



Karakterisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO pada Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar

Wafasari^{1*}, Arjudin², Nani Kurniati³, Nurul Hikmah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i4.9384>

Received: 7 September 2024

Revised: 19 Oktober 2024

Accepted: 25 Oktober 2024

Abstract: The purpose of this study was to determine the level of students' mathematical problem-solving ability based on the level on the *Structure of the Observation Learning Outcome* (SOLO) taxonomy and describe how students' problem-solving ability based on SOLO taxonomy. This type of research is mixed research with quantitative and qualitative methods. Data collection techniques in this study used test and interview methods. Where the results showed that students who took the problem-solving ability test as many as 39 students were successively at the prestructural level with a percentage of 10.26%, unistructural level with a percentage of 23.08%, multistructural level with a percentage of 38.46%, relational level with a percentage of 20.51%, and extended abstract level with a percentage of 7.69%. Where at the prestructural level only able to achieve indicators at the prestructural level, the unistructural level students have been able to achieve indicators at two levels at once, namely the prestructural level and the unistructural level. At the multistructural level students have been able to achieve indicators at 3 levels at once, namely the prestructural level, unistructural level and multistructural level. At the relational level students have been able to achieve indicators from 4 levels at once, namely at the prestructural level, unistructural level, multistructural level and relational level. At the extended abstract level students have been able to achieve indicators from 5 levels at once, namely at the prestructural level, unistructural level, multistructural level, relational level, and extended abstract level.

Keywords: Problem-Solving, Level, SOLO Taxonomy, Multiplication and Roots.

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa berdasarkan level pada taksonomi *Structure of the Observation Learning Outcome* (SOLO) dan mendeskripsikan bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Jenis penelitian ini adalah penelitian campuran dengan metode kuantitatif dan kualitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes dan wawancara. Dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti tes kemampuan pemecahan masalah sebanyak 39 siswa berturut-turut berada pada level prastruktural dengan persentase 10,26%, level unistruktural dengan persentase 23,08%, level multistruktural dengan persentase 38,46%, level relasional dengan persentase 20,51%, dan level abstrak yang diperluas dengan persentase 7,69%. Dimana Pada level prastruktural hanya mampu mencapai indikator pada level prastruktural, level unistruktural siswa sudah mampu mencapai indikator pada dua level sekaligus yakni level prastruktural dan level unistruktural. Pada level multistruktural siswa telah mampu mencapai indikator pada 3 level sekaligus yakni level prastruktural, level unistruktural dan level multistruktural. Pada level relasional siswa telah mampu mencapai indikator dari 4 level sekaligus yakni pada level prastruktural,

level unistruktural, level multistruktural dan level relasional. Pada level abstrak yang diperluas siswa telah mampu mencapai indikator dari 5 level sekaligus yakni pada level prastruktural, level unistruktural, level multistruktural, level relasional, dan level abstrak yang diperluas.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah, Level, Taksonomi SOLO, Perpangkatan dan Bentuk Akar.

Pendahuluan

Ilmu matematika adalah ilmu yang menjembatani ilmu pengetahuan lainnya seperti yang disampaikan oleh Carl Friedrich Gauss seorang matematikawan asal Jerman yang mengatakan "*Mathematics is the queen of the sciences*" dimana matematika adalah ratu dari ilmu pengetahuan (Gowers, 2008). Dengan demikian ilmu matematika adalah suatu ilmu yang berperan sebagai dasar dari suatu perkembangan dari ilmu pengetahuan yang lainnya. NCTM (2000) telah menetapkan lima standar kompetensi matematis yang harus dimiliki semua siswa yakni pemecahan masalah, pemahaman dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Dari kelima standar kemampuan matematis tersebut terdapat salah satu standar kemampuan matematis yang menjadi dasar pembelajaran matematika yakni kemampuan pemecahan masalah matematis. Karena, Pemecahan masalah matematis adalah aktivitas kognitif yang kompleks yang membutuhkan banyak strategi untuk menyelesaikan masalah matematika (Harahap & Surya, 2017). Disini terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah sangatlah penting dimiliki oleh siswa untuk mengatasi suatu masalah yang dihadapinya. Ini sesuai dengan pendapat Nurhadiani, et al (2024) untuk menjawab soal pemecahan masalah matematika diperlukannya langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis untuk membantu siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan tersebut. namun fakta dilapangan menunjukkan bahwa banyak siswa yang masih memiliki kemampuan pemecahan masalah yang masih tergolong rendah. Seperti yang terjadi pada saat observasi awal yang dilakukan dengan melalui wawancara oleh salah seorang guru matematika yang mengajar di kelas VIII yang sekarang berada pada kelas IX SMP Negeri 7 Mataram.

