



## **Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Ditinjau Dari Level Berpikir Taksonomi SOLO**

**Listiyani Permatasari Mawadah, Hetty Patmawati, Linda Herawati**

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

E-mail: listiyani28@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The aims of this research is to describe students' statistical reasoning abilities based on SOLO taxonomy thinking levels in solving statistical problems. This research is qualitative research with an exploratory method. Data collection techniques include statistical reasoning ability tests and interviews. The research instrument used was a statistical reasoning ability test. The subjects of this research were class VIII students of SMP Negeri 2 Tasikmalaya. The research results showed that subjects with a prestructural level of thinking were only able to fulfill one indicator of statistical reasoning ability, namely being able to understand statistical concepts and rules. Subjects with a unistructural level of thinking are able to fulfill two indicators of statistical reasoning ability, namely being able to understand statistical concepts and rules, and being able to express reasons for data, but only using one data and one solution without providing other alternative solutions. Subjects with a multistructural level of thinking can meet two indicators of statistical reasoning ability, namely being able to understand statistical concepts and rules, and being able to express reasons for data, but have used alternative solutions and a lot of data. Subjects with a relational thinking level were able to fulfill all indicators of statistical reasoning ability, but were inconsistent in the solution process. Subjects with an expanded level of abstract thinking are able to fulfill all indicators of statistical reasoning ability, and the results of their work are always consistent in accordance with statistical concepts and rules.*

Keywords: *Analysis; Statistical Reasoning Abilities; SOLO Taxonomy*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan matematika saat ini masih menekankan pada menghafal rumus dan melakukan perhitungan tanpa memperhatikan kemampuan berpikir siswa. Akibatnya, kemampuan berpikir yang seharusnya dimiliki oleh siswa tidak dapat berkembang secara optimal. Hal yang sama berlaku untuk statistika, di mana terdapat banyak rumus yang harus dikuasai untuk menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari. Pandangan Natalia (2020) mendukung argumen ini dengan menyatakan bahwa kurangnya keterikatan siswa terhadap statistika disebabkan oleh pendekatan pengajaran yang bersifat teoritis dan minim keterkaitan dengan realitas sehari-hari (p. 336). Ketika siswa hanya menerima teori tanpa dapat mengaitkannya dengan aktivitas harian, hal ini menyulitkan siswa dalam memahami materi yang dipelajarinya. Dampaknya, siswa tidak mengalami perubahan signifikan dalam pemahaman atau pola pikirnya, dan peristiwa belajar yang diharapkan pun tidak terjadi.

Agar statistika dapat memiliki makna yang lebih signifikan, diperlukan kemampuan yang mendukung penerapan konsep statistika dalam kehidupan sehari-hari. Pemikiran ini sejalan dengan pandangan Nisa, Zulkardi, & Susanti (2019), yang menekankan bahwa untuk mengoptimalkan pemanfaatan statistika, individu perlu memiliki keterampilan statistis yang mencakup pemahaman terhadap konsep-konsep statistika, kemampuan merepresentasikan data secara grafis, serta keterampilan dalam menginterpretasi data dan peluang (p. 22). Kemampuan statistis yang dimaksud di sini adalah kemampuan penalaran statistis, yaitu cara berpikir seseorang menggunakan konsep-konsep statistik untuk memahami informasi yang terdapat dalam data statistik (Garfield J., 2002, p. 1). Oleh karena itu, penting untuk menerapkan kemampuan penalaran statistis dalam pembelajaran statistika di sekolah agar siswa dapat memahami informasi statistik dengan lebih baik.

Terdapat berbagai penelitian yang membahas rendahnya kemampuan penalaran statistis, termasuk salah satunya yang dilakukan oleh Rohana & Ningsih (2020) dengan judul "*Students' Statistical Reasoning in Statistics Method Course.*" Hasil analisis data dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan penalaran statistis pada pembelajaran metode statistika yang diteliti masih belum memuaskan atau berada pada tingkat yang rendah (p. 88). Faktor penyebabnya adalah kurangnya tingkat pemikiran yang dimiliki oleh para siswa yang menjadi subjek penelitian. Rohana & Ningsih melakukan penelitian ini pada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah metode statistika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru matematika di SMP Negeri 2 Tasikmalaya, menyatakan bahwa materi statistika telah diajarkan di sekolah tersebut. Meskipun demikian, hasil ulangan harian statistika kelas VIII menunjukkan prestasi siswa yang masih rendah. Rata-rata nilai ulangan harian statistika untuk siswa kelas VIII tidak mencapai KKM, hanya sebesar 65,5. Penyebab rendahnya prestasi ini dapat diidentifikasi dari jenis soal ulangan yang cenderung mengandung unsur pemikiran tingkat tinggi, yaitu kategori soal C4-C6. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan kategori tersebut, bahkan ada yang sama sekali tidak mampu mengatasinya. Meskipun pembelajaran kadang-kadang menyajikan soal dengan kategori C4-C6, siswa masih belum terampil menangani permasalahan dengan tingkat kesulitan tersebut, dan soal yang biasa mereka hadapi sehari-hari sebagian besar berada dalam kategori C1-C3. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang terlatih dalam menghadapi soal penalaran statistis. Hambatan utama yang dihadapi siswa meliputi kesulitan saat mengolah data dan mengaitkan materi statistika dengan topik lainnya. Akibatnya, siswa kesulitan menghasilkan kesimpulan yang dapat menjawab pertanyaan yang diajukan. Siswa cenderung belajar hanya berdasarkan contoh yang diberikan oleh guru tanpa upaya memahami konsep dan mencari informasi lebih lanjut.

