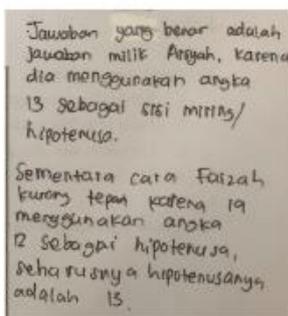
5. Suatu ketika Aisyah dan Faizah diminta menentukan apakah $5 - 13 - 12$ adalah suatu Tripel Pythagoras. Kemudian mereka menjawab:

Aisyah	Faizah
$5^2 + 12^2 = 25 + 144$ $= 169$	$5^2 + 13^2 = 25 + 169$ $= 194$
$13^2 = 169$	$12^2 = 144$
$169 = 169$	$194 \neq 144$
Tripel Pythagoras	Bukan Tripel Pythagoras

Manakah yang benar? Jelaskan!

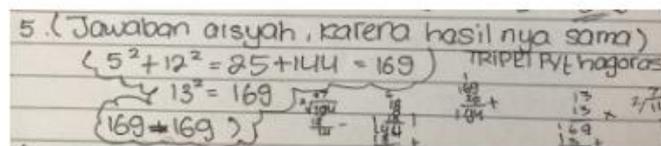
Gambar 12. Masalah untuk menganalisis C5

Indikator yang digunakan untuk mengukur C5 yaitu mampu menyebutkan rumus teorema Pythagoras dengan benar, mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menyebutkan nilai-nilai yang relevan dengan benar, menggambarkan hubungan antar sisi-sisi segitiga dalam konteks teorema pythagoras, menggunakan teorema pythagoras untuk memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku, mengidentifikasi hubungan antara sisi-sisi segitiga dalam hubungan pythagoras, membuat keputusan tentang metode yang paling tepat untuk memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku berdasarkan analisis yang dilakukan, melakukan pembuktian apakah informasi pada soal benar atau salah dengan menggunakan berbagai penyelesaian, dan menarik sebuah pendapat atau unsur terhadap pernyataan atau pertanyaan pada masalah. Berikut adalah jawaban tertulis dari subjek 12 (S12) dan subjek 13 (S13) yang terkategori subjek *high order thinking skill*. S12 dan S13 hanya dapat mencapai C5.



Jawaban yang benar adalah jawaban milik Aisyah, karena dia menggunakan angka 13 sebagai sisi miring/hipotenusa.
Sementara cara Fatzah kurang tepat karena ia menggunakan angka 12 sebagai hipotenusa, seharusnya hipotenusanya adalah 13.

Jawaban S12



5. (Jawaban aisyah, karena hasil nya sama)
 $5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$
 $13^2 = 169$
TRIPLET Pythagoras

Jawaban S13

Gambar 13. Jawaban S12 dan S13

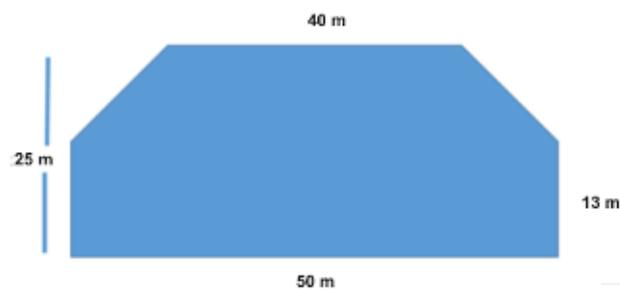
Gambar 13 menunjukkan dimensi kognitif S12 dan S13 dalam memecahkan masalah nomor 5 dengan menuliskan jawaban secara tepat, yaitu Aisyah beserta alasannya. Dalam wawancara 6 pada bagian lampiran, S12 dan S13 menjelaskan alasan dihasilkannya jawaban tersebut. Pada C5, S12 dan S13 mampu membentuk suatu pendapat bersama dengan alasannya berdasarkan kriteria dan struktur tertentu. S12 dan S13 mampu menarik kesimpulan dan membuat keputusan dari permasalahan yang diberikan. Siswa tingkat menengah pertama mampu menarik kesimpulan atas pertanyaan yang diajukan dalam permasalahan matematika (Listiawati, 2016). Berdasarkan hasil penelitian, S12 dan S13 dapat memberikan penilaian berdasarkan masalah yang disajikan dan mampu menjelaskan dengan tepat mengapa jawaban Aisyah dianggap benar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa S12 dan S13 memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali masalah, merencanakan strategi untuk memecahkan masalah, dan menilai keakuratan jawabannya. Mengevaluasi adalah kemampuan untuk menentukan nilai suatu informasi untuk tujuan tertentu (Anjani, 2017). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa S12 dan S13 mampu mencapai C5. Siswa HOTS mampu mencapai C5 (Kusuma & Ratu, 2018). Dalam tingkat evaluasi, siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dapat