Hasil wawancara tersebut diperoleh informasi bahwasanya tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII yang sekarang berada di kelas IX tergolong masih rendah, dikarenakan kurangnya kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan matematika, mengalami kesulitan saat memahami dan menafsirkan permasalahan kedalam bentuk matematika, selain itu banyak siswa keliru dalam menggunakan konsep penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan suatu permasalahan

matematika. Dari penjelasan tersebut dapat diperkuat dengan nilai ujian akhir semester (UAS) Gasal tahun ajaran 2023/2024 yang dilakukan oleh siswa saat berada di kelas VIII yang masih tidak sesuai dengan harapan indeks ketuntasan. Terlihat bahwasanya siswa yang mampu mencapai nilai 75 keatas hanyalah sebanyak 42 dari total keseluruhan 440 siswa, sedangkan siswa yang mendapatkan nilai dibawah 75 sebanyak 398, ini menandakan bahwa kemampuan pemecahan matematika yang dimiliki siswa di kelas tersebut tergolong masih rendah, akan tetapi dari hasil diatas dapat terlihat bahwasanya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa tergolong sangat beragam. Ini sejalan dengan pendapat Sari, Sutriyono, & Pratama (2019) yang menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki setiap individu akan berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindak lanjut atas informasi tersebut, Salah satunya dengan melakukan karakterisasi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa untuk mengetahui karakteristik proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa kelas IX, salah satu alat yang dapat digunakan adalah dengan taksonomi SOLO (*Structure of the Observation Learning Outcome*) yang pertama kali dikembangkan oleh Biggs dan Collis pada tahun 1982. Dimana bertujuan untuk menilai kemampuan pemecahan siswa dari yang paling sederhana sampai dengan yang abstrak. Sesuai dengan lima tingkatan yaitu level prastruktural, level unistruktural, level multistruktural, level relasional, dan level abstrak yang diperluas (Biggs & Collis, 1982). Adapun indikator dari setiap level sesuai dengan pendapat dari Biggs dan Collis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Indikator Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Level Taksonomi SOLO

Level Taksonomi SOLO	Indikator
Level Prastruktural	Siswa mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan terkait soal yang diberikan
Level Unistruktural	Siswa mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan satu informasi yang diketahui pada soal yang diberikan.
Level Multistruktural	Siswa mampu menyelesaikan soal

Level Taksonomi SOLO	Indikator
Level Relasional	<p>yang diberikan, dengan menggunakan dua informasi atau lebih yang termuat pada soal yang diaplikasikan pada rumus implisit atau rumus dasar untuk mendapatkan suatu penyelesaian.</p> <p>Siswa mampu memadukan beberapa informasi atau penyelesaian yang terpisah untuk menyelesaikan soal sehingga dibutuhkan ekstra informasi untuk mendapatkan penyelesaian akhir.</p>
Level Abstrak yang diperluas	<p>Siswa mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan informasi yang diperoleh sebelumnya sehingga menghasilkan prinsip umum yang abstrak dari suatu data dan dapat diterapkan pada situasi yang baru</p>

