

PROFIL RESPONS MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM PEMECAHAN MASALAH LOGIKA MATEMATIKA DITINJAU DARI TAKSONOMI SOLO

Ninda Ika Murniasih¹, Rudhita Kislamiyanti Nur Karimah²

^{1,2}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Wahidiyah Kediri

email: nindaikania@gmail.com, dhita.karimah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat respons mahasiswa dalam menyelesaikan soal logika matematika berdasarkan Taksonomi SOLO dan mengidentifikasi miskonsepsi pada setiap tingkat respons. Penelitian kualitatif ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Wahidiyah Kediri dengan subjek empat mahasiswa semester 2 yang dipilih melalui *purposive sampling*. Pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan lima tingkat respons: *prestructural* (M4), *unistructural* (M3), *multistructural* (M2), *relational* (M1) dan *extended abstract*. Tingkat *prestructural* belum memahami materi dengan kesalahan menentukan jumlah baris tabel kebenaran, *unistructural* kesulitan membedakan operasi logika, *multistructural* memahami beberapa aspek namun terpisah, *relational* dapat menghubungkan berbagai aspek dan menerapkannya dalam konteks tertentu sedangkan *extended abstract* mampu menerapkan dalam konteks baru atau membuat generalisasi. Miskonsepsi terjadi pada tiga tingkat pertama, kecuali *relational* dan *extended abstract*. Penelitian ini menyimpulkan Taksonomi SOLO efektif mengidentifikasi tingkat pemahaman dan miskonsepsi mahasiswa.

Kata Kunci: Taksonomi SOLO, tingkat respons, logika matematika, miskonsepsi.

PROFILE OF MATHEMATICS EDUCATION STUDENT RESPONSES IN SOLVING MATHEMATICAL LOGIC PROBLEMS BASED ON SOLO TAXONOMY

Abstract

This study aims to analyze students response levels in solving mathematical logic problems based on the SOLO Taxonomy and to identify misconceptions at each response level. This qualitative research was conducted at the Mathematics Education Study Program of Universitas Wahidiyah Kediri with four second-semester students selected through purposive sampling. Data collection used written tests and interviews. The results showed five response levels: prestructural (M4), unistructural (M3), multistructural (M2), relational (M1), and extended abstract. The prestructural level did not understand the material with errors in determining the number of truth table rows, unistructural had difficulty distinguishing logical operations, multistructural understood several aspects but still viewed them separately, at the relational level, students were able to connect various aspects and apply them in specific contexts, while at the extended abstract level, students could apply their understanding to new contexts or make generalizations. Misconceptions occurred at the first three levels but were not found at the relational and extended abstract levels. This study concludes that the SOLO Taxonomy is effective in identifying students' levels of understanding and misconceptions in solving mathematical logic problems.

Keywords: *SOLO Taxonomy, response levels, mathematical logic, misconceptions.*

PENDAHULUAN

Logika matematika merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki peran fundamental dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa pendidikan matematika. Pemahaman terhadap konsep-konsep logika matematika, seperti proposisi, tabel kebenaran, operasi konjungsi, disjungsi, negasi, dan implikasi, menjadi dasar penting bagi mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah lanjutan serta mengembangkan kompetensi penalaran matematis. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sering menghadapi kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal logika matematika, yang tercermin dari beragamnya tingkat pemahaman dan respons yang diberikan.

Untuk mengkaji secara lebih mendalam tentang kualitas pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan soal logika matematika, diperlukan suatu kerangka analisis yang komprehensif. Salah satu kerangka yang dapat digunakan adalah Taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) yang dikembangkan oleh Biggs dan Collis (1982). Taksonomi ini menawarkan pendekatan yang berbeda dari taksonomi klasik seperti Taksonomi Bloom, karena lebih berfokus pada hasil observasi terhadap struktur jawaban siswa dalam merespons suatu tugas atau soal. Taksonomi SOLO mengklasifikasikan tingkat respons siswa ke dalam lima tingkatan, yaitu *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*, yang masing-masing menggambarkan kompleksitas pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Penelitian yang dilakukan oleh Exacta, Sujadi, dan Subanti (2015) terhadap mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Veteran Bangun Nusantara menunjukkan bahwa kelima tingkat respons dalam Taksonomi SOLO dapat teridentifikasi dalam penyelesaian soal logika matematika. Pada tingkat terendah (*prestructural*), siswa memberikan respons yang tidak relevan atau hanya mengulang informasi tanpa makna; pada tingkat *unistructural*, siswa hanya fokus pada satu aspek yang relevan; pada tingkat *multistructural*, siswa menggunakan beberapa aspek tetapi belum mengintegrasikannya; pada tingkat *relational*, siswa mampu mengintegrasikan berbagai aspek menjadi pemahaman yang utuh; dan pada tingkat *extended abstract*, siswa mampu melakukan generalisasi serta menerapkan konsep ke konteks yang lebih luas.