Perbedaan dalam hasil penyelesaian masalah statistika oleh siswa dapat diatribusikan pada variasi kemampuan penalaran statistis yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Penilaian kemampuan penalaran statistis dalam menyelesaikan masalah dapat dilakukan dengan menggunakan klasifikasi tingkatan yang terdapat pada taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*). Pandangan ini sejalan dengan Jones, Langrall, Mooney, & Thornton (2004), yang menjelaskan bahwa tingkat pengkodean yang berbeda dari penalaran statistis pada tingkat dasar dan menengah mencerminkan dua siklus tingkat SOLO yang berbeda. Watson, Collis, Callingham, & Moritz (1995) menggambarkan dua siklus ini sebagai siklus penarikan kesimpulan data. Tidak hanya itu, Biggs & Collis (1982) dan Reading & Reid (2006) juga mengkategorikan level penalaran berdasarkan taksonomi SOLO. Bahkan Watson & Moritz (1999) menggunakan taksonomi SOLO untuk membandingkan dua kelompok data, Watson & Kelly (2003) untuk memahami variasi statistik, Reading C. (2004) untuk mendeskripsikan variasi, dan Pfannkuch (2005) untuk menggambarkan sifat berbagai rangkaian proses statistik. Level yang diidentifikasi dalam penelitian ini secara jelas mengartikulasikan hubungannya dengan level SOLO, terutama pada level *unistruktural*, *multistruktural*, dan *relasional*. Oleh karena itu, taksonomi SOLO dianggap sebagai kerangka pemikiran yang sesuai untuk mengelompokkan kemampuan penalaran statistis.

Taksonomi SOLO dapat dipergunakan untuk mengevaluasi tingkat kualitas pencapaian siswa, serta dapat digunakan untuk memeriksa respon dan kesalahan yang mungkin terjadi selama siswa menghadapi masalah. Fungsi taksonomi SOLO melibatkan upaya menggambarkan kompleksitas pemahaman siswa terhadap suatu materi, yang terdiri dari lima tingkatan berpikir yang diperkenalkan oleh Biggs & Collis (1982), yaitu *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Kelima level ini dianggap dapat diterapkan pada berbagai subjek (p. 195). Oleh karena itu, melakukan pengelompokan kemampuan penalaran statistis menjadi suatu kebutuhan mendesak guna mendukung proses pembelajaran statistika pada siswa.

Penelitian mengenai kemampuan penalaran statistis masih merupakan bidang yang jarang dieksplorasi oleh peneliti lain, terutama dalam konteks SMP, dan belum ada penelitian yang secara khusus mengeksplorasi kemampuan penalaran statistis pada materi statistika. Dengan mempertimbangkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendalami pemahaman mengenai kemampuan penalaran statistis siswa dalam menyelesaikan masalah statistika. Pendekatan yang digunakan adalah mengelompokkan kemampuan penalaran statistis siswa berdasarkan level berpikir taksonomi SOLO, dengan tujuan menganalisis secara lebih rinci kemampuan penalaran statistis yang dimiliki oleh siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Tasikmalaya. Oleh karena itu, judul penelitian yang diambil oleh peneliti adalah "Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Ditinjau Dari Level

Berpikir Taksonomi SOLO."

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kualitatif dengan pendekatan penelitian eksploratif. Subjek penelitian difokuskan pada siswa kelas VIII F dan VIII I di SMP Negeri 2 Tasikmalaya pada tahun ajaran 2022/2023, yang berjumlah 32 orang. Dari total subjek tersebut, peneliti memilih 5 siswa untuk dianalisis lebih mendalam, dengan masing-masing siswa mewakili satu level berpikir menurut taksonomi SOLO. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran statistis, serta melalui wawancara untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam tentang kemampuan penalaran statistis siswa dalam konteks materi statistika. Subjek penelitian dipilih berdasarkan kriteria mencakup indikator kemampuan penalaran statistis yang terbanyak pada setiap level berpikir taksonomi SOLO, kemampuan berkomunikasi yang baik, dan kemampuan memberikan informasi yang lengkap sesuai hasil wawancara. Teknik pengumpulan data melibatkan tes kemampuan penalaran statistis dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes kemampuan penalaran statistis. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan model Miles dan Huberman, yang mencakup reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan penalaran statistis siswa dengan menggunakan level taksonomi SOLO pada kelompok siswa kelas VIII F dan VIII I di SMP Negeri 2 Tasikmalaya, teridentifikasi 32 siswa yang mengikuti tes kemampuan penalaran statistis. Distribusi siswa pada masing-masing level berpikir taksonomi SOLO adalah sebagai berikut: 3 siswa pada level berpikir *prestructural*, 24 siswa pada level berpikir *unistructural*, 3 siswa pada level berpikir *multistructural*, 1 siswa pada level berpikir *relational*, dan 1 siswa pada level berpikir *extended abstract*. Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada kriteria, memiliki indikator kemampuan penalaran statistis yang paling banyak pada setiap level berpikir taksonomi SOLO, kemampuan komunikasi yang baik, dan kemampuan memberikan informasi yang komprehensif, sebagaimana teridentifikasi melalui wawancara. Oleh karena itu, terpilihlah 5 subjek penelitian yang masing-masing mewakili kategori tersebut.