Terdapat beberapa penelitian yang telah menggunakan taksonomi SOLO untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ismawati, Arjudin, Lu'luilmaknun, dan Subarinah (2023) berdasarkan level dari taksonomi SOLO siswa sebagian besar berada pada level multistruktural yakni sebanyak 12 siswa dibandingkan dengan level taksonomi lainnya. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Halimah, Untu, dan Suriaty (2020) siswa sebagian besar berada pada level unistruktural dan multistruktural dan hanya 3 siswa yang berada pada level abstrak yang diperluas. Berdasarkan hasil wawancara pada saat melakukan observasi awal, diperoleh informasi bahwasanya guru belum mengetahui perihal tingkatan taksonomi SOLO dan belum sempat melakukan karakterisasi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara mendalam, terlebih lagi belum pernah ada yang melakukan penelitian yang serupa di sekolah tersebut. Sehingga sangat diperlukan melakukan karakterisasi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat dimana salah satunya sebagai alternatif guru agar dapat merancang pembelajaran menjadi lebih kreatif dan efektif, guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kedepannya, sesuai dengan tingkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang telah dikaji sebelumnya berdasarkan tingkatan dari taksonomi SOLO ini sama halnya dengan yang disampaikan oleh Lestari, Zain, dan Saputra (2024) dimana dalam pembelajaran guru

diharapkan mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik bagi siswa baik menggunakan metode maupun media pembelajaran yang bervariasi sehingga nantinya siswa dengan semangat dan mudah mengerti apa yang disampaikan oleh guru.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian campuran dengan metode kuantitatif dan kualitatif. Dimana penggunaan metode penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IX berdasarkan taksonomi SOLO. Sedangkan penelitian kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IX berdasarkan taksonomi SOLO. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Sedangkan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yang sebelumnya telah divalidasi oleh dua validator adalah, pertama instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika yang disajikan dalam 2 butir soal uraian yang memuat 4 bagian pertanyaan yang sesuai dengan taksonomi SOLO dan sesuai dengan materi perpangkatan dan bentuk akar. Kedua adalah pedoman wawancara, dimana jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara yang tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas di mana pedoman wawancara yang telah disusun secara sistematis dan lengkap digunakan untuk mengumpulkan data, wawancara yang tidak terstruktur hanya terdiri dari garis besar masalah yang akan ditanyakan. (Sugiono, 2015).

Subjek penelitian melibatkan siswa kelas IX-K yang diberikan tes dengan siswa yang terlibat sejumlah 39 siswa dari jumlah keseluruhan 40 siswa. Adapun wawancara dilakukan dengan 2 orang siswa dari setiap perwakilan level dari taksonomi SOLO. Adapun subjek yang diambil untuk diwawancara diantaranya pada level prastruktural yakni siswa S02 dan S12, level unistruktural yakni siswa S23 dan S27, level multistruktural yakni siswa S35 dan S10, level relasional yakni siswa S25 dan S16, level abstrak yang diperluas yakni siswa S18 dan S38. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data kuantitatif terkait pengumpulan data hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan analisis data terkait wawancara digunakan analisis data kualitatif yang menggunakan model yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan. Adapun penelitian ini menggunakan keabsahan data melalui uji triangulasi teknik.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa siswa di SMP Negeri 7 Mataram kelas IX memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah matematika berdasarkan tingkatan level taksonomi SOLO. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Jawaban Siswa Kelas IX-K SMP Negeri 7 Mataram Berdasarkan Level Taksonomi SOLO

No	Level Jawaban Siswa	Banyak Siswa	Persentase (%)
1	Level Prastruktural	4	10,26
2	Level Unistruktural	9	23,08
3	Level Multistruktural	15	38,46
4	Level Relasinoal	8	20,51
5	Level Abstrak Yang Diperluas	3	7,69
Jumlah		39	

Berdasarkan tabel hasil jawaban siswa bahwa siswa kelas IX- K SMP Negeri 7 Mataram memiliki tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan taksonomi SOLO dominan berada pada tingkat multistruktural dengan persentase 38,46% dengan jumlah siswa sebanyak 15 siswa dari 39 siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Ismawati et al. (2023) berdasarkan level dari taksonomi SOLO siswa sebagian besar berada pada level multistruktural yakni sebanyak 12 siswa dibandingkan dengan level taksonomi lainnya.