mengidentifikasi permasalahan secara akurat, memahami masalah dengan baik, dan memberikan alasan atau bukti untuk memecahkan masalah (Prasetyani et al., 2016).

Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C5 adalah S12 dan S13 mampu mencapai C1, C2, C3, dan C4, subjek dapat menyimpulkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan dengan lengkap, subjek memperhatikan guru, dan subjek menghafal tripel pythagoras. Di sisi lain, faktor penghambat tidak mencapai C6 adalah subjek tidak dapat menciptakan beberapa ide atau konsep yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Keterampilan siswa dalam menghasilkan ide masih dalam tingkat yang rendah. Mereka masih kurang berpengalaman dalam menghasilkan gagasan saat memecahkan masalah dan cenderung terpaku pada penggunaan cara yang telah diajarkan secara rutin (Faelasofi, 2017).

Masalah yang digunakan untuk menganalisis C6 disajikan sebagai berikut

6. Kota Batu merupakan daerah penghasil buah Apel. Pak Ricky mempunyai kebun Apel di Kecamatan Beji yang berbentuk seperti gambar berikut

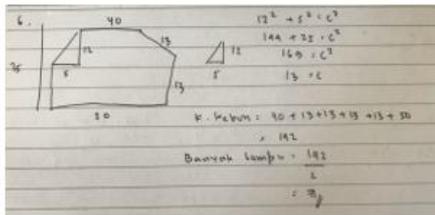


Jika sekeliling kebun akan diberi pagar dari bambu dengan jarak 2 m, tentukan banyaknya bambu yang dibutuhkan!

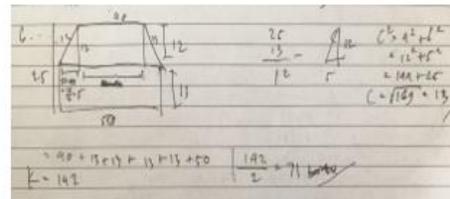
Gambar 14. Masalah untuk menganalisis C5

Indikator yang digunakan untuk mengukur C6 yaitu mampu mengidentifikasi sisi-sisi pada segitiga siku-siku, mengelompokkan berbagai macam informasi dari masalah pythagoras, membuat contoh menggunakan konsep pythagoras, menerapkan prosedur yang tepat dalam penyelesaian masalah pythagoras yang tidak familiar, mengidentifikasi hubungan antara sisi-sisi segitiga dalam hubungan pythagoras, membuat keputusan tentang metode yang paling tepat untuk memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku berdasarkan analisis yang dilakukan, merumuskan beberapa ide atau hipotesis dalam memecahkan masalah pythagoras yang mengarah pada pemecahan masalah pythagoras tersebut, merencanakan suatu metode yang tepat untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep pythagoras, dan memproduksi suatu konsep yang dapat digunakan dalam memecahkan suatu masalah tertentu yang berkaitan dengan konsep pythagoras. Berikut adalah jawaban tertulis dari subjek 14 (S14), subjek 15 (S15), dan subjek

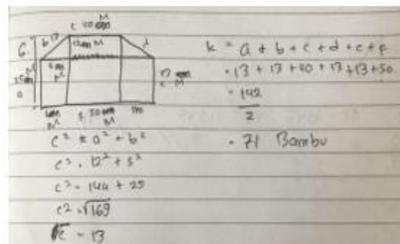
16 (S16) yang terkategori subjek *high order thinking skill*. S14, S15, dan S16 dapat mencapai C6.