**Tabel 1 Daftar Subjek Penelitian**

Subjek	Level Berpikir Subjek Penelitian	Kode Subjek Penelitian
S-03	<i>Prestructural</i>	S-03P
S-05	<i>Unistructural</i>	S-05U
S-16	<i>Multistructural</i>	S-16M
S-20	<i>Relational</i>	S-20R
S-19	<i>Extended Abstract</i>	S-19E

Untuk hasil analisis dan pembahasan tes kemampuan penalaran statistis siswa berdasarkan level berpikir taksonomi SOLO dapat dilihat sebagai berikut.

(1) Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Berdasarkan Level Berpikir *Prestructural* (S-03P)

**Indikator ke-1: Memahami konsep dan aturan statistik**

**Indikator ke-2: Mengungkapkan alasan terhadap suatu data**

**Indikator ke-3: Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik**

**Indikator ke-4: Menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses statistik**

Dik: Staf dibawah 35 tahun Semua pria dan semua staf 44 tahun keatas adalah wanita.  
Dit: berapa jumlah staf yang akan di PHK? dan berapa staf pria yang akan di PHK

Jawab: jumlah staf perempuan = 15  
jumlah staf pria = 20  
Nilai rata-rata perempuan = 3500  
Nilai rata-rata pria = 3500  

$$= 15(3500) + 20(3500) / 15 + 20$$

$$= 52.500 + 70.000 / 35$$

$$= 122.500 / 35$$

$$= 3500$$

Wanita  $25 - 44 = 3000 / \text{minggu}$   
 $45 - 54 = 3000 / \text{m}$   
 $> 55 = 2500 / \text{m}$

Pria  $35 - 44 = 3.500 / \text{m}$   
 $= 25 - 34 = 4000 / \text{m}$   
 $= < 25 = 2000 / \text{m}$   
 $5500 / \text{m}$

hasil persentase terdistribusi pria dan wanita  
 $(w) = 25 - 44 < (P) 35 - 44$   
 $(w) = 45 - 54 < (P) 25 - 34$   
 $(w) = > 55 > (P) < 25$

maka jumlah staf yg di PHK sebanyak 25 orang  
 " " pria yg di PHK 10 orang

Siswa yang berada pada level berpikir *prestructural* (S-03P) telah menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan aturan statistika, sebagaimana dapat diamati dari kemampuannya untuk mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam soal. Hasil analisis data menunjukkan bahwa informasi yang diidentifikasi oleh S-03P memiliki keterbatasan dan tidak saling terhubung, mengindikasikan bahwa S-03P hanya menggunakan proses pengingatan tanpa melakukan analisis lebih lanjut atau mencoba memahami hubungan antar informasi yang ada. S-03P tidak mampu memberikan penjelasan terhadap suatu data, terlihat dari kurangnya pemahaman S-03P mengenai informasi yang seharusnya dicari sebelum menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, di mana S-03P tidak dapat memberikan jawaban yang relevan ketika ditanya tentang langkah-langkah yang seharusnya diambil sebelum menyelesaikan soal, melainkan S-03P langsung menyampaikan langkah-langkah penyelesaiannya. Temuan ini mendukung penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020) yang menyatakan bahwa subjek dengan level berpikir *prestructural* cenderung hanya mengulang informasi yang ada dalam soal tanpa memahami substansi materi yang akan dipecahkan (p. 4).

S-03P tidak mampu mengemukakan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik. Ketidakhahaman S-03P terhadap konsep persentase menyebabkan penggunaan metode penyelesaian yang tidak tepat. Dari hasil analisis data, S-03P menunjukkan kesalahan dalam menentukan staf yang memenuhi kriteria pertama, menggunakan data dan pendekatan yang tidak akurat. Kurangnya pemahaman S-03P terkait dengan konsep persentase juga terlihat dalam penyelesaian kriteria kedua, di mana pendekatan yang digunakan tidak relevan dengan konteks masalah. Hal ini menandakan bahwa S-03P masih memiliki kelemahan dalam menguasai konsep statistika, yang berdampak pada ketidakmampuannya untuk melakukan analisis mendalam terhadap permasalahan yang diberikan. Dengan kata lain, S-03P hanya mampu membaca soal secara kasar atau sekilas. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widyawati, Afifah, & Resbiantoro (2018), yang menunjukkan bahwa subjek pada level berpikir *prestructural* kurang mampu menguasai konsep dan prinsip matematika terkait lingkaran (p. 6). Oleh karena itu, kesimpulan yang diberikan oleh S-03P tidak sesuai dengan proses penyelesaian yang dilakukan atau tidak relevan dengan esensi permasalahan. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Ozdemir & Goktepe (2015), yang menyatakan bahwa subjek pada level berpikir *prestructural* cenderung memberikan jawaban yang tidak memadai, di mana solusi yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan, dan algoritmanya tidak sesuai dengan level pemikiran yang lebih tinggi.