Analisis Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Level Prastruktural

Siswa yang berada pada level prastruktural telah mampu mencapai indikator kemampuan pemecahan masalah pada level prastruktural yakni mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan terkait soal yang diberikan. salah satu contohnya adalah jawaban siswa S02 pada Gambar 1.

No	Jawaban
1.	<p>Diketahui : 5m Dik volume = 216 cm³</p> <p>Ditanyakan : A. Sisi Kubus B. Panjang sisi. C. luas salah satu sisi Kubus D. Panjang sisi. wadahan baru</p> <p>Penyelesaian : a) banyak sisi kubus adalah 12 b) Panjang sisi Kubus = 6m</p>

2	<p>Diketahui : Jumlah penduduk = 130 juta jiwa luas Pulau = 1,3 x 10⁵ km²</p> <p>Ditanyakan : a. Berapakah Jumlah Penduduk b. Berapakah Kepadatan Penduduk Jika diketahui rumus Kepadatan penduduk = $\frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{luas area}}$ c. berapakah Jumlah penduduk di pulau Jawa pada tahun 2011, jika kepadatan penduduk se menyusut 2% d. tentukan Selisih Kepadatan Penduduk di kedua Pulau tersebut di tahun 2011</p>
---	--

Gambar 1. Petikan jawaban siswa S02

Berdasarkan pada lembar jawaban, walaupun siswa S02 telah mampu menuliskan informasi yang terkandung dalam soal akan tetapi siswa pada level ini belum mampu menguraikan informasi yang didapatkan kedalam bentuk suatu pemecahan masalah sehingga terlihat bahwasanya pada lembar jawaban untuk penyelesaian soal nomor 1 maupun 2 masih terlihat kosong walaupun terdapat jawaban di soal nomor 1 akan tetapi menuliskan jawaban dengan asal menjawab, ini sejalan dengan penelitian Widiasari, & Hidayati (2019) dimana pada Siswa di tingkat prastruktural tidak memiliki kemampuan untuk menyelesaikan tugas dengan benar, yang berarti mereka tidak memiliki kemampuan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tersebut. Pada penelitian lain mendapatkan siswa dengan kemampuan invetigasi yang cukup rendah tidak teliti dan cenderung sangat kesulitan dalam menentukan strategi yang akan digunakan dalam mengerjakan soal (Aini, Subarinah, Junaidi, & Prayitno, 2024).

Pada saat diwawancarai siswa juga mengutarakan bahwasanya sering kesulitan memahami dan mengidentifikasi soal yang diberikan sehingga tidak terlalu gemar dalam hal mengerjakan soal matematika, sehingga siswa tersebut tidak menuliskan jawaban pada semua soal yang diberikan baik soal nomor 1 maupun soal nomor 2. Siswa dalam hal ini dapat dikatakan dalam kategori memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah, dimana hanya mampu berada pada level prastruktural saja.

Analisis Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Level Unistruktural

Siswa yang berada pada level unistruktural telah mampu mencapai indikator kemampuan pemecahan masalah pada level unistruktural yakni siswa mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan satu informasi yang diketahui pada soal yang diberikan, dalam konteks ini siswa sudah mampu menyelesaikan soal pada nomor 1 dan 2 pada bagian a. Salah satu contoh adalah jawaban siswa S23 pada Gambar 2.

soal yang sedikit rumit. Ini sejalan dengan pendapat Akbar, Hayati, Kurniawan, Hikmah (2022) dimana siswa seringkali melakukan kesalahan karena mereka tidak memahami informasi yang terkandung dalam masalah dan pertanyaannya, akibatnya informasi yang mereka tulis tidak lengkap.