Jawaban S14



Jawaban S15



Jawaban S16

Gambar 15. Jawaban S14, S15, dan S6

Gambar 15 menunjukkan dimensi kognitif S14, S15, dan S16 dalam memecahkan masalah nomor 6 dengan menuliskan jawaban secara tepat, yaitu 71 bambu. Dalam wawancara 7 pada bagian lampiran, S14, S15, dan S16 menjelaskan alasan dihasilkannya jawaban tersebut. C6 merupakan tingkatan yang paling sulit. S14, S15, dan S16 dituntut untuk mampu memadukan berbagai pengetahuan sehingga membentuk suatu konsep baru. Kemahiran pada tingkat HOTS adalah suatu kemampuan berpikir yang tidak hanya terbatas pada kemampuan mengingat, namun juga memerlukan kemampuan lain yang lebih tinggi (Rosnawati, 2009). Dari hasil penelitian, S14, S15, dan S16 dapat memecahkan permasalahan dengan menerapkan rumus pythagoras dan menunjukkan langkah-langkah lanjutan dalam penyelesaian. Subyek bisa membuat generalisasi dan menerapkan penalaran matematik untuk memecahkan masalah serta mengkomunikasikannya (Susanto, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada tingkat HOTS dapat memberikan penjelasan terhadap solusi yang dihasilkan. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa S14, S15, dan S16 dapat mencapai C6. Indikator create mampu dicapai siswa kategori HOTS (Hapsari, 2017).

Pada level C6, S14, S15, dan S16 mampu memaparkan apa yang ditanyakan dengan akurat, mampu menguraikan dan menjabarkan strategi baru dalam memecahkan masalah yang mengarah pada prosedur yang sesuai, mampu menulis jawaban yang sesuai dengan strategi penyelesaian yang disusun, dan mampu mengevaluasi jawaban yang diperoleh. Dari hasil tersebut terlihat bahwasanya S14, S15, dan S16 dapat memaparkan jawabannya dengan runtut dan jelas. S14, S15, dan S16 menggunakan prosedur yang tepat dalam menentukan jumlah bambu yang dibutuhkan. Ketika siswa mengaitkan konsep-konsep matematika, mereka akan memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan melihat matematika sebagai suatu kesatuan yang utuh (Tasni & Susanti, 2017). Siswa pada tingkat

HOTS memiliki kemampuan untuk menghasilkan solusi untuk memecahkan masalah, mampu mengenali permasalahan, dan juga dapat menciptakan ide yang baru (Nurhayati & Angraeni, 2017).

Berdasarkan hasil jawaban tertulis, hasil wawancara, dan catatan peneliti dapat diambil kesimpulan bahwa faktor penyebab ketercapaian C6 adalah S14, S15, dan S16 mampu mencapai C1, C2, C3, C3, dan C5 serta subjek juga melakukan pengulangan materi di luar lingkungan sekolah. Masalah level C6 melibatkan segala aspek sebelumnya hingga menghasilkan solusi (Arifin & Retnawati, 2017). Melalui penguasaan aspek sebelumnya, siswa HOTS dapat membedakan ide dan pendapat, menyampaikan argumentasi yang baik, memecahkan masalah, menyusun penjelasan, merumuskan hipotesis, dan memahami ide-ide kompleks dan menafsirkannya menjadi ide-ide yang jelas dan lugas (Widodo & Kadarwati, 2013). Oleh karena itu, apabila pengetahuan awal sudah kuat maka siswa akan semakin mudah menaiki tangga ranah kognitif yang lebih tinggi (Saraswati & Agustika, 2020).

Perbedaan Subjek HOTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa S10 dan S11 hanya dapat mencapai C4, sementara S12 dan S13 dapat mencapai C5, serta S14, S15, dan S16 dapat mencapai C6. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa siswa HOTS memiliki kemampuan untuk memahami masalah dengan baik, mengetahui rumus yang akan digunakan dalam memecahkan masalah, dan dapat menggunakan rumus tersebut dengan benar.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa S10 dan S11 berhasil mencapai C4 karena mampu memahami apa yang ditanyakan soal, rutin melakukan latihan masalah secara berkala, memeriksa kembali jawaban, mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, diskusi dengan teman, paham konsep perbandingan, dan memiliki keyakinan berhasil dalam menjawab. Penyebab S12 dan S13 dapat mencapai C5 karena mampu memahami apa yang ditanyakan, rutin melakukan latihan masalah secara berkala, memeriksa kembali jawaban, mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, diskusi dengan teman, memperhatikan guru, paham konsep perbandingan, memiliki keyakinan berhasil dalam menjawab, dan ingat tripel pythagoras.