Relevansi Taksonomi SOLO dalam penelitian pendidikan matematika terus diperkuat oleh berbagai studi kontemporer. Penelitian Claudia, Kusmayadi, dan Fitriana (2020) mengklasifikasikan respons siswa dalam menyelesaikan masalah program linear dan menemukan bahwa kelima level SOLO dapat teridentifikasi, dengan siswa pada level *extended abstract* menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik. Senada dengan itu, Febiyanti, Pranata, dan Hamdu (2020) menganalisis kemampuan siswa sekolah dasar pada materi bangun datar dan menemukan bahwa sebagian besar siswa berada pada level *multistructural*, yang berarti mereka sudah dapat merencanakan penyelesaian namun belum mampu menyelesaikannya dengan tepat.

Di tingkat perguruan tinggi, penelitian Rosadi, Lestari, Yulianti, dan Nengsih (2022) menggambarkan bahwa mahasiswa dengan level SOLO yang berbeda menunjukkan perbedaan pada setiap tahap pemecahan masalah matematika, di mana hanya subjek pada level *extended abstract* yang mampu memberikan solusi alternatif. Gagani (2023) juga menegaskan bahwa Taksonomi SOLO merupakan kerangka yang tepat untuk menilai pengetahuan konseptual, terutama dalam mengkarakterisasi pola penalaran deduktif mahasiswa calon guru melalui penulisan bukti geometri. Sementara itu, Patricia dan Anugraini (2024) menemukan bahwa

mahasiswa berkemampuan tinggi cenderung berada pada level *relational* ketika menyelesaikan soal cerita himpunan, sedangkan mahasiswa berkemampuan rendah berada pada level *prestructural*. Secara lebih luas, Mukuka, Balimuttajjo, dan Mutarutinya (2020) menunjukkan bahwa Taksonomi SOLO tidak hanya berguna sebagai alat asesmen, tetapi juga dapat menjadi panduan untuk intervensi pedagogis dalam mengatasi kesulitan belajar matematika siswa.

Berdasarkan latar belakang dan kajian teori yang telah dipaparkan, penelitian ini difokuskan pada tiga rumusan masalah utama, yaitu: (1) bagaimana tingkat respons mahasiswa dalam menyelesaikan soal logika matematika berdasarkan Taksonomi SOLO; (2) bagaimana karakteristik respons mahasiswa pada setiap tingkat Taksonomi SOLO (*prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*) dalam menyelesaikan soal logika matematika; dan (3) miskonsepsi apa saja yang dialami mahasiswa pada setiap tingkat respons berdasarkan Taksonomi SOLO dalam menyelesaikan soal logika matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketiga aspek tersebut, sehingga diharapkan pendidik dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang kualitas pemahaman mahasiswa terhadap materi logika matematika. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada penggunaan Taksonomi SOLO yang selama ini lebih banyak diterapkan pada mata pelajaran sains, untuk pertama kalinya digunakan secara sistematis dalam menganalisis respons mahasiswa pada mata kuliah logika matematika di lingkungan perguruan tinggi keagamaan. Selain itu, penelitian ini juga mengembangkan instrumen asesmen diagnostik berbasis level SOLO yang belum tersedia sebelumnya untuk konteks tersebut. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif, khususnya dalam mengantisipasi dan mengatasi miskonsepsi yang dialami mahasiswa pada berbagai tingkat pemahaman.