Dalam lembar jawaban terlihat siswa S35 telah mampu mengidentifikasi soal serta mampu melaksanakan pemecahan masalah dalam konteks yang sangat mendasar dari konsep (rumus) yang siswa ketahui dalam hal ini rumus volume kubus dan rumus kepadatan penduduk, akan tetapi belum mampu mengembangkan konsep (rumus) tersebut dalam permasalahan yang lebih rumit ini terlihat dari siswa yang belum mampu menentukan luas salah satu sisi kubus serta menentukan volume kubus jika dibagi menjadi dua, serta permasalahan dalam menentukan jumlah penduduk Pulau Jawa ditahun 2011 jika mengalami penyusutan 2%, ini sejalan dengan penelitian Halimah et al. (2020) yang menyatakan siswa di tingkat ini sudah mampu melakukan perhitungan, memecahkan masalah, dan mengelompokkan informasi yang jelas pada soal.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa yang berada pada level ini sudah mampu berada dan melewati level prastruktural, level unistruktural sampai pada level multistruktural, dan pada level ini siswa masih dikatakan berada pada kategori memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika rendah sesuai dengan penelitian Ismawati et al. (2023) yang menyatakan pemecahan masalah unistruktural dan multistruktural dapat dilakukan oleh siswa di tingkat multistruktural, siswa di tingkat ini dianggap termasuk dalam kategori yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika rendah.

Analisis Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Level Relasional

Siswa yang berada pada level relasional telah mampu mencapai indikator kemampuan pemecahan masalah pada level relasional yakni siswa mampu memadukan beberapa informasi atau penyelesaian yang terpisah untuk menyelesaikan soal sehingga dibutuhkan ekstra informasi untuk mendapatkan penyelesaian akhir, dalam konteks ini siswa sudah mampu menyelesaikan soal pada nomor 1 dan 2 pada bagian c. Salah satu contoh adalah jawaban siswa S25 pada gambar 4 dan 5 berikut ini.

Gambar 4. Petikan jawaban nomor 1 siswa S25

Gambar 5. Petikan jawaban nomor 2 siswa S25

Berdasarkan hasil jawaban dan tahap wawancara yang telah dilakukan siswa S25 yang berada pada level relasional karena sudah mampu menyelesaikan soal baik soal nomor 1 ataupun pada soal nomor 2. ini terlihat dari siswa yang sudah mampu menentukan luas salah satu sisi kubus dan volume kubus setelah dipotong menjadi 2, dengan memadukan beberapa informasi yang sebelumnya harus dapat terselesaikan pada saat menentukan panjang sisi kubus. Siswa juga sudah mampu menentukan jumlah penduduk Pulau Jawa ditahun 2011 jika sebelumnya mengalami penyusutan sebesar 2% dengan mampu memadukan informasi yang diperoleh sebelumnya pada saat menentukan kepadatan penduduk di Pulau Jawa di tahun 2010. Ini sejalan dengan yang pendapat Ekawati

et al. (2013) dimana Siswa pada level relasional dapat menggunakan berbagai informasi, menerapkan proses penyelesaian, dan menghasilkan hasil yang tepat, mereka juga dapat menghubungkan proses-proses lain untuk mencapai kesimpulan yang tepat. Dalam level ini siswa juga sudah mampu menyelesaikan soal baik soal nomor 1 atau soal nomor 2 pada bagia a, b, c dengan benar, akan tetapi siswa belum bisa menyelesaikan soal pada bagian d yang merupakan soal pada level abstrak yang diperluas dikarenakan kebanyakan siswa mengalami kendala terhadap waktu saat mengerjakan soal tersebut sehingga hanya menulis secara singkat jawaban tanpa tau jawaban itu benar atau salah bahkan beberapa siswa tidak membaca soal dengan seksama sebelum menjawab.