## (2) Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Berdasarkan Level Berpikir *Unistructural* (S-05U)

**Indikator ke-1: Memahami konsep dan aturan statistik**

**Indikator ke-3: Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik**

**Indikator ke-4: Menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses statistik**

**Indikator ke-2: Mengungkapkan alasan terhadap suatu data**

1. Dik: PT. Nandang akan melakukan PHK (Pemutusan Hubungan Kerja) kepada staf dikarenakan perubahan status dan organisasi Perusahaan. Staf yang di PHK dilihat berdasarkan hasil penjualan.  
Dit: Berdasarkan penjualan di atas, berapakah jumlah staf yang akan di PHK? dan berapa staf pria yang akan di PHK

Jawab:

Jumlah staf yang di PHK dengan berusia  $> 35$  tahun adalah 30 orang karena rata-rata penjualan perempuan nya rendah dan berusia  $> 35$  tahun

Jadi staf yang di PHK yaitu 10 orang pria dan 20 orang wanita = 30 orang

usia	Jumlah
15	20
15-34	40
25-44	15
45-54	10
>55	5

$\frac{1}{2}$  dari 35-44 tahun adalah  $\frac{1}{2} \times 20 = 10$  pria

Siswa yang berada pada level berpikir *unistructural* (S-05U) telah menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan aturan statistik. Hasil analisis data menunjukkan bahwa S-05U memiliki pengetahuan tentang informasi yang terdapat dalam soal, meskipun tingkat informasinya terbatas, dan sudah dapat mengidentifikasi pertanyaan yang diajukan dalam soal. Meskipun demikian, S-05U belum sepenuhnya memahami konsep dan aturan statistika, terlihat dari kesulitan S-05U dalam memberikan penjelasan tentang diagram penjualan PT. Nandang, di mana S-05U hanya fokus pada hasil penjualan dari diagram batang tanpa memahami bahwa diagram tersebut seharusnya digunakan untuk menilai jumlah staf. Temuan ini mencerminkan bahwa jawaban S-05U tidak selalu mudah dipahami karena adanya beberapa keliru dalam konsep dan aturan statistika. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Widyawati, Afifah, & Resbiantoro (2018), yang menyatakan bahwa subjek pada level berpikir *unistructural* masih memiliki keterbatasan dalam penguasaan konsep dan prinsip matematika terkait lingkaran (p. 7). Meskipun demikian, positifnya, S-05U mampu mengemukakan alasan terkait data tertentu. S-05U juga telah menyadari dan memahami langkah-langkah yang seharusnya diambil sebelum menyelesaikan soal, hal ini menunjukkan bahwa S-05U memiliki kemampuan untuk menangani tugas yang diberikan, meskipun pemahamannya belum sepenuhnya mencakup pencarian jumlah staf wanita pada kelompok usia 35-44 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri & Manoy (2013), yang menyatakan bahwa subjek pada level berpikir *unistructural* dapat menggunakan sebagian informasi yang jelas dan langsung dari soal.

S-05U tidak mampu menyajikan opsi penyelesaian yang didasarkan pada konsep dan proses statistik. Selama menjawab soal, S-05U mengajukan pertanyaan kepada peneliti terkait makna kriteria kedua. Dari hasil observasi dan analisis data, terungkap bahwa S-05U tidak memahami konsep persentase, sehingga tidak dapat menghitung kriteria kedua (jumlah staf yang akan di-PHK). S-05U hanya mengandalkan penyelesaian berdasarkan kriteria pertama dan pada informasi yang belum sepenuhnya diketahui dari soal. Hal ini menunjukkan bahwa S-05U belum mampu menganalisis soal secara menyeluruh, dan hanya bergantung pada pemahaman tentang jawaban sebagai alasan terhadap data dan materi statistika, tanpa mengetahui esensi masalah yang seharusnya dipecahkan dan materi statistika yang relevan untuk kriteria kedua. Meskipun S-05U dapat memberikan tanggapan terhadap pertanyaan, namun respons tersebut sulit dipahami karena tidak mencakup langkah-langkah pengerjaan yang dijelaskan dalam lembar jawaban. S-05U juga hanya memanfaatkan sebagian data dan informasi, yaitu jumlah staf pria berusia 35-44 tahun dan yang berusia 35 tahun ke atas, untuk kemudian melakukan penggabungan berdasarkan data yang dipilih guna menyelesaikan masalah. Meskipun S-05U dapat merespons pertanyaan yang diajukan, namun subjek tidak mengerti cara mencari staf yang memenuhi kriteria kedua. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian

Widyawati, Afifah, & Resbiantoro (2018), yang menyatakan bahwa pada level ini subjek seringkali melakukan kesalahan dalam merancang model matematika terkait konsep lingkaran, dan juga kesalahan prinsip, seperti ketidakmampuan menggunakan aturan atau prinsip yang berkaitan dengan lingkaran (p. 7). Penyelesaian yang diberikan oleh S-05U tidak konsisten dan hanya menggeneralisasikan pada satu aspek saja, sehingga kesimpulan yang dihasilkan tidak relevan dengan soal yang diberikan. Hal ini juga sejalan dengan temuan penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020), yang menyatakan bahwa subjek pada level berpikir *unistructural*: 1) tidak memanfaatkan informasi yang tersedia secara maksimal, 2) hanya fokus pada apa yang akan dicari tanpa memahami nilai atau makna yang terkandung dalam persamaan, 3) hanya menghubungkan informasi secara rasional, dan 4) hasil yang ditemukan kurang tepat.