Sebagaimana ditegaskan oleh Biggs dan Collis (1982), Taksonomi SOLO tidak hanya berfungsi untuk mengukur kualitas jawaban, tetapi juga dapat digunakan oleh pendidik untuk mendiagnosis tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa secara lebih terstruktur. Penelitian Claudia, Kusmayadi, dan Fitriana (2020) juga menegaskan bahwa siswa terkadang mengalami miskonsepsi yang mengakibatkan ketidakmampuan menyelesaikan masalah matematika dengan benar. Oleh karena itu, identifikasi tingkat respons mahasiswa menjadi langkah awal yang penting untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa terhadap materi logika matematika, sehingga intervensi yang tepat dapat dirancang untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika dengan subjek penelitian mahasiswa semester 2 pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Jenis penelitian ini termasuk penelitian kualitatif. Teknik pemilihan subjek menggunakan metode *purposive sampling*. Kriteria pemilihan subjek yaitu: 1) mahasiswa telah mendapatkan mata kuliah logika matematika pada semester genap, 2) mahasiswa yang memiliki nilai tinggi, sedang dan rendah pada mata kuliah logika matematika pada semester genap.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini meliputi tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis untuk mengetahui respons mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mata kuliah logika matematika, sedangkan wawancara digunakan untuk mengetahui lebih lanjut tentang respons dan mengetahui penyebab dari miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa pada masing-masing tingkat respons pada taksonomi SOLO.

Tabel 1. Level Taksonomi SOLO

Tingkatan	Penjelasan	Tingkat Pembelajaran
<i>Prestructural</i>	Mahasiswa belum memahami materi sama sekali. Mereka mungkin hanya memberikan jawaban yang tidak relevan atau mengulang informasi tanpa makna.	Pembelajaran Dasar
<i>Unistructural</i>	Mahasiswa sudah mulai memahami satu aspek dari materi, tetapi belum mampu menghubungkan dengan konsep lain.	
<i>Multistructural</i>	Mahasiswa sudah memahami beberapa aspek materi, tetapi masih melihatnya sebagai bagian-bagian yang terpisah.	
<i>Relational</i>	Mahasiswa dapat menghubungkan berbagai aspek dan menerapkannya dalam konteks tertentu.	Pembelajaran Mendalam
<i>Extended abstract</i>	Tingkat tertinggi mahasiswa tidak hanya memahami materi secara utuh, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks baru atau membuat generalisasi.	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perumusan tingkat respons berdasarkan taksonomi SOLO dalam menyelesaikan soal logika memunculkan tingkatan respons pada mahasiswa dan karakteristik pada masing-masing tingkat respons mahasiswa. Tingkat respons berdasarkan taksonomi SOLO pada penelitian ini meliputi *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract* sebagaimana yang dikembangkan oleh Jun & Mendoza (2002), maka diketahui bahwa mahasiswa yang menempati setiap tingkat respons mempunyai karakteristik yang berbeda serta konsepsi pada masing-masing tingkat respons sehingga diketahui tingkat respons yang mengalami miskonsepsi.

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa tingkat 1 semester 2 pada mata kuliah logika matematika yang berjumlah 4 mahasiswa tingkat respons meliputi *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*.

Hasil tes tertulis dari keempat subjek berdasarkan soal yang diberikan dipaparkan dalam bentuk gambar pada penelitian ini. Ketiga subjek tersebut adalah mahasiswa 1 (M1), mahasiswa 2 (M2), mahasiswa 3 (M3) dan mahasiswa 4 (M4).

Tabel Kebenaran

$[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$

p	q	r	$\neg p$	$\neg q$	$\neg q \wedge r$	$\neg p \wedge (\neg q \wedge r)$	$q \wedge r$	$p \wedge r$	$[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$	Hasil Akhir
B	B	B	S	S	S	S	B	B	B	B
B	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S
B	S	B	S	B	B	S	S	B	S	B
B	S	S	S	B	S	S	S	S	S	S
S	B	B	B	S	S	S	B	S	B	B
S	B	S	B	S	S	S	S	S	S	S
S	S	B	B	B	B	B	S	S	B	B
S	S	S	B	B	S	S	S	S	S	S