Faktor penyebab S14, S15, dan S16 dapat mencapai C6 yaitu mampu memahami apa yang ditanyakan, rutin melakukan latihan masalah secara berkala, memeriksa kembali jawaban, mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, diskusi dengan teman, paham konsep perbandingan, memiliki keyakinan berhasil dalam menjawab, hafal tripel pythagoras, mengulang materi selain di sekolah, dan mendengarkan penjelasan guru. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa di sekolah adalah interaksi dengan guru dan teman sekelas (Syah, 2014).

Perbedaan Subjek LOTS dan HOTS

Subjek LOTS menunjukkan kurangnya ketelitian, pemahaman materi yang belum memadai, dan ketidakmampuan untuk menguasai materi prasyarat yang berhubungan dengan permasalahan yang disajikan. Apabila kemampuan dasar tidak dimiliki, pembelajaran matematika akan menjadi sia-sia karena matematika memiliki struktur yang teratur, yang mana satu kemampuan menjadi prasyarat bagi kemampuan berikutnya (Runtukahu & Kandou, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa LOTS cenderung mengandalkan rumus tanpa memahaminya dengan baik. Akibatnya, mereka sulit mengingat rumus yang benar dan langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan masalah. Telah ditemukan bahwa pemahaman konsep siswa terhadap materi pythagoras belum optimal. Sebagian besar siswa lebih mengandalkan mengingat rumus daripada memahami konsep yang dapat diterapkan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Kurangnya pemahaman konsep dasar siswa terhadap materi tersebut menjadi salah satu hambatan bagi siswa dalam memecahkan masalah teorema pythagoras (Lubis, 2018). Meskipun subjek dapat memahami inti dari soal, mereka kesulitan menerapkan rencana pemecahan masalah dengan baik dan kurang mampu memecahkan masalah sesuai dengan rencana. Kemampuan siswa masih berada di tahap pembelajaran dan belum dapat memahami atau menganalisis. Akibatnya, siswa tidak dapat mengolah dan memanipulasi data yang ada serta tidak bisa merumuskan persamaan baru yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Sejalan dengan pendapat Cooney, Davis, & Henderson, kesalahan yang dibuat oleh siswa dalam memecahkan soal matematika dapat dilihat dari objek matematikanya, yaitu kesalahan dalam pemahaman konsep, kesalahan dalam penerapan prinsip, serta kesalahan dalam menjalankan algoritma (Sura et al., 2021). Situasi ini dapat disebabkan oleh kurangnya fokus saat mendengarkan penjelasan guru, sehingga siswa kesulitan memahami rumus yang harus digunakan dalam menjawab masalah yang diberikan. Selain itu, siswa tidak mengulang lagi pelajaran dan kurang berlatih soal sehingga tidak terlalu paham dengan soal yang diberikan. Oleh karena itu, ketika siswa dihadapkan pada masalah baru yang belum pernah dikerjakan sebelumnya, mereka mengalami kesulitan dalam memecahkan soal tersebut.

Berbeda dengan subjek HOTS yang memiliki kemampuan memahami informasi yang ada dalam masalah, memahami konsep, dapat merubahnya menjadi bentuk matematika, dan mampu menentukan rumus yang digunakan untuk memecahkan masalah yang telah diberikan. HOTS adalah kemampuan berpikir yang kompleks yang menggabungkan semua elemen sebelumnya untuk menemukan solusi (Arifin & Retnawati, 2017). Selain itu C1, C2, dan C3 perlu dikuasai terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tingkat selanjutnya (Yulanda & Yarman, 2018). Oleh karena itu, siswa lebih mudah melanjutkan ke ranah kognitif yang lebih tinggi jika mereka memiliki pengetahuan awal yang baik. Hal ini dapat dimaknai bahwa dalam memecahkan masalah pada level yang lebih tinggi diperlukan integrasi dari level kemampuan yang lebih rendah. Sebagai contoh, dalam memecahkan masalah pada level mencipta (C6), diperlukan kemampuan menganalisis (C4) dan juga mengevaluasi (C5)