### (3) Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Berdasarkan Level Berpikir *Multistructural* (S-16M)

The image shows a student's handwritten solution to a statistics problem. The problem asks for the number of staff going to a health check-up (PHK) based on age groups and gender. The student's work is annotated with four red callout boxes:

- Indikator ke-1: Memahami konsep dan aturan statistik** (top right): Points to the student's identification of the problem and the question.
- Indikator ke-2: Mengungkapkan alasan terhadap suatu data** (middle right): Points to the student's calculation of the number of staff in the 35-44 age group.
- Indikator ke-3: Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik** (bottom right): Points to the student's calculation of the total number of staff going to the PHK.
- Indikator ke-4: Menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses statistik** (left): Points to the student's final conclusion about the total number of staff going to the PHK.

Siswa yang berada pada level berpikir *multistructural* (S-16M) telah menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan aturan statistik. S-16M mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam soal, menentukan pertanyaan yang diajukan dalam soal, dan memberikan penjelasan mengenai diagram penjualan PT. Nandang, walaupun terdapat kesalahan dalam menjelaskan konsep persentase yang dimaksud dalam soal, khususnya berkaitan dengan perbedaan antara simbol "lebih dari" dan "lebih dari sama dengan". Meskipun demikian, S-16M sudah mampu menyatakan alasan terhadap suatu data. Hasil analisis data menunjukkan bahwa S-16M telah memahami langkah-langkah yang seharusnya diambil sebelum menyelesaikan soal, khususnya dalam menentukan jumlah staf pria pada kelompok usia 35-44 tahun. S-16M aktif dalam kegiatan berpikir dengan berusaha memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, serta mencari semua informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, meskipun terdapat beberapa kesalahan dalam pemahaman materi statistika. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ariyana, Fera, & Febrian (2019), yang menyatakan bahwa subjek pada level ini mampu memahami masalah, mengklasifikasi informasi dalam soal, dan menggunakan dua atau lebih informasi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah. Namun, mereka mungkin tidak memiliki pemahaman yang mendalam terkait rumus atau simbol yang digunakan untuk penyelesaian soal, sehingga bisa terjadi kesalahan dalam pemilihan rumus atau langkah-langkah penyelesaian (p. 60).

S-16M tidak mampu mengusulkan opsi penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik. Meskipun S-

S-16M kurang memahami penjelasan mengenai kriteria kedua terkait staf yang akan di-PHK, namun S-16M mencoba menggunakan dua pendekatan dan banyak data atau sumber informasi untuk menemukan jumlah staf yang akan di-PHK sesuai dengan kriteria kedua. Dalam pendekatan pertama, S-16M menggunakan hubungan yang tidak tepat antara data yang digunakan dengan informasi yang diminta dalam soal. S-16M menyadari kesalahan ini saat diwawancarai. Meskipun demikian, hasil analisis data selama wawancara mengungkapkan bahwa S-16M, menghabiskan waktu pada pendekatan pertama yang salah, akhirnya kehabisan waktu untuk mencari jumlah staf yang akan di-PHK dengan pendekatan kedua. Selama wawancara, S-16M juga mengakui ketidapahamannya terhadap sebagian materi dan langkah-langkah penyelesaian selanjutnya dalam menyelesaikan permasalahan pada soal. Ini menunjukkan bahwa S-16M memiliki kemampuan untuk merespons masalah dengan menggunakan beberapa strategi, memanfaatkan banyak data dan informasi, serta membuat hubungan antara data atau sumber informasi, meskipun hubungan tersebut tidak tepat atau tidak dapat menemukan korelasi di antara data tersebut. S-16M telah melakukan proses analisis, tetapi karena kurangnya pemahaman terhadap sebagian materi dan adanya batasan waktu, hasil analisisnya belum menghasilkan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Arpan (2013), yang menyatakan bahwa pada tingkat *multistructural*, subjek menggunakan dua atau lebih informasi, tetapi sering kali gagal memberikan penjelasan mengapa atau bagaimana hubungan di antara sekelompok data tersebut terbentuk (p. 39). Oleh karena itu, kesimpulan yang ditarik tidak relevan dengan soal yang diberikan. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sunardi (2013), di mana subjek dapat membuktikan pernyataan yang diberikan, menggunakan dua atau lebih pernyataan yang diberikan secara terpisah, tetapi bukti tersebut hanya berlaku untuk kasus tertentu (tidak bersifat umum), sehingga tidak mampu menyelesaikan masalah dengan benar (p. 164).

#### (4) Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Berdasarkan Level Berpikir *Relational* (S-20R)

The image shows a student's handwritten solution to a statistics problem. The problem involves finding the number of staff to be laid off (PHK) based on age and sales criteria. The student's work includes a list of criteria, a calculation of the number of staff in each age group, and a comparison of sales for different age groups to determine which group is most likely to be laid off.