Gambar 1. Jawaban Subjek M1

Pada hasil tes tertulis subjek M1 jelas terlihat bahwa hasil yang dipaparkan sesuai urutan mulai dari penentuan p, q, r pada tabel yang berada di kolom 1, 2 dan 3. Pada kolom ke-4 dan ke-5, subjek M1 menuliskan $\neg p$ dan $\neg q$ terlihat disini bahwa subjek M1 sudah memahami konsep yang diberikan pada mata kuliah logika matematika. Selanjutnya pada kolom ke-6 dituliskan $\neg q \wedge r$ sesuai dengan soal yang diberikan, karena harus mencari hasil dari $\neg q \wedge r$ dahulu agar dapat dicari permasalahan selanjutnya yaitu pada kolom ke-7. Nilai dari kolom ke-7 hanya menambahkan $\neg p$ sehingga diperoleh $\neg p \wedge (\neg q \wedge r)$ dengan hasil yang sudah benar. Pada kolom ke-8 dan 9, subjek M1 menuliskan hasil yang sudah benar dari baris pertama sampai kedelapan dengan mengisikan kolom $q \wedge r$ dan $p \wedge r$. Selanjutnya pada kolom ke-10 yaitu $[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ dicari terlebih dahulu hasilnya sebelum ke kolom terakhir karena dengan menuliskan kolom ke-10, mahasiswa dapat menghubungkan jawaban sesuai konteks yang diinginkan. Pada kolom terakhir yaitu kolom ke-11, subjek M1 menuliskan pada kolom dengan kalimat “hasil akhir”, ini berarti subjek M1 memahami yang dimaksudkan adalah perintah dari soal yaitu tabel kebenaran dari $[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$, dari baris pertama sampai kedelapan hasil yang diperoleh sudah benar.

Hasil wawancara yang dikemukakan oleh subjek M1 sejalan dengan hasil tes tertulis yang dipaparkan pada lembar jawaban. Subjek M1 menjelaskan bahwa tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal pada mata kuliah logika matematika karena konsep yang diajarkan oleh dosen yang mengajar mata kuliah logika matematika sudah sangat jelas dan dapat dimengerti dengan baik. Kemampuan yang dimiliki oleh subjek M1 dengan mengkaitkan kolom per kolom membentuk konsep dan memahami masalah yang diberikan. Jawaban yang dituliskan oleh subjek M1 merupakan karakteristik taksonomi SOLO tingkat respons *relational* yaitu mahasiswa dapat menghubungkan berbagai aspek dan menerapkannya dalam konteks tertentu.

$$p \cdot [\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$$

p	q	r	$\neg p$	$\neg q$	$(\neg p \wedge r)$	$(\neg p \wedge \neg q)$	$(q \wedge r)$	$(p \wedge r)$	Hasil Akhir
B	B	B	S	S	S	S	B	B	B
B	B	S	S	S	S	S	S	S	S
B	S	B	S	B	B	S	S	B	B
B	S	S	S	B	S	S	S	S	S
S	B	B	B	S	S	S	B	S	B
S	B	S	B	S	S	S	S	S	S
S	S	B	B	B	B	B	S	S	B
S	S	S	B	B	B	S	S	S	S

Gambar 2. Jawaban Subjek M2

Terlihat jawaban dari subjek M2 pada kolom pertama sampai kolom kesembilan secara berurutan dengan hasil yang benar, dimulai dari baris pertama sampai kedelapan seperti jawaban dari subjek M1. Pada “hasil akhir” di kolom terakhir atau kolom ke-10, hasil yang dituliskan oleh subjek M2 memang benar dan tepat, tetapi subjek M2 terlewat satu langkah yaitu seharusnya menuliskan kolom $[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ terlebih dahulu sebelum “hasil akhir”, karena soal proposisi logika matematika hanya bisa dihasilkan dengan nilai benar atau salah dengan syarat hanya ada dua variable proposisi yang dikerjakan. Selesaikan terlebih dahulu $[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ kemudian hasil dari $[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ dioperasikan kembali dengan $(p \wedge r)$. Jadi subjek M2 melewatkan satu langkah pada pengerjaan soal proposisi tersebut.

Wawancara yang sudah dilakukan pada penelitian ini kepada subjek M2 menunjukkan bahwa subjek M2 sedikit kesulitan ketika diberikan soal proposisi dengan memberikan kombinasi yaitu disjungsi dan konjungsi. Kemampuan yang dimiliki oleh subjek M2 sudah memahami beberapa aspek materi, tetapi masih melihatnya sebagai bagian-bagian yang terpisah. Jawaban yang dituliskan oleh subjek M2 merupakan karakteristik taksonomi SOLO tingkat respons *multistructural*

$$[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$$

p	q	r	$\neg p$	$\neg q$	$\neg r$	$\neg q \wedge r$	$\neg p \wedge (\neg q \wedge r)$	$q \wedge r$	$p \wedge r$	$(q \wedge r) \vee (p \wedge r)$	Hasil Akhir
B	B	B	S	S	S	B	B	B	B	B	B
B	B	S	S	S	B	S	S	B	B	B	S
B	S	B	S	B	S	B	B	B	B	B	B
B	S	S	S	B	B	B	B	S	B	S	S
S	B	B	B	S	S	B	B	B	B	B	B
S	B	S	B	S	B	S	B	B	S	S	S
S	S	B	B	B	S	B	B	B	B	B	B
S	S	S	B	B	B	B	B	S	S	S	S

