



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 6 Nomor 2, 2023
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 29/07/2023
 Reviewed : 04/08/2023
 Accepted : 06/08/2023
 Published : 11/08/2023

Komang Hari Santhi Dewi¹
A.A. Raka Jayaningsi²
I Putu Gede Abdi Sudiatmika³
Albert Fernando⁴
Yogi Arya Bawana Putra
Raspati⁵

DIAGNOSTIK KESULITAN BELAJAR MAHASISWA BERDASARKAN SISTEM METAKOGNIF PADA TAKSONOMI MARZANO

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus. Penelitian ini termasuk dalam penelitian studi kasus dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Komputer dan Prodi Teknologi Informasi ITB STIKOM Bali yang mengikuti mata kuliah kalkulus pada semester genap 2022/2023. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes diagnostic berupa tes hasil belajar kalkulus dan kuesioner kesulitan belajar terhadap 31 mahasiswa. Kesulitan belajar dilihat dari sistem metakognitif pada Taksonomi Marzano yang terdiri dari level *specifying goals process monitoring*, *monitoring clarity* dan *monitoring accuracy*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pada level *specifying goals* (penentuan berbagai tujuan belajar) diketahui bahwa mahasiswa memiliki kesulitan dalam menentukan tujuan belajar adalah sebesar 51,61%. (2) Pada level *process monitoring* menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 64,52%. (3) Pada level *monitoring clarity* menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 51,61%. (4) Pada level *Monitoring Accuracy* menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 48,39%.

Kata Kunci: Diagnostic, Metakognitif, Kesulitan Belajar, Taksonomi Marzano

Abstract

This study aims to describe student learning difficulties in Calculus and linear algebra courses. This research is included in the case study research using a quantitative descriptive approach. The subjects of this study were students of the Computer Systems Study Program and Information Technology Study Program ITB STIKOM Bali who took calculus courses in the even semester of 2022/2023. Data collection was carried out using a diagnostic test in the form of a calculus learning achievement test and a learning difficulty questionnaire on 31 students. Learning difficulties can be seen from the metacognitive system in Marzano's Taksonomi which consists of levels specifying goals process monitoring, monitoring clarity, and monitoring accuracy. The research results show that (1) on the levels Specifying Goals it is known that students have difficulty in determining learning objectives amounting to 51.61%. (2) on the level process Monitoring, shows that students have learning difficulties of 64.52%. (3) on the levels Monitoring Clarity shows that students have learning difficulties of 51.61%. (4) on the levels Monitoring Accuracy shows that students have learning difficulties of 48.39%.

Keywords: Diagnostic, Metacognitive, Learning Difficulties, Marzano's Taxonomy

PENDAHULUAN

Kesulitan belajar merupakan aspek penting dalam upaya peningkatan mutu pendidikan, karena memahami hambatan yang dialami oleh mahasiswa memungkinkan pengembangan

^{1,2,3,4,5} Sistem Komputer, Fakultas Informatika dan Komputer, ITB STIKOM Bali
 santhi.dewi@stikom-bali.ac.id

strategi pembelajaran yang lebih efektif (Maryono, 2016). Kesulitan belajar pada jenjang perguruan tinggi sering muncul pada mata kuliah di bidang Matematika, salah satunya mata kuliah kalkulus. Mata kuliah yang tergabung dalam bidang kajian matematika memiliki objek kajian yang bersifat abstrak sehingga baik dosen maupun mahasiswa mengalami kendala dalam proses pembelajaran (Takaendengan et al., 2022). Matematika memiliki metode tertentu dengan kebenaran yang sah, bersifat konsisten, mengedepankan logika dengan rasionalitas berpikir serta tidak dapat dipisahkan dengan objek kajian yang abstrak (Rizka et al., 2018). Cresswell dan Speelman (2020) berpendapat bahwa, memahami matematika berarti menuntut keterampilan berpikir yang luas seperti: berpikir logis, analitis, kritis dan abstrak. Selanjutnya kemampuan ini dapat berkontribusi dan diaplikasikan di lembaga pendidikan, pemerintah, dan perusahaan (Nugraheni, 2017).