(Saraswati & Agustika, 2020). Selanjutnya, subjek HOTS menyebutkan bahwa salah satu faktor penyebab ketercapaian adalah memperhatikan guru selama pembelajaran. Perhatian merupakan tingkat keterlibatan jiwa yang paling tinggi pada siswa, di mana fokusnya hanya pada satu objek, yaitu guru (Slameto, 2013). Siswa akan memperoleh hasil belajar yang baik jika mereka memberikan perhatian penuh terhadap materi yang dipelajari. Sebaliknya, jika mereka tidak memperhatikan materi yang dipelajari, mereka akan menjadi bosan dan tidak suka dengan pelajaran tersebut serta pada akhirnya memengaruhi hasil belajar siswa. Sikap siswa terhadap proses dalam belajar memiliki dampak besar pada hasil yang dicapai dari belajar tersebut (Susanto, 2013). Oleh karena itu, siswa yang memiliki sikap positif selama pembelajaran akan mencapai hasil belajar yang baik, sementara siswa yang memiliki sifat negatif akan mencapai hasil belajar yang tidak memuaskan. Selain itu, subjek HOTS mengembangkan kemampuannya dengan latihan pemecahan masalah. Hal ini membuat subjek dapat mengerjakan masalah baru yang belum pernah ditemuinya. Subjek juga dapat menjelaskan dengan lancar tentang cara mereka memecahkan masalah.

KESIMPULAN

Siswa dengan level kognitif rendah (LOTS) berhasil mencapai mengingat (C1), memahami (C2), dan mengaplikasikan (C3) dalam taksonomi bloom revisi. Faktor penyebab ketercapaian C1 yaitu (a) subjek mampu memahami masalah dan (b) subjek dapat mengingat kembali rumus umum teorema pythagoras. Faktor penyebab subjek tidak mencapai C2 adalah (a) subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah, (b) jawaban yang dihasilkan tidak diperiksa kembali, (c) subjek kesulitan dalam mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, (d) pemahaman konsep serta materi prasyarat yang tidak memadai, dan (e) subjek ragu dalam menjawab. Faktor penyebab ketercapaian C2 yaitu (a) subjek mampu mencapai C1, (b) subjek dapat mengingat kembali perbandingan sudut istimewa pada segitiga siku-siku, (c) subjek dapat mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku, dan (d) subjek memeriksa kembali jawaban. Faktor penyebab subjek tidak mencapai C3 adalah (a) subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah dan (b) ragu dalam menjawab. Faktor penyebab ketercapaian C3 yaitu (a) subjek mampu mencapai C1 dan C2, (b) subjek yakin dalam menjawab, dan (c) subjek berdiskusi dengan teman. Faktor penyebab subjek tidak mencapai C4 adalah (a) subjek tidak rutin melakukan latihan pemecahan masalah.

Siswa dengan level kognitif tinggi (HOTS) berhasil mencapai level yang lebih tinggi dalam taksonomi bloom revisi, yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Faktor penyebab ketercapaian C4 yaitu (a) subjek mampu mencapai C1, C2, dan C3, (b) subjek rutin melakukan latihan pemecahan masalah secara berkala, dan (c) subjek paham konsep serta materi prasyarat. Faktor penyebab subjek tidak mencapai C5 adalah (a) subjek tidak menyimpulkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan dengan lengkap. Faktor penyebab ketercapaian C5 yaitu (a) subjek mampu mencapai C1, C2, C3, dan C4, (b) subjek dapat menyimpulkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan dengan lengkap, (c) subjek memperhatikan guru, dan (d) subjek menghafal tripel pythagoras. Faktor penyebab

subjek tidak mencapai C6 adalah (a) subjek tidak dapat menciptakan beberapa ide atau konsep yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Faktor penyebab ketercapaian C6 yaitu (a) subjek mampu mencapai C1, C2, C3, C4, dan C5, dan (b) subjek juga melakukan pengulangan materi di luar lingkungan sekolah.

Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi upaya pengembangan kualitas pendidikan dengan fokus untuk meningkatkan ketercapaian level kognitif siswa. Dengan demikian, pengembangan selanjutnya akan memberikan pemahaman tentang proses pembelajaran siswa yang dapat meningkatkan ketercapaian level kognitif siswa. Lebih dari itu, hal tersebut akan memberikan panduan bagi praktisi pendidikan untuk meningkatkan ketercapaian level kognitif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwol, D. R. (2010). *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen (Revisi taksonomi pendidikan Bloom)*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar.
- Anggraini, N. P., & Pratiwi, H. (2019). Analysis of higher order thinking skills students at junior high school in Surakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012077>
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukur higher order thinking skills matematika siswa SMA kelas X. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 98–108. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14058>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta, Indonesia: PT. Rineka Cipta.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Pendekatan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar.
- Damayanti, & Firmansyah, D. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan representasi matematis menurut tahapan Kastolan. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Singaperbangsa Karawang (SESIOMADIKA)*, 2, 37–52. Retrieved from <https://journal.unsika.ac.id/sesiomadika/article/view/2291/1828>
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (high order thinking skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi. *Prisma Prosiding Seminaar Nasional Matematika*, 170–176. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/19597/9507>
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi kemampuan berpikir kreatif matematika pokok bahasan peluang. *E-Dumath: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 155–163. Retrieved from <https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/edumath/article/view/460/264>
- Farhan, M. S., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis kesulitan matematika siswa MA dalam menyelesaikan soal menggunakan taksonomi Bloom. *JPMI*, 2(5), 307–314. Retrieved from <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/3234>
- Hasan, N., Subanji, & Sukorianto. (2019). Analisis kesalahan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal cerita terkait teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(4), 468–477. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i4.12264>
- Hidayat, & Maulidiyah, E. C. (2016). Peningkatan kemampuan kognitif anak melalui kegiatan

- membilang benda sekitar. *Jurnal Pendidikan Anak*, 5(2), 790–797. <https://doi.org/10.21831/jpa.v5i2.12376>
- Indayani, N., Hidayanto, E., & Sisworo. (2024). Analisis kesalahan siswa X SMA dalam menyelesaikan soal HOTS persamaan eksponen dan scaffoldingnya. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 8(1), 45–58. <https://doi.org/10.19166/johme.v8i1.8059>
- Khoerunnisa, D., & Sari, I. P. (2021). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1731–1742. Retrieved from <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/8411>
- Kusuma, M. H., & Ratu, N. (2018). Deskripsi berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam menyelesaikan soal PISA konten change and relationship. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 155–168. <https://doi.org/10.33654/math.v4i2.103>
- Listiawati, E. (2016). Pemahaman siswa SMP pada masalah kalimat matematika. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 2(2), 26–35. <https://doi.org/10.31597/ja.v2i2.114>
- Mauliyda, M. A. (2020). *Paradigma pembelajaran matematika berbasis NCTM*. Malang, Indonesia: CV IRDH.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis data kualitatif: Buku sumber tentang metode-metode baru*. Jakarta, Indonesia: Penerbit Universitas Indonesia (UI -Press).
- Murtiyasa, B., & Sari, N. K. P. M. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep pada materi bilangan berdasarkan taksonomi Bloom. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2059–2070. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5737>
- Nurhayati, & Angraeni, L. (2017). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa HOTS dalam menyelesaikan soal konsep optika melalui model problem based learning. *JPPPF: Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 119–126. <https://doi.org/10.21009/1.03201>
- Oktaviana, D., & Prihatin, I. (2018). Analisis hasil belajar siswa pada materi perbandingan berdasarkan ranah kognitif revisi taksonomi Bloom. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 81–88. Retrieved from https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/buana_matematika/article/view/1732/1567
- Pahleviannur, M. R., Grave, A. D., Saputra, D. N., Mardianto, D., Sinthania, N. D., Hafrida, L., Bano, V. O., Susanto, E. E., Mahardhani, A. J., Amruddin, Alam, M. D. S., Lisyana, M., & Ahyar, D. B. (2022). *Metodologi penelitian kualitatif*. Sukoharjo, Indonesia: Pradina Pustaka.
- Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. (2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI dalam pembelajaran trigonometri berbasis masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang*, 1(1), 34–44. <https://doi.org/10.31629/jg.v1i1.4>
- Purbaningrum, K. A. (2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar. *JPPM: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 40–49. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2029>
- Rahmawati, D. (2020). Analisis kesulitan pemecahan masalah pada materi perbandingan berdasarkan ranah kognitif revisi taksonomi Bloom. *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 13–21. Retrieved from