**Indikator ke-2: Mengungkapkan alasan terhadap suatu data** (points to the criteria list)

**Indikator ke-1: Memahami konsep dan aturan statistik** (points to the criteria list)

**Indikator ke-4: Menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses statistik** (points to the calculation of staff numbers)

**Indikator ke-3: Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik** (points to the sales comparison table)

**Handwritten Solution Content:**

Dik: staf dibawah 35 tahun = pria  
staf 35-44 tahun ke atas = wanita  
dua per tiga staf berusia 35-44 tahun = pria

kriteria: (1) Berusia  $\geq 35$  tahun  
di-PHK (2) Hasil penjualannya termasuk presenter terendah antara pria dan wanita

Dit: 1) jumlah staf yang di-PHK  
2) berapa staf pria yang di-PHK

Jawab:  
35-44 = 18 orang  
 $\frac{2}{3} \times 18 = 12$  orang pria  
 $18 - 12 = 6$  orang wanita

jumlah staf pria = 20 + 10 + 10 = 40  
wanita = 5 + 10 + 5 = 20

Cara 1:  
20-24 = 20 x 3.000 = 70.000  
25-29 = 40 x 4000 = 160.000  
30-34 = 10 x 3.500 = 35.000  
35-44 = 5 x 3000 = 15.000  
45-49 = 10 x 3000 = 30.000  
50-54 = 5 x 3.500 = 17.500

Cara 2:  
wanita: (20 x 3.500) + (40 x 4000) = 265.000  
pria: (5 x 3000) + (10 x 3000) + (5 x 3.500) = 17.500

Yang paling rendah adalah wanita dan jumlah wanita ada 20 berarti yang di PHK wanita semua.

Siswa pada tingkat berpikir *relational* (S-20R) telah mencapai pemahaman yang baik terhadap konsep dan aturan statistik. Hasil analisis data menunjukkan bahwa S-20R telah mengetahui informasi yang tersedia dalam soal, mampu mengidentifikasi pertanyaan yang diajukan, serta memahami konsep dan aturan statistika, seperti yang tercermin dalam penjelasannya mengenai diagram penjualan PT.Nandang. Selain itu, S-20R dapat merinci alasan di balik suatu data. Dari hasil analisis data, S-20R terbukti memahami apa yang perlu dicari terlebih dahulu sebelum menjawab soal, dan mampu menjelaskan mengapa penting untuk mencari jumlah staf pria dan wanita yang berusia 35-44 tahun dalam konteks konsep dan aturan statistika. Ini menunjukkan bahwa S-20R telah melibatkan proses mengingat dan memahami isi soal, serta melakukan

analisis terhadap informasi yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang belum diketahui secara langsung. Temuan ini sejalan dengan penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020), yang menyatakan bahwa subjek dengan tingkat berpikir *relational* telah mampu mengelola informasi dengan tepat dan memahami konsep-konsep yang terlibat (p. 9).

Siswa dengan tingkat berpikir *relational* (S-20R) telah mampu menawarkan berbagai alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan aturan statistik. Dalam menjalankan tugasnya, S-20R dapat menggunakan dua metode dan mengakses berbagai data atau sumber informasi untuk menemukan jumlah staf yang akan di-PHK pada kriteria kedua. Meskipun S-20R dapat menghubungkan beberapa model dan menjelaskan persamaan model tersebut, pemahamannya terhadap konsep persentase terbilang kurang sehingga langkah-langkah yang disajikan tidak lengkap. Temuan ini sejalan dengan penelitian Azmia & Soro (2021), yang menunjukkan bahwa subjek dengan tingkat berpikir *relational* mungkin kurang teliti dalam mengerjakan soal (p. 2007).

S-20R menunjukkan pendekatan unik dalam menentukan jumlah staf yang memenuhi kriteria pertama untuk di-PHK. Namun, S-20R tidak konsisten dalam proses pengerjaan, terlihat dari kurangnya penulisan solusi untuk kriteria pertama atau penggunaan koneksi data dan proses lainnya untuk menentukan jumlah staf dalam kriteria pertama. Ini sesuai dengan observasi saat S-20R mengerjakan soal, di mana pendekatannya terlihat tidak sistematis dan sering menggunakan penghapus untuk mengoreksi dan menulis jawaban kembali. Meskipun S-20R fokus pada hasil akhir tanpa memperhatikan sistematika pengerjaan, ia tetap menunjukkan kreativitas dalam menyelesaikan masalah dan menentukan jumlah staf yang memenuhi kriteria pertama. S-20R mampu menyimpulkan berdasarkan konsep, aturan, dan proses statistik. Meskipun hanya fokus pada menemukan jawaban tanpa memperhatikan sistematika pengerjaan dan kurangnya pemahaman terhadap beberapa materi statistika, S-20R dapat mengaitkan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain yang terkait. Temuan ini konsisten dengan penelitian Puspitasari & Setyaningsih (2016), yang menyatakan bahwa subjek dengan tingkat berpikir *relational* mampu memahami soal dengan benar, dapat merencanakan, dan menyelesaikan soal dengan baik.

#### (5) Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Berdasarkan Level Berpikir *Extended Abstract* (S-19E)

**Indikator ke-1:**  
Memahami konsep dan aturan statistik

Diketahui =  
Staf yang dibawah 35 tahun = pria  
Staf 40 tahun ke atas = wanita.  
 $\frac{2}{3}$  staf berusia 35-44 adalah pria.