Berdasar hasil pengamatan yang dilakukan terhadap mahasiswa yang mengikuti kuliah kalkulus sebagai salah satu mata kuliah dibidang matematika pada semester Ganjil 2022/2023, menunjukkan kemampuan penyelesaian masalah mahasiswa khususnya masih belum begitu baik. Hal ini terlihat pada materi integral, ketika dihadapkan pada masalah baru mahasiswa sering kebingungan untuk menentukan penyelesaiannya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni (2017), yang menunjukkan bahwa kesulitan belajar mahasiswa dalam mempelajari mekanika terletak pada kemampuan matematis dasar yaitu diferensial dan integral (Nugraheni, 2017). Kecenderungan siswa mengalami kesulitan dalam belajar, khususnya pelajaran matematika menyebabkan nilai kalkulus mahasiswa masih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayah (2021) mengemukakan bahwa rendahnya hasil belajar disebabkan karena tidak efektifnya pembelajaran, diagnostik dan remedial terhadap siswa yang mengalami kesulitan belajar tidak tuntas (Hidayah et al., 2021). Kesulitan-kesulitan belajar dapat diidentifikasi melalui tes diagnostic. Diagnostik dilakukan untuk menganalisa kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam proses pembelajaran agar dapat mengetahui dan mendeskripsikan letak, jenis dan faktor penyebab kesulitan belajar mahasiswa. Disamping itu, hasil diagnostik diharapkan dapat memberi solusi terhadap permasalahan atau kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa.

Kesulitan-kesulitan belajar yang ditemui selama ini dalam pembelajaran kalkulus, mendorong upaya diagnostik kesulitan belajar mahasiswa berdasarkan sistem metakognitif pada Taksonomi Marzano. Taksonomi Marzano dikembangkan untuk menjawab keterbatasan dari taksonomi Bloom yang telah digunakan secara luas untuk melihat model kecakapan berpikir (Basir, 2017). Taksonomi baru yang dikembangkan Marzano dibuat dari tiga sistem dan domain pengetahuan, yang kesemuanya penting untuk berpikir dan belajar. Ketiga sistem tersebut adalah sistem-diri (*self-system*), sistem metakognitif, dan sistem kognitif (Halimah et al., 2021). Sewaktu berhadapan dengan pilihan untuk memulai tugas baru, sistem-diri memutuskan apakah melanjutkan kebiasaan yang dijalankan saat ini atau masuk dalam aktivitas baru; sistem metakognitif mengatur berbagai tujuan dan menjaga tingkat pencapaian tujuan-tujuan tersebut; sistem kognitif memroses seluruh informasi yang dibutuhkan, dan domain pengetahuan menyediakan isinya (Andanawarih et al., 2019).

Taksonomi pendidikan dapat membantu untuk melihat bentuk klasifikasi tingkah laku yang menggambarkan hasil yang dikehendaki dari proses pendidikan. Termasuk salah satunya adalah kecakapan berpikir atau penalaran peserta didik (Sari & Nada, 2022). Model Taksonomi Marzano yang dikembangkan oleh Marzano & Kendall (2007) digunakan untuk memotret proses berpikir peserta didik. Model yang digunakan untuk mengembangkan Taksonomi Marzano tidak hanya menjelaskan bagaimana manusia memutuskan apakah akan terlibat dalam tugas baru di suatu waktu, tetapi juga menjelaskan bagaimana informasi diproses setelah keputusan untuk terlibat telah dibuat (Halimah et al., 2021).