Sehingga siswa yang berada pada level ini sudah dapat dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah pada level relasional karena telah mampu mencapai tingkat kemampuan pemecahan masalah pada level prastruktural, unistruktural, multistruktural dan relasioanl dengan baik.

Analisis Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Level Abstrak yang Diperluas

siswa yang berada pada level abstrak yang diperluas telah mampu mencapai indikator kemampuan pemecahan masalah pada level abstrak yang diperluas yakni siswa mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan informasi yang diperoleh sebelumnya sehingga menghasilkan prinsip umum yang abstrak dari suatu data dan dapat diterapkan pada situasi yang baru, dalam konteks ini siswa sudah mampu menyelesaikan semua soal yang diberikan baik pada soal nomor 1 maupun 2. Salah satu contoh adalah jawaban siswa S18 pada gambar 6 dan 7 dibawah ini.

Handwritten student work for problem 1. It shows calculations for volume and side length. The student starts with $V_1 = s^3$ and $V_2 = 2 \cdot s^3$. They derive $s_1 = \sqrt[3]{\text{Volume}}$ and $s_2 = \sqrt[3]{2 \cdot \text{Volume}}$. Then they calculate $s_2 = \sqrt[3]{2 \times 8^3}$, $s_2 = \sqrt[3]{128 \times 8^3}$, $s_2 = \sqrt[3]{128} \times 8$, and finally $s = 6 \rightarrow \sqrt[3]{6} \times 6 = 1,25 \times 6 = 7,5 \text{ cm}$. A note says "Jadi panjang sisi wadah baru adalah 7,5 cm". There are checkmarks and the number 14.

Gambar 6. Petikan jawaban nomor 1 dari siswa S18

No	Jawaban
1.	<p>Diketahui: $s = 6$ $V = 216 \text{ cm}^3$</p> <p>Ditanyakan: a. volume kubus serta jumlah sisi pada kubus. b. panjang sisi c. luas sisi kubus dan jika kubus tsb dipotong menjadi dua bagian. bap volume masing-masing potongan d.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. $V = s \times s \times s$ $= 6 \times 6 \times 6$ $= 216 \text{ cm}^3$ ✓ jumlah sisi pada kubus adalah 6 sisi persegi ✓ 5</p> <p>b. panjang sisi 6 cm ✓ $S = \sqrt[3]{216} = 6 \text{ cm}$ ✓ 7</p> <p>c.  s cm $V_{\text{baru}} = \frac{\text{Volume awal}}{2}$ $V = \frac{216}{2} = 108$ ✓ 11</p> <p>d. $L = s \times s$ $= 6 \times 6 = 36$</p>

2. Diketahui: Jumlah penduduk di pulau jawa tahun 2010 = 130 juta jiwa
Luas pulau jawa = $1,3 \times 10^5 \text{ km}^2$.

Ditanyakan: a. jumlah penduduk pulau jawa jika ditulis di notasi ilmiah
b. bap kepadatan penduduk dipulau jawa tahun 2010
c. berapa jumlah penduduk pulau jawa di tahun 2011
d. sensus kepadatan penduduk pulau jawa dan sumatra.

Penyelesaian:

a. jumlah penduduk jawa = 130 juta = 130.000.000 = $1,3 \times 10^8$ jiwa ✓

b. kepadatan penduduk = $\frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{Luas area}}$
 $= \frac{1,3 \times 10^8}{1,3 \times 10^5}$
 $= \frac{1,3}{1,3} \times \frac{10^8}{10^5}$
 $= 1 \times 10^{8-5}$
 $= 1 \times 10^3$
Jadi, kepadatan penduduk pulau jawa tahun 2010 yaitu 1.000 jiwa/km² ✓
8

c. $\frac{2}{100} \times 1.025$
 $= 20$ (pengurangan 2%)
 $= 1.000 - 20 = 980$ (kepadatan penduduk 2011) ✓
11

d. Diket: Jumlah penduduk = 160 juta jiwa
Luas wilayah = 2 kali luas wilayah pulau jawa
Dit: Sensus kepadatan penduduk di kedua pulau tsb ditahun 2011
Kepadatan penduduk = $\frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{luas area}}$
 $= \frac{16 \times 10^8}{2 \times 1,3 \times 10^5}$
 $= 0,615 \times 10^3$
 $= 615 \text{ jiwa/km}^2$ ✓
14