Gambar 3. Jawaban Subjek M3

Jawaban subjek M3 dari kolom pertama sampai kolom kelima terlihat bahwa sudah benar mulai dari baris pertama sampai kedelapan tetapi pada kolom keenam subjek M3 menuliskan

$\neg r$, padahal pada soal yang diberikan tidak terdapat unsur variabel proposisi yang mengharuskan mencari nilai variabel dari $\neg r$. Kolom selanjutnya yaitu kolom ke-7 sampai kolom ke-11 jelas terlihat bahwa subjek M3 kesulitan dalam mengidentifikasi operasi konjungsi ($\wedge$) dan disjungsi ($\vee$). Pada kolom terakhir yaitu di “hasil akhir”, jawaban dari subjek M3 memang benar, dimulai dari baris pertama sampai kedelapan, tetapi proses pengoperasian dari awal sudah salah dan tidak tepat.

Hasil wawancara yang sudah dilakukan pada subjek M3 juga menjelaskan bahwa subjek M3 kesulitan untuk membedakan operasi konjungsi ($\wedge$) dan disjungsi ($\vee$) karena belum memahami konsep dengan baik. Subjek M3 masih kebingungan membedakan operasi konjungsi ($\wedge$) dan disjungsi ($\vee$) jika memuat soal yang cukup panjang. Oleh karena itu subjek M3 mengalami miskonsepsi pada tingkat respons yang ada. Karakteristik subjek M3 pada level taksonomi SOLO adalah *unistructural* yaitu mahasiswa sudah mulai memahami satu aspek dari materi, tetapi belum mampu menghubungkan dengan konsep lain.

$$[\neg p \wedge (\neg q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$$

p	q	r	$\neg p$	$\neg q$	$\neg r$	$(q \wedge r)$	$(p \wedge r)$	$(\neg q \wedge r)$	$\neg p \wedge (\neg q \wedge r)$
B	B	S	S	S	B	S	S	S	S
B	S	B	S	B	S	S	B	B	S
S	B	S	B	S	B	S	S	S	S
S	S	B	B	B	S	S	S	B	S

Gambar 4. Jawaban Subjek M4

Pada jawaban yang tertulis pada gambar 4 yang dituliskan oleh subjek M4, terlihat bahwa subjek M4 sangat kesulitan menentukan variabel proposisinya. Dimulai dari kolom pertama yaitu menentukan banyaknya kombinasi nilai kebenaran dari variabel proposisi p yang seharusnya berjumlah 8 baris karena jumlah baris ini ditentukan oleh rumus matematika 2^n yaitu angka 2 mewakili kemungkinan nilai kebenaran yang hanya ada dua, yaitu Benar (B) atau Salah (S) sedangkan n mewakili jumlah variabel proposisi yang digunakan dalam soal. Jumlah variabel yang berada pada soal ada 3 yaitu p, q dan r sehingga jika ada 3 variabel (p, q, r) maka jumlah kombinasinya adalah $2^3 = 8$ baris. Sedangkan pada lembar jawaban yang ditulis oleh subjek M4 hanya berjumlah 4 baris, ini menunjukkan bahwa subjek M4 tidak mengerti konsep pada materi logika proposisional dan sangat kesulitan dalam menentukan jumlah baris pada tabel kebenaran.

Hasil wawancara subjek M4 menunjukkan bahwa subjek M4 sangat kebingungan menentukan jumlah baris tabel karena tidak memahami konsep logika proposisional sejak awal karena subjek M4 hanya mengerti dengan 4 baris di tabel nilai kebenaran. Pada masa perkuliahan yang membahas materi ini, subjek M4 menjelaskan tidak bertanya lebih lanjut tentang materi logika proposisional sehingga subjek M4 menyimpulkan bahwa semua variabel proposisi berjumlah 4 baris pada tabel kebenaran. Pernyataan yang dikemukakan oleh subjek M4 ini sejalan dengan hasil yang dituliskan pada lembar tes tertulis bahwa subjek M4 kesulitan menentukan banyaknya baris pada tabel kebenaran. Subjek M4 memiliki karakteristik pada level taksonomi SOLO yaitu tingkatan *prestructural* bahwa mahasiswa belum memahami materi sama sekali. Mereka mungkin hanya memberikan jawaban yang tidak relevan atau mengulang informasi tanpa makna.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat respons mahasiswa dalam menyelesaikan soal logika matematika berdasarkan taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) terdiri atas lima tingkatan, yaitu *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Taksonomi ini pertama kali dikembangkan oleh Biggs & Collis (1982) sebagai kerangka kerja untuk mengklasifikasikan kualitas hasil belajar berdasarkan tingkat kompleksitas pemahaman siswa, yang membedakannya dari taksonomi klasik seperti Taksonomi Bloom karena lebih berfokus pada hasil observasi terhadap struktur jawaban siswa.