Pada new taxonomy of Marzano (Marzano & Kendall, 2007) terdiri dari tiga sistem yaitu *self-system*, *metacognitive system*, dan *cognitive system*. Marzano memecahkan *cognitive system* menjadi empat komponen yaitu *knowledge retrieval*, *comprehension*, *analysis*, dan *knowledge utilization*. Setiap proses terdiri dari semua proses sebelumnya. *Comprehension*, misalnya, memerlukan *knowledge retrieval*; *analysis* membutuhkan *comprehension*, dan seterusnya (Sari & Nada, 2022). Adapun proses kognitif yang lebih kompleks merujuk pada *higher-order thinking*

(HOT), dimana dasar dari HOT adalah peserta didik memiliki kemampuan analisis yang baik. Sedangkan proses kognitif yang terjadi pada kegiatan analisis menurut *new taxonomy of Marzano* (Marzano & Kendall, 2007) adalah *matching, classifying, error analysis, generalizing, dan specifying*, dengan melibatkan proses ini, peserta didik dapat menggunakan apa yang mereka pelajari dan menemukan cara untuk menggunakan apa yang telah mereka pelajari dalam situasi baru serta menambah wawasan mereka (Gusti et al., 2021). Adapun Tujuan pembelajaran yang dapat dikembangkan merujuk pada tiga *system new taxonomy Marzano* dengan menyesuaikan tujuan dari pengembangan model pembelajaran yang ingin dikembangkan, dengan rincian sebagai berikut. (1) Self System: memiliki antusiasme dalam mendengarkan dan menghargai langkah/strategi dalam menjawab soal temannya; percaya diri dalam mengkomunikasikan gagasan atau ide-ide mereka dengan temannya. (2) Metacognitive System: memberikan beberapa contoh tentang konsep yang diberikan dan mampu menjelaskannya dengan menggunakan bahasanya sendiri; menanggapi dan mengoreksi jawaban teman sekelasnya baik pada saat presentasi kelas maupun diskusi kelompok. Metacognitive system, proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari memastikan akurasi, memastikan kejelasan, melaksanakan proses monitoring, membuat tujuan sfesifik, dan memiliki motivasi. (3) Cognitive System: mengidentifikasi persamaan dan perbedaan dari sebuah informasi yang diberikan; mengklasifikasikan informasi yang diberikan; mengidentifikasi kesalahan dalam sebuah presentasi informasi yang diberikan.; mengonstruk prinsip baru berdasarkan informasi diberikan (Hidayati, 2017). Sistem Metakognitif adalah “pengendalian misi” dari proses berpikir dan mengatur semua system lainnya. Sistem ini menentukan berbagai tujuan dan membuat berbagai keputusan tentang informasi apa yang dibutuhkan dan proses kognitif apa yang sangat sesuai dengan tujuan (Indarini et al., 2013).

Tabel 1 Level Pada Sistem Metakognitif Taksonomi Marzano (Gradini, 2018)

Sistem	Level	Keterangan
Metakognitif	<i>Specifying Goals</i>	Peserta didik dapat menetapkan tujuan relatif terhadap informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor dan rencana untuk mencapai tujuan tersebut.
	<i>Process Monitoring</i>	Peserta didik dapat memantau kemajuan menuju pencapaian tujuan spesifik relatif terhadap informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor
	<i>Monitoring Clarity</i>	Peserta didik dapat menentukan sejauh mana dia memiliki kejelasan tentang informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor
	<i>Monitoring Accuracy</i>	Peserta didik dapat menentukan sejauh mana akurasi mengenai informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor

Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2022) menyatakan bahwa taksonomi Marzano dapat digunakan dalam proses klasifikasi kemampuan berpikir analitis yang dimiliki peserta didik (Sari & Nada, 2022). Sistem metakognitif pada taksonomi Marzano memfokuskan pada bagaimana mahasiswa memahami masalah dan membuat garis besar ide untuk menyelesaikan masalah. Level pada sistem metakognitif terdiri dari; 1) *specifying learning goals* (penentuan berbagai tujuan belajar), 2) *monitoring the execution of knowledge* (pemantauandari eksekusi pengetahuan), 3) *monitoring clarity* (pemantauan kejelasan, 4) *monitoring accuracy* (pemantauan ketepatan). Merujuk pada fakta-fakta yang ditemukan dalam proses belajar kalkulus serta studi penelitian terdahulu maka dilakukan penelitian terkait diagnostik kesulitan belajar mahasiswa berdasarkan sistem metakognif pada Taksonomi Marzano.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif untuk menggambarkan dan mendeskripsikan profil kesulitan mahasiswa dalam belajar kalkulus.