Mata sensusnya adalah = pulau jawa - pulau sumatra
 $= 980 - 615$
 $= 365 \text{ jiwa/km}^2$

Gambar 7. Petikan jawaban nomor 2 siswa S18

Berdasarkan hasil jawaban dan tahap wawancara khususnya siswa S18 dapat dikatakan sudah mampu berada pada level abstrak yang diperluas karena siswa sudah dapat menguasai materi perpangkatan dan bentuk akar dengan sangat baik, ini terlihat dari siswa sudah mampu memecahkan masalah dengan informasi yang telah didapat sebelumnya sehingga menghasilkan prinsip umum yang abstrak dari suatu data yang sama sekali belum terdapat pada soal yang diberikan

Siswa S18 mampu menentukan bagaimana menemukan strategi baru untuk menentukan panjang sisi dari suatu kubus dengan hanya bermodalkan informasi salah satunya panjang sisi kubus dan dapat menerapkannya pada situasi baru, begitu pula dengan menemukan prinsip yang baru pada soal nomor 2 dalam menentukan selisih dari kepadatan penduduk Pulau Jawa dan Pulau Sumatra dimana siswa S18 menemukan cara untuk menentukan selisih kepadatan penduduk diantara dua pulau tersebut. Ini sejalan dengan penelitian Putri Hardina & Jamaan (2018) yang menyatakan bahwa siswa yang mampu mencapai level abstrak yang diperluas karena mereka mampu mengaitkan ide atau proses sehingga semua informasi terhubung secara relevan, membuat kesimpulan yang relevan, dan menggunakan prinsip umum yang tidak ada dalam soal.

Penelitian lain dari Wahyuni & Masriyah (2021) Siswa telah mencapai level abstrak yang diperluas karena mereka mampu memadukan berbagai informasi, baik dari soal maupun dari pengetahuan mereka sendiri, dan melakukan generalisasi dengan benar. Ini terlihat dari cara penyelesaian siswa pada saat menentukan panjang sisi wadah yang baru dan menentukan selisih kepadatan penduduk di Pulau Jawa dan Pulau Sumatra yang menggunakan informasi yang didapatkan dari jawaban sebelumnya, sehingga mendapatkan jawaban yang tepat, selain itu siswa juga mampu menemukan serta menggunakan prinsip umum yang abstrak pada situasi yang baru. Ini juga sejalan dengan penelitian Ismawati et al. (2023) Pada level abstrak yang diperluas, siswa sudah mampu menyelesaikan soal dengan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan, Ini memungkinkan mereka untuk menghasilkan prinsip umum dari data dan menerapkannya ke situasi baru. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan sebelumnya siswa mengutarakan jawaban mereka dengan baik mulai dari jawaban mengenai bagaimana alur penyelesaian yang dilakukan sampai dengan menarik kesimpulan yang berarti mereka telah menemukan jawaban yang benar, akan tetapi mereka masih mengeluhkan dengan waktu pengerjaan soal yang menurut mereka terlalu minim. Pada level ini siswa sudah dikategorikan memiliki kemampuan pemecahan masalah pada tingkat abstrak

yang diperluas namun tanpa sadar telah mampu mencapai semua level pada taksonomi SOLO yaitu level parastruktural, level unistruktural, multistruktural, relasional serta abstrak yang diperluas.