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Exakta, Sujadi, & Subandi (2015) terhadap mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Veteran Basngun Nusantara, yang juga mengidentifikasi kelima tingkat respons tersebut dalam menyelesaikan soal logika. Biggs & Collis (1982) menjelaskan bahwa pada tingkatan terendah (*prestructural*), siswa hanya memberikan respons yang tidak relevan atau mengulang informasi tanpa makna; pada tingkat *unistructural*, siswa hanya fokus pada satu aspek yang relevan; pada tingkat *multistructural*, siswa menggunakan beberapa aspek tetapi belum mengintegrasikannya; pada tingkat *relational*, siswa mampu mengintegrasikan berbagai aspek menjadi pemahaman yang utuh; dan pada tingkat *extended abstract*, siswa mampu melakukan generalisasi serta menerapkan konsep ke konteks yang lebih luas.

Tingkat Prestructural (Subjek M4)

Subjek M4 menunjukkan karakteristik pada tingkat *prestructural* sebagaimana didefinisikan oleh Biggs & Collis (1982), yaitu belum memahami materi sama sekali dan memberikan jawaban yang tidak relevan. Hal ini terlihat dari kesalahan fundamental dalam menentukan jumlah baris tabel kebenaran. Subjek M4 hanya menuliskan 4 baris, padahal untuk tiga variabel proposisi (p, q, r) seharusnya terdapat $2^3 = 8$ baris. Kesalahan ini mengindikasikan bahwa subjek M4 tidak memahami konsep dasar logika proposisional sejak awal perkuliahan dan tidak pernah mengonfirmasi pemahamannya kepada dosen. Pada tingkat ini, mahasiswa belum mampu mengaitkan konsep dengan jawaban yang diberikan.

Tingkat Unistructural (Subjek M3)

Subjek M3 berada pada tingkat *unistructural* sesuai klasifikasi Biggs & Collis (1982), yaitu sudah mulai memahami satu aspek dari materi tetapi belum mampu menghubungkannya dengan konsep lain. Subjek M3 berhasil mengerjakan kolom pertama sampai kelima dengan benar, namun mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada operasi yang lebih kompleks. Kesalahan paling signifikan adalah menuliskan variabel $-r$ yang sebenarnya tidak terdapat dalam soal, serta kebingungan membedakan operasi konjungsi ($\wedge$) dan disjungsi ($\vee$). Hasil wawancara mengungkapkan bahwa subjek M3 kesulitan membedakan kedua operasi tersebut jika soal yang diberikan cukup panjang. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman subjek M3 masih terbatas pada satu aspek materi tanpa mampu mengintegrasikannya dengan aspek lain.

Tingkat Multistructural (Subjek M2)

Subjek M2 menunjukkan karakteristik tingkat *multistructural*, yaitu memahami beberapa komponen materi tetapi masih melihatnya sebagai bagian-bagian yang terpisah sehingga pemahaman yang menyeluruh belum terbentuk. Biggs & Collis (1982) menyatakan bahwa pada tingkat ini mahasiswa mampu menggunakan beberapa aspek secara terpisah, namun belum mampu mengintegrasikannya. Subjek M2 berhasil mengerjakan kolom pertama sampai kesembilan dengan benar, namun melewatkan satu langkah penting, yaitu menuliskan kolom $[-p \wedge (-q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ terlebih dahulu sebelum mencari hasil akhir. Padahal, dalam menyelesaikan proposisi logika matematika, hasil akhir hanya dapat diperoleh dengan

menyelesaikan operasi secara bertahap. Kesalahan ini menunjukkan bahwa subjek M2 belum mampu melihat hubungan antar komponen secara utuh, meskipun telah memahami beberapa aspek materi. Hasil wawancara mengonfirmasi bahwa subjek M2 mengalami sedikit kesulitan ketika diberikan soal dengan kombinasi disjungsi dan konjungsi.