Kemudian memberikan uraian tentang jenis-jenis kesulitan siswa dalam belajar matematika dan faktor penyebabnya. Penelitian dilaksanakan di ITB STIKOM Bali dengan subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Komputer dan Prodi Teknologi yang mengikuti mata kuliah kalkulus pada semester genap 2022/2023. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes diagnostic berupa tes kalkulus, dan kuesioner-kesulitan belajar terhadap 31 mahasiswa.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes diagnostik yang dikembangkan sendiri oleh peneliti dengan mengacu RPS kalkulus yang disesuaikan dengan sistem metakognitif pada Taksonomi Marzano. Tes diagnostik berupa uraian kerja kalkulus digunakan untuk memperoleh data kuantitatif tentang hasil belajar, kemudian diperkuat dengan kuesioner kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah kalkulus. Dalam penyusunan tes, dilakukan uji ahli (*expert judgement*) dan ujicoba instrumen untuk memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik, tes diuji validitas isinya (*content validity*). Tes hasil belajar kalkulus divalidasi menggunakan validitas isi (uji ahli) metode gregory dan uji ratter. Sedangkan kuesioner kesulitan belajar kalkulus divalidasi menggunakan validitas isi saja (uji ahli) menggunakan metode gregory, validitas kontruk menggunakan *product moment* dan relibitas instrumen menggunakan *alpha cronbach*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui tes. Selain itu, analisis data dilakukan untuk menentukan materi mana yang belum dikuasai masiswa, mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa, kemudian menentukan kesulitan atau kekurangan yang diduga menjadi penyebab kesalahan siswa dalam menjawab soal. Analisis dilakukan terhadap tingkat pencapaian tiap-tiap butir untuk menentukan tingkat penguasaan belajar siswa. Untuk menentukan tinggi rendahnya kualitas aspek kesulitan belajar, kriteria masing-masing level dibagi mejadi skala lima sebagai berikut.

Tabel 2 Pedoman Skor Kuesioner Tingkat Kesulitan Belajar Mahasiswa

Rentangan Data	Skala	Kualifikasi
$X \geq 100$	5	Sangat Sulit
$72 > X \geq 96$	4	Sulit
$48 > X \geq 72$	3	Sedang
$24 > X \geq 48$	2	Mudah
$X < 24$	1	Sangat Mudah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari tes diagnostik berupa tes hasil belajar kalkulus dan kuesioner kesulitan belajar yang dikembangkan sendiri oleh peneliti dengan mengacu RPS kalkulus yang disesuaikan dengan aspek pada sistem metakognitif pada Taksonomi Marzano. Dalam penyusunan tes, dilakukan uji ahli (*expert judgement*) dan ujicoba instrumen untuk memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik, tes diuji validitas isinya (*content validity*). Validitas isi berkenaan dengan kesanggupan alat penilaian dalam mengukur isi yang seharusnya. Artinya, tes tersebut mampu mengungkapkan suatu pengertian atau variabel yang hendak diukur. Adapun rangluan hasil validasi instrumen penelitian disajikan sebagai berikut.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Validasi Instrumen Tes Hasil Belajar Kalkulus

Instrumen	Uji Validitas Isi	Uji Rater	Keterangan
Tes Hasil Belajar Kalkulus	Koefisien validitas isi bernilai 1 (validitas tinggi)	Reliabilitas rater menunjukkan nilai 0,984 (reliabel)	Memenuhi kriteria instrumen yang baik