Ditanyakan =  
Jumlah staf akan di-PHK  
Staf pria akan di-PHK

Jawab:  
 $\frac{2}{3} \times 15 = 10 \rightarrow$  pria  
 $15 - 10 = 5 \rightarrow$  wanita  
atau  
 $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times 15 = 5 \rightarrow$  wanita

**Indikator ke-2:**  
Mengungkapkan alasan terhadap suatu data

Jumlah staf yang akan di-PHK?

2).  $10 \times 3000 = 30000 - P$       $W = 62.500$   
 $5 \times 3000 = 15.000 - W$       $P = 265.000$   
 $40 \times 4000 = 160.000 - P$   
 $20 \times 3000 = 70000 - P$      Jumlah keseluruhan:  
 $10 \times 3000 = 30000 - W$       $265.000 + 62.500$   
 $5 \times 3500 = 17500 - W$       $= 327.500$

Persentase Wanita  
 $\frac{62.500}{327.500} \times 100\%$   
 $= 0,19 \times 100\%$   
 $= 19\%$

Persentase laki-laki  
 $\frac{265.000}{327.500} \times 100\%$   
 $= 0,81 \times 100\%$   
 $= 81\%$

atau lain:  
 $100\% - 19\%$   
 $= 81\%$

**Indikator ke-3:**  
Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik



Indikator ke-4: Menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses statistik

Presmanase terendah antara pria/wanita adalah wanita.  
1) yang memenuhi kriteria ke 1 berjumlah.  
 $15 + 10 + 5$   
 $= 30$  orang. - 10 laki-laki  
 $= 20$  orang perempuan.

Kesimpulannya jumlah staf yang akan di PHK adalah 20 orang.  
dan staf pria yang akan di PHK adalah tidak ada

Indikator ke-3: Memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik

Siswa yang berada pada tingkat berpikir *extended abstract* (S-19E) telah mencapai pemahaman konsep dan aturan statistik. S-19E sudah mengidentifikasi informasi yang terkandung dalam soal, menentukan pertanyaan yang diajukan dalam soal, dan dapat menjelaskan konsep dan aturan statistika terkait dengan kemampuannya memberikan penjelasan pemahamannya terhadap soal yang diberikan, termasuk diagram penjualan PT.Nandang. S-19E juga telah mampu memberikan alasan terhadap data yang disajikan. S-19E memiliki pemahaman tentang informasi apa yang perlu dicari terlebih dahulu sebelum menjawab soal, serta dapat menjelaskan operasi yang digunakan untuk menentukan jumlah staf pria dan wanita pada staf yang berusia 35-44 tahun. Semua ini menunjukkan bahwa S-19E telah menggunakan proses mengingat, memahami soal, dan menganalisis langkah-langkah yang perlu diambil untuk menyelesaikan permasalahan pada soal. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020), yang menyatakan bahwa subjek dengan tingkat berpikir *extended abstract* mampu memahami konsep dan dapat mengintegrasikan informasi yang terkandung dalam soal. Azmia & Soro (2021) menyatakan bahwa subjek yang berada pada tingkat berpikir *extended abstract* dapat menjawab soal dari tahap memahami apa yang diketahui, merumuskan pertanyaan, membuat model matematika, melakukan perhitungan, hingga menarik kesimpulan dengan baik dan benar.

S-19E mampu menawarkan solusi alternatif berdasarkan konsep dan proses statistik dengan pendekatan yang sangat sistematis dan logis. Dalam analisis data, terlihat bahwa S-19E telah menggunakan dua metode dan menggabungkan banyak data atau sumber informasi untuk mencari persentase jumlah staf yang akan di-PHK pada kriteria ke-2. S-19E mampu mengaitkan beberapa model dan menjelaskan dengan detail persamaan model tersebut. Proses penyelesaian dilakukan secara konsisten, dengan mencatat semua langkah pengerjaan dan memberikan penjelasan rinci untuk setiap langkah yang diambil dalam memecahkan permasalahan pada soal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020), yang menyatakan bahwa subjek dengan tingkat berpikir *extended abstract* memiliki hubungan yang baik antara konsep dan penerapan informasi. Hal ini menunjukkan bahwa S-19E telah menguasai materi, memahami soal, dan mampu menerapkan konsep serta proses statistik dengan konsisten, menghasilkan solusi yang dapat digeneralisasikan. S-19E telah mampu berpikir secara abstrak dan meluas, menunjukkan penguasaan yang mendalam terhadap semua materi, aturan, dan proses statistik yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan dalam soal. Kesimpulan yang diberikan oleh S-19E relevan dengan konteks soal yang dihadapi. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyawati, Afifah, & Resbiantoro (2018), yang menyatakan bahwa subjek pada tingkat berpikir *extended abstract* mampu memahami soal, merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan rencana dengan baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran statistis siswa yang dianalisis dengan menggunakan taksonomi SOLO, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Siswa dengan level berpikir *prestructural* (S-03P) hanya mampu memahami konsep dan aturan statistik tanpa kemampuan lebih lanjut dalam menganalisis atau memberikan penyelesaian pada suatu masalah.
2. Siswa dengan level berpikir *unistructural* (S-05U) mampu memahami konsep dan aturan statistik serta dapat mengungkapkan alasan terhadap suatu data. Namun, mereka tidak dapat memberikan alternatif

- penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik, terbatas pada satu data dan satu pendekatan penyelesaian, dan tidak mampu menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan, dan proses statistik.
3. Siswa dengan level berpikir *multistructural* (S-16M) memiliki kemampuan memahami konsep dan aturan statistik, serta mampu mengungkapkan alasan terhadap suatu data. Meskipun subjek menggunakan alternatif penyelesaian dan banyak data, mereka tetap tidak dapat memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik, dan tidak konsisten dalam menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan, dan proses statistik.
  4. Siswa dengan level berpikir *relational* (S-20R) mampu memahami konsep dan aturan statistik, mengungkapkan alasan terhadap suatu data, memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik, serta dapat menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan, dan proses statistik. Meskipun demikian, subjek tidak selalu konsisten dalam proses penyelesaian.
  5. Siswa dengan level berpikir *extended abstract* (S-19E) mampu memahami konsep dan aturan statistik, mengungkapkan alasan terhadap suatu data, memberikan alternatif penyelesaian berdasarkan konsep dan proses statistik, serta dapat konsisten dalam menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan, dan proses statistik. Subjek ini selalu mengikuti prosedur pengerjaan dan konsep statistika dengan konsistensi dalam pengerjaannya.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merancang penelitian lanjutan yang berkaitan dengan kemampuan penalaran statistis. Harapannya, penelitian selanjutnya dapat lebih mendalam terhadap kemampuan penalaran statistis siswa, dengan mempertimbangkan gaya berpikir, proses berpikir, atau level berpikir lain yang memiliki relevansi dengan kemampuan penalaran statistis.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Ariyana, T., Fera, M., & Febrian. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Pada Level Multistructural Berdasarkan Taksonomi SOLO Plus dalam Menyelesaikan Soal Materi Persamaan Lingkaran. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 55-63.
- Arpan. (2013). *Level Berpikir Matematis Siswa Kelas XII SMAN 2 Bengkulu Selatan Tentang Jarak dan Sudut Pada Kubus Ditinjau Dari Extended Level Triad++ dan Taksonomi SOLO* (PhD Thesis). Universitas Bengkulu.
- Azmia, S., & Soro, S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Ditinjau dari Taksonomi Solo pada Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 2001-2009.
- 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, INC.
- Claudia, L., Kusmayadi, T., & Fitriana, L. (2020). The SOLO taxonomy: classify students' responses in solving linear program problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-11. doi:10.1088/1742-6596/1538/1/012107
- Garfield, J. (2002). The Challenge of Developing Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-12. doi:10.1080/10691898.2002.11910676
- Jones, G. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., & Thornton, C. A. (2004). *Models of development in statistical reasoning*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Natalia, S. (2020, November). Berpikir Pseudo Pada Materi Statistika Dasar. *JURNAL DINAMIKA PENDIDIKAN*, 13(3), 335-341. doi:10.33541/jdp.v12i3.1295
- Nisa, S., Zulkardi, & Susanti, E. (2019, Januari). Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Pada Materi Penyajian Data Histogram Melalui Pembelajaran PPMRI. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 21-40.
- Ozdemir, A., & Goktepe, Y. S. (2015). *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 15(61), 217-236.
- Pfannkuch, M. (2005). The emergence of distribution from causal roots. In K. Makar (Ed.). *Reasoning about Distribution: A collection of current research studies. Proceedings of the Fourth International*

- Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking and Literacy (SRTL-4)* (hal. [CD-ROM, with video segments]). Brisbane: Australia: University of Queensland.
- Puspitasari, N., & Setyaningsih, N. (2016). Kesalahan Siswa SMP Menyelesaikan Soal Aljabar Ditinjau dari Taksonomi SOLO di SMP Negeri 1 Sambi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 1-10). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putri, L., & Manoy, J. T. (2013). Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal MATHedunesa*, 2(1), 1-8.
- Reading, C. (2004). Student description of variation while working with weather data. *Statistics Education Research Journal*, 3(2), 84-105.
- Reading, C., & Reid, J. (2006, November). An Emerging Hierarchy of Reasoning About Distribution: From a Variation Perspective. *Statistics Education Research Journal*, 5(2), 46-68.
- Sunardi, H. (2013). Pengembangan Taksonomi "SOLO" Mahasiswa dalam Aljabar. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Surabaya.
- Watson, J., & Moritz, J. B. (1999). The beginning of statistical inference: Comparing two data sets. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 145-168.
- Watson, J. M., Collis, K. F., Callingham, R. A., & Moritz, J. B. (1995). A model for assessing higher order thinking in statistics. *Educational Research and Evaluation*, 247-275.
- Watson, J., & Kelly, B. (2003). Developing intuitions about variation: The weather. In C. Lee (Ed). *Proceedings of the Third International Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking and Literacy (SRTL-3)* (hal. [CD-ROM, with video segments]). Mount Pleasant: Michigan: Central Michigan University.
- Widyawati, A., Afifah, D. S., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Lingkaran Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, VI (1), 1-9.