Tingkat Relational (Subjek M1)

Subjek M1 menunjukkan karakteristik tingkat *relational*. Pada tingkat *relational*, sesuai dengan teori Biggs & Collis (1982), subjek M1 mampu menghubungkan berbagai aspek, memahami peran setiap bagian terhadap keseluruhan konsep, serta menerapkan konsep dalam konteks yang serupa. Hal ini terlihat dari kemampuan subjek M1 mengerjakan seluruh kolom secara berurutan dan menghubungkan setiap langkah pengerjaan. Subjek M1 menuliskan kolom $[-p \wedge (-q \wedge r)] \vee (q \wedge r)$ terlebih dahulu sebelum mencari hasil akhir, menunjukkan pemahaman bahwa penyelesaian soal proposisi harus dilakukan secara bertahap.

Tingkat Extended Abstract

Tingkat *extended abstract*, yaitu tingkat tertinggi dalam taksonomi SOLO yang oleh Biggs & Collis (1982) didefinisikan sebagai kemampuan tidak hanya memahami materi secara utuh, tetapi juga mampu berpikir konseptual, menghubungkan konsep yang diberikan dengan konsep di luar materi, serta membuat generalisasi dalam masalah yang berbeda. Hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa dari subjek M1, M2, M3 maupun M4 tidak ada yang mencapai tingkat *extended abstract* yaitu mampu menerapkannya dalam konteks baru atau membuat generalisasi serta mengaitkan kolom per kolom membentuk konsep yang utuh dan memahami masalah yang diberikan.

Miskonsepsi pada Setiap Tingkat Respons

Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa miskonsepsi dapat terjadi pada berbagai tingkat respons. Berdasarkan penelitian Exacta, Sujadi, & Subanti (2015), mahasiswa pada tingkat *prestructural* dan *unistructural* mengalami miskonsepsi. Pada tingkat *multistructural*, terdapat mahasiswa yang memiliki skema tetapi tidak valid karena hasil pengumpulan data pertama dan kedua tidak sama—hasil pertama menunjukkan skema yang benar namun hasil kedua menunjukkan miskonsepsi. Pada tingkat *relational*, mahasiswa tidak mengalami miskonsepsi, sedangkan pada tingkat *extended abstract* tidak terdapat mahasiswa yang mencapai tingkat ini.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Claudia, Kusmayadi, & Fitriana (2020) yang menyatakan bahwa siswa terkadang mengalami miskonsepsi yang mengakibatkan ketidakmampuan menyelesaikan masalah matematika dengan benar. Biggs & Collis (1982) dalam pengembangan taksonomi SOLO menegaskan bahwa kerangka ini tidak hanya berfungsi untuk mengukur kualitas jawaban, tetapi juga dapat digunakan oleh pendidik untuk mendiagnosis tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa secara lebih terstruktur. Dengan mengidentifikasi tingkat respons mahasiswa, pendidik dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa terhadap materi dan merancang intervensi yang tepat untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Taksonomi SOLO efektif digunakan sebagai kerangka diagnostik untuk mengidentifikasi tingkat respons mahasiswa dalam menyelesaikan soal logika matematika. Tingkat respons mahasiswa terbagi menjadi lima kategori, yakni *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Miskonsepsi terdeteksi pada mahasiswa di tingkat *prestructural*, *unistructural*, maupun *multistructural*, dengan karakteristik yang bervariasi sesuai dengan

kedalaman pemahaman masing-masing tingkat. Sebaliknya, mahasiswa pada tingkat *relational* dapat menghubungkan berbagai aspek dan menerapkannya dalam konteks tertentu dan terbebas dari miskonsepsi. Sedangkan pada tingkat *extended abstract* tidak ditemukan jawaban dari hasil tes dan wawancara yang mencapai pada tingkat *extended abstract* yaitu tingkat tertinggi mahasiswa yang tidak hanya memahami materi secara utuh, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks baru atau membuat generalisasi.

Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat respons mahasiswa, semakin rendah kecenderungan terjadinya miskonsepsi. Dengan demikian, Taksonomi SOLO tidak hanya berfungsi sebagai instrumen evaluasi, tetapi juga sebagai alat bantu dalam merancang intervensi pembelajaran yang bersifat preventif dan diferensiatif. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran logika matematika yang lebih terstruktur, khususnya dalam upaya meminimalkan miskonsepsi sejak tahap awal perkuliahan melalui pendekatan yang berorientasi pada pencapaian pemahaman konseptual secara mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Wahidiyah Kediri atas izin dan fasilitas yang diberikan. Terima kasih juga kepada dosen pengampu mata kuliah Logika Matematika serta seluruh mahasiswa semester 2 yang telah berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Semoga penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Blagwat, M. S., & Kothari, R. G. (2021). "Understand it first!" Pedagogical and assessment practices with SOLO taxonomy: An overview on an experimental research study. *A Journal of RIE, NCERT, Ajmer*, 2(2), 192-203. From: <https://ejournals.ncert.gov.in/index.php/ET/article/view/3689/3501>
- Biggs, J.B. and Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York, Academic Press. From: [https://ptabdata.blob.core.windows.net/files/2021/IPR2021-01169/v32_EX1034%20-%20Structure%20of%20Observed%20Learning%20Outcome%20\(SOLO\)%20Taxonomy.pdf](https://ptabdata.blob.core.windows.net/files/2021/IPR2021-01169/v32_EX1034%20-%20Structure%20of%20Observed%20Learning%20Outcome%20(SOLO)%20Taxonomy.pdf)
- Exacta, I. P., Sujadi, I., & Subanti, S. (2015). Respons mahasiswa pendidikan matematika Universitas Veteran Bangun Nusantara dalam menyelesaikan soal logika berdasarkan taksonomi SOLO. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1-10. From: <https://www.neliti.com/publications/119420/respons-mahasiswa-pendidikan-matematika-universitas-veteran-bangun-nusantara-dal#id-section-content>
- Febiyanti, A., Pranata, O. H., & Hamdu, G. (2020). Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi bangun datar dengan taksonomi SOLO (Structure Of Observed Learning Outcome) di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 139-152. DOI: <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v7i2.26374>
- Gagani, R. F. M. (2023). Assessing pre-service mathematics education teachers deductive reasoning via proof writing in basic geometry: The power of SOLO taxonomy. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(3), 979-996. DOI: [10.23960/jpp.v13.i3.202307](https://doi.org/10.23960/jpp.v13.i3.202307)

- Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. (2020/1/14). Applying The Solo Taxonomy in Assessing and Fostering Students' Mathematical Problem-Solving Abilities. Proceedings of the 28th annual conference of the southern African Association for Research in mathematics, science and technology education, 104-112. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Angel-Mukuka/publication/338778457_APPLYING_THE_SOLO_TAXONOMY_IN_ASSESSING_AND_FOSTERING_STUDENTS'_MATHEMATICAL_PROBLEM-SOLVING_ABILITIES/links/5e29f4324585150ee77dea56/APPLYING-THE-SOLO-TAXONOMY-IN-ASSESSING-AND-FOSTERING-STUDENTS-MATHEMATICAL-PROBLEM-SOLVING-ABILITIES.pdf
- Mulyatna, F., Sujadi, I., & Kusmayadi, T. A. (2016). Tingkat respons berdasarkan taksonomi SOLO siswa kelas VIII yang mengalami miskonsepsi pada topik faktorisasi suku aljabar di SMP Negeri 5 Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 1-10. From: <https://www.neliti.com/id/publications/123214/tingkat-respon-berdasarkan-taksonomi-solo-siswa-kelas-viii-yang-mengalami-miskon>
- Romberg, T. A., et al. (1982). *Construct validity of a set of mathematical superitems: A report on the NIE/ECS item development project*. Denver: Education Commission of the States. From: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED219246.pdf>
- Rosadi, A., Lestari, N. P., Yulianti, R., & Nengsih, L. W. (2022). Analisis pemecahan masalah matematika mahasiswa berdasarkan taksonomi SOLO. *Journal on Education*, 4(4), 1130-1139. DOI: [10.31004/joe.v4i4.526](https://doi.org/10.31004/joe.v4i4.526)
- Serow, P., Callingham, R., & Muir, T. (2019). *Primary Mathematics: Integrating Theory with Practice*. Cambridge: Cambridge University Press. From: <https://hdl.handle.net/1959.11/28702>
- Utami, Z. A., Sugiatno, S., & Ijuddin, R. (2020). Hambatan epistemologi pemahaman konseptual berdasarkan taksonomi SOLO siswa. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, 1(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.26418/ja.v1i1.41654>