Tabel 4. Rangkuman Hasil Validasi Instrumen Kuesioner Kesulitan Belajar Kalkulus

Instrumen	Uji Validitas Isi	Uji Validitas Kontruks (Product Moment)	Reabilitas Instrumen (Alpha Cronbach)	Keterangan
Kuesioner Kesulitan Belajar Kalkulus	Koefisien validitas isi bernilai 1 (validitas tinggi)	Seluruh butir pernyataan memiliki nilai koefisien korelasi product moment diatas 0,700	Reabilitas menggunakan Alpha Cronbach menunjukkan nilai 0,890 (reliabel)	Memenuhi kriteria instrumen yang baik

Hasil perhitungan validitas isi tes hasil belajar kalkulus yang telah ditelaah, menunjukkan koefisien validitas isi bernilai 1. Jadi butir tes memiliki validitas isi sangat tinggi. Selain menguji validitas isi, peneliti juga melakukan uji reliabilitas rater untuk menguji keajegan pedoman penilaian atau menentukan konsistensi penelitian yang dilakukan oleh penilai (*rater*). Reliabilitas rater diperlukan mengingat pada tes subyektif terbuka peluang penilaian terhadap satu butir tes tidak konsisten, karena sangat dipengaruhi kondisi penilai. Uji reliabilitas rater ini melibatkan 3 rater dan dilakukan pada saat *posttes*. Candiasa (2011) menyatakan bahwa, apabila koefisien reliabilitas antar-rater sangat rendah, berarti skor rater yang satu dengan rater yang lain berbeda jauh. Sebaliknya apabila koefisien reliabilitas antar rater sama dengan 1,0 tinggi, berarti skor rater yang diberikan oleh para rater benar-benar sama (Dedy Setiawan et al., 2014). Hasil reliabilitas rater menunjukkan nilai 0,984. Jadi, berdasarkan kriteria realibilitas yang dikembangkan Guilford, reliabilitas rater yang diperoleh yaitu 0,994 tergolong sangat tinggi. Hasil perhitungan validitas isi kuesioner kesulitan belajar kalkulus yang telah ditelaah, menunjukkan koefisien validitas isi bernilai 1. Jadi butir tes memiliki validitas isi sangat tinggi. Selain menguji validitas isi, peneliti juga melakukan uji validitas kontruks menggunakan product moment menunjukkan rata-rata hasil koefisien korelasi product moment butir pernyataan diatas 0,700, sehingga dapat disimpulkan seluruh butir pernyataan adalah valid.

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas kedua instrumen menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan untuk mengukur hasil belajar dan kesulitan belajar pada mata kuliah kalkulus.

2. Hasil Belajar Kalkulus

Nilai hasil belajar kalkulus yang diukur menggunakan tes hasil belajar kalkulus, ditampilkan pada tabel 5,

Tabel 5. Hasil Belajar Kalkulus

No	Interval Skor	Nilai Akhir Kalkulus		Keterangan
		Banyaknya Mahasiswa	Persentase	
1	$0 < N \leq 40$	1	3,23	Tidak Lulus
2	$40 < N \leq 55$	5	16,13	Tidak Lulus
3	$55 < N \leq 65$	7	22,58	Lulus
4	$65 < N \leq 70$	3	9,68	Lulus
5	$70 < N \leq 80$	5	16,13	Lulus
6	$80 < N \leq 85$	7	22,58	Lulus
7	$85 < N \leq 100$	3	9,68	Lulus
Total		31	100	

Tabel 5 menunjukkan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai kurang dari atau sama dengan 70 mencapai mencapai 51,61% serta persentase mahasiswa yang tidak lulus berkisar 19,35%. Fakta ini menunjukkan bahwa adanya kesulitan mahasiswa dalam memahami materi kalkulus. Selanjutnya hasil belajar kalkulus mahasiswa dianalisis berdasarkan hasil angket, dan

observasi yang menyebabkan kesulitan belajar berdasarkan sistem metakognitif taksonomi Marzano.