<https://core.ac.uk/download/pdf/288209432.pdf>

- Rasanti, R., & Afrilianto, M. (2021). Analisis kesulitan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal materi statistika berdasarkan taksonomi Bloom melalui pembelajaran daring. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1569–1576. Retrieved from <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/7663>
- Runtukahu, J. T., & Kandou, S. (2016). *Pembelajaran matematika dasar bagi anak berkesulitan belajar*. Yogyakarta, Indonesia: Ar-Ruzz Media.
- Sani, & Abdullah, R. (2019). *Pembelajaran berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Banten, Indonesia: Tira Smart.
- Saputri, M. A., Darmawan, P., & Prayekti, N. (2019). Analisis kesulitan siswa SMP kelas VIII dalam pemecahan masalah teorema Pythagoras. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), 153–159. Retrieved from <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/799/538>
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan soal HOTS mata pelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Septiani, E. S., & Nurhayati, E. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari adversity quotient (AQ) peserta didik melalui model problem based learning (PBL). *Prosiding Seminar Nasional: Implementasi Riset Kuantitatif, Kualitatif, R&D, dan Mix Method pada Era Revolusi Industri 4.0*, 168–175. Retrieved from <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/view/1039/699>
- Sidik, H., & Amelia, R. (2021). Analisis kesalahan siswa kelas VII-B SMP Marga Utama Padalarang pada penyelesaian soal materi aljabar berdasarkan indikator taksonomi Bloom dan gender. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1223–1232. Retrieved from <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/7741>
- Siregar, N. F. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, 7(1), 1–14. Retrieved from <https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/LGR/article/view/1660/1416>
- Slameto. (2013). *Belajar dan faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta.
- Stake, R. E. (2005). *The art of case research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative research studying how things work*. New York, NY: Guilford Press.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- Sura, G. L., Tahmir, S., & Dassa, A. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan kuadrat. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 5(1), 73–81. <https://doi.org/10.35580/imed19914>
- Susanto, A. (2011). *Perkembangan anak usia dini*. Jakarta, Indonesia: Kencana Prenada Media Group.
- Susanto, A. (2013). *Teori belajar dan pembelajaran di sekolah dasar*. Jakarta, Indonesia: Kencana Prenada Media Group.
- Suwarno, Nusantara, T., Susiswo, & Irawati, S. (2022). The decision making strategy of prospective mathematics teachers in improving LOTS to be HOTS problem. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 13(1), 1613–1627.

- Retrieved from https://ijnaa.semnan.ac.ir/article_5776.html
- Syah, M. (2014). *Psikologi pendidikan*. Bandung, Indonesia: Rosdakarya.
- Tanjung, H. S., Nababan, S. A., Cholis, S., & Subanji. (2020). Development of assessment tools of critical thinking in mathematics in the context of HOTS. *Advances in Mathematics: Scientific Journal*, 9(10), 8659–8667. Retrieved from <https://www.research-publication.com/amsj/uploads/papers/vol-09/iss-10/AMSI-2020-N10-91.pdf>
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The relationship between higher order thinking skills and academic performance of student in mathematics instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78–85. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>
- Tasni, N., & Susanti, E. (2017). Membangun koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah verbal. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 103–116. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.108>
- Vidayanti, N., Sugiarti, T., & Kurniati, D. (2017). Analisis kemampuan kognitif siswa kelas VIII SMP Negeri 11 Jember ditinjau dari gaya belajar dalam menyelesaikan soal pokok bahasan lingkaran. *Kadikma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 137–144. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/5274/3993>
- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). High order thinking berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan hasil belajar berorientasi pembentukan karakter siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 32(1), 161–171. <https://doi.org/10.21831/cp.v5i1.1269>
- Yanuarisma, A., & Rahaju, E. B. (2023). Proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari self efficacy. *MATHEdunesa*, 12(1), 22–40. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n1.p22-40>
- Yuliati, S. R., & Lestari, I. (2018). Higher order thinking skills (HOTS) analysis of students in solving HOTS question in higher education. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(2), 181–188. <https://doi.org/10.21009/pip.322.10>