Kesimpulan

1. Tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IX berdasarkan taksonomi SOLO adalah: pada level prastruktural sebanyak 4 siswa dengan persentase 10,26%, level unistruktural sebanyak 9 siswa dengan persentase 23,08%, level multistruktural sebanyak 15 siswa dengan persentase 38,46%, level relasional sebanyak 8 siswa dengan persentase 20,51%, dan level abstrak yang diperluas sebanyak 3 siswa dengan persentase 7,69%. Dan dominan berada pada level multistruktural.
2. Pendeskripsian tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IX berdasarkan taksonomi SOLO adalah:
 - a. level prastruktural siswa belum mampu menguraikan informasi yang diperoleh dalam menyelesaikan soal yang diberikan secara menyeluruh alhasil pada lembar jawaban siswa kosong dalam memecahkan permasalahan yang diberikan. siswa sudah mampu berada pada level prastruktural saja.
 - b. level unistruktural siswa sudah mampu berada pada level unistruktural karena telah memenuhi indikator pada level tersebut, dan telah mampu melewati level prastruktural.
 - c. level multistruktural siswa sudah mampu berada pada level multistruktural dengan terlebih dahulu melewati level prastruktural, dan unistruktural.
 - d. Pada level relasional siswa sudah mampu berada pada level relasional karena telah memenuhi indikator pada level tersebut, dan telah mampu melewati level prastruktural-multistruktural.
 - e. level abstrak yang diperluas siswa sudah sangat menguasai materi perpangkatan dan bentuk akar dengan sangat baik, ini terbukti siswa sudah mampu berada pada level abstrak yang diperluas, siswa juga sudah mampu melewati semua level atau tingkatan berdasarkan taksonomi SOLO

Referensi

- Aini, L.N., Subarinah, S., Junaidi, Prayitno, S. (2024). Kemampuan Investigasi Matematika Pada Materi Barisan dan Deret Ditinjau Dari Kemampuan

- Numerik Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(2), 303-312. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i2.7568>
- Akbar, M. A., Hayati, L., Kurniawan, E., & Hikmah, N. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan prosedur Newman Laila Eka. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(3), 700-707. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i3>.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. New York: Academic Press.
- Ekawati, R., Junaedi, I., & Nugroho, S. E. (2013). Studi respon siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika berdasarkan taksonomi SOLO. *Unnes Journal of Research Mathematics Education*, 2(2), 101-107. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Faisal, & Maryulianty, L. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal Numeracy*, 6(1), 153-165. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v6i1.444>.
- Gowers, T. (2008). *The Princeton Companion To Mathematics*. New Jersey: Princeton University Press.
- Halimah, H., Untu, Z., & Suriaty, S. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO). *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.30872/primatika.v9i1.245>.
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Persamaan Linier Satu Variabel. *Edumatica*, 07(01), 44-54. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v7i01.3874>.
- Ismawati, I., Arjudin, A., Lu'luilmaknun, U., & Subarinah, S. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1b), 569-580. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1257>.
- Lestari, L. P., Zain, M.I., Saputra, H. H. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Baca Tulis Siswa. *Journal of Classroom Action Research*. 5(4), 488-493. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i3.8459>.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nurhadiani, R., Soeprianto, H., Azmi, S., Turmuzi, M. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Journal of Classroom Action Research*. 6(3). 664-671. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i3.8863>
- Putri Hardina, S., & Jamaan, E. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Berdasarkan Taksonomi Solo pada Kelas VIII SMPN 1 Padang. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika Hal*, 7(3), 101-107. <http://dx.doi.org/10.24036/pmat.v7i3.5612>.
- Sari, S. A. L., Sutriyono, & Pratama, F. W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Taksonomi SOLO pada Siswa XI IPA. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i1.502>.
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyuni, N. P., & Masriyah, M. (2021). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah PISA pada Konten Change and Relationship Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2604-2618. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.901>.
- Widiasari, F., & Hidayati, K. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Soal Cerita Berdasarkan Taksonomi Solo (Structured of Observed Learning Outcome) di SDN Kutuwetan Jetis Ponorogo. *AL-THIFL: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.21154/thifl.v1i2.136>.