3. Klasifikasi Kesulitan Belajar Berdasarkan Sistem Metakognitif

Kesulitan belajar dalam kalkulus sering kali muncul karena materi kalkulus melibatkan konsep matematika yang lebih kompleks dan abstrak. Kalkulus merupakan cabang matematika yang berfokus pada perubahan dan arah perubahan. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kesulitan belajar kalkulus jika dilihat dari sistem metakognitif dapat dibagi menjadi level *Specifying Goals*, *Process Monitoring*, *Monitoring Clarity* dan *Monitoring Accuracy*. Pada penelitian ini tes hasil belajar kalkulus yang disajikan dalam bentuk uraian kerja memuat keempat aspek level pada sistem metakognitif, kemudian kuesioner yang dirancang juga mengacu pada kriteria empat level tersebut. Berikut adalah hasil analisis kesulitan belajar berdasarkan sistem metakognitif pada mata kuliah kalkulus.

Tabel 6 Klasifikasi Kesulitan Belajar Berdasarkan Sistem Metakognitif

Sistem	Level	Persentase Setiap Kategori					
		Sangat Sulit	Sulit	Sedang	Mudah	Sangat Mudah	Total
Metakognitif	<i>Specifying Goals</i>	12,90	38,71	19,35	16,13	12,90	100
	<i>Process Monitoring</i>	29,03	35,48	12,90	12,90	9,68	100
	<i>Monitoring Clarity</i>	16,13	35,48	19,35	12,90	16,13	100
	<i>Monitoring Accuracy</i>	29,03	19,35	25,81	12,90	12,90	100

Berdasarkan hasil analisis kesulitan belajar kalkulus ditinjau dari sistem metakognitif Taksonomi Marzano, diketahui bahwa;

a. *Specifying Goals* (Penentuan Berbagai Tujuan Belajar)

Pada level *Specifying Goals* (Penentuan Berbagai Tujuan Belajar) diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki kesulitan dalam menentukan tujuan belajar adalah sebesar 51,61%. Sedangkan mahasiswa yang cukup mampu menentukan tujuan belajar adalah sebesar 19,35% dan mahasiswa yang mampu menentukan tujuan belajarnya secara baik sebesar 29,03%. Kondisi ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada mahasiswa yang menunjukkan kesulitan belajar pada level *Specifying Goals* disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut;

- 1) Menetapkan tujuan yang terlalu tinggi, seperti ingin menguasai seluruh materi kalkulus dalam waktu singkat, bisa menjadi beban berat dan menyebabkan frustrasi jika tidak tercapai.
- 2) Tidak memahami relevansi. kesulitan belajar mahasiswa muncul jika tidak melihat bagaimana kalkulus dapat diterapkan dalam kehidupan nyata atau dalam disiplin ilmu tertentu. Ini bisa membuat motivasi untuk belajar menurun.
- 3) Kurangnya rencana belajar. Mahasiswa tidak memiliki rencana belajar yang terstruktur tentang bagaimana harus memulai dan mengatur waktu untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dalam kalkulus.
- 4) Ketakutan terhadap materi sulit. Kalkulus melibatkan konsep matematis yang kompleks, dan beberapa orang mungkin merasa cemas atau takut menghadapi materi yang dianggap sulit. Hal ini bisa membuat mereka ragu untuk menetapkan tujuan belajar yang ambisius.
- 5) Tidak mengidentifikasi sumber daya belajar. Tidak mengetahui sumber daya belajar yang tepat, seperti buku, video tutorial, dapat menghambat pencapaian tujuan belajar.
- 6) Kurangnya motivasi: Tidak memiliki motivasi intrinsik atau pemahaman yang kuat tentang mengapa mempelajari kalkulus bisa menyebabkan kurangnya minat dan kesulitan mahasiswa dalam menetapkan tujuan belajar.

Temuan pada penelitian ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Mundia (2012) yang mengungkapkan bahwa, salah satu faktor kesulitan belajar adalah kurangnya

pemahaman matematika dikarenakan pemahaman awal yang kurang dan tujuan belajar peserta didik (Zamsir & Hasnawati, 2014).

b. *Process Monitoring* (Pemantauan dari Eksekusi Pengetahuan)

Pada level *process monitoring* (pemantauan dari eksekusi pengetahuan), merupakan proses dimana mahasiswa dapat memantau kemajuan menuju pencapaian tujuan spesifik relatif terhadap informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki kesulitan dalam *process monitoring* adalah sebesar 64,52%. sedangkan mahasiswa yang cukup mampu menentukan *process monitoring* adalah sebesar 12,90% dan mahasiswa yang mampu melakukan *process monitoring* secara baik sebesar 22,58%. Kondisi ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada mahasiswa yang menunjukkan kesulitan belajar pada level *process monitoring* disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut;

- 1) Konsep abstrak. Kalkulus melibatkan konsep-konsep matematis yang abstrak dan kompleks seperti limit, integral, dan turunan. Beberapa mahasiswa kesulitan memahami dan menghubungkan konsep-konsep ini dengan dunia nyata.
- 2) Peningkatan kesulitan. Materi kalkulus sering membangun satu sama lain, yang berarti pemahaman yang kuat terhadap konsep awal menjadi penting untuk memahami konsep-konsep yang lebih lanjut. Jika dasar tidak kuat, kesulitan dapat meningkat seiring perkembangan materi. Hal ini diakibatkan pula karena mahasiswa kesulitan dalam proses apersepsi mengingat materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep baru namun sistem belajar di perguruan tinggi
- 3) Manipulasi simbolik: Kalkulus melibatkan banyak manipulasi simbolik yang kompleks, seperti operasi pada integral dan turunan. Beberapa mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami langkah-langkah manipulasi ini.
- 4) Kesulitan dengan Integrasi dan diferensiasi: Proses integrasi dan diferensiasi bisa rumit dan membutuhkan pemahaman mendalam tentang aturan, teknik, dan aplikasinya.
- 5) Aplikasi dalam ilmu lain khususnya penerapannya dalam bidang IT. Mahasiswa kesulitan ketika mencoba menerapkan konsep kalkulus dalam konteks bidang IT. Pemahaman tentang bagaimana konsep kalkulus diterapkan dalam konteks ini bisa menjadi tantangan tersendiri.
- 6) Kesulitan dalam visualisasi. Beberapa konsep dalam kalkulus dapat diilustrasikan dengan grafik dan visualisasi. Tetapi, kesulitan dalam proses memahami muncul jika mahasiswa menghubungkan representasi visual dengan konsep matematis yang mendasarinya.

Temuan pada penelitian ini diperkuat oleh pendapat Mokhtar (2012) yang menunjukkan bahwa salah satu faktor kesulitan belajar matematika berasal dari mahasiswa sendiri dan sangat bergantung pada kemampuannya dalam mengembangkan pengetahuan dan melakukan proses memantau kemajuan menuju pencapaian tujuan terhadap informasi, prosedur mental, atau prosedur psikomotor (Sari & Nada, 2022). Selanjutnya Agustyaningrum et al., (2020) mengungkapkan bahwa, untuk memperkuat pengetahuan awal mahasiswa, pengajar perlu melakukan apersepsi mengingat materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep baru namun sistem belajar di perguruan tinggi tidak memungkinkan pengajar untuk mengulang materi yang sama kepada mahasiswa. Jika tidak ada umpan balik dari mahasiswa maka dapat mempersulit daya serap materi yang diajarkan. Oleh karena itu diperlukan usaha sadar dari mahasiswa untuk memahami materi prasyarat sebab pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) memberikan landasan untuk mempelajari konsep-konsep berikutnya serta memiliki peranan penting dalam memfasilitasi pembelajaran yang mendalam (Takaendengan et al., 2022).

c. Pemantauan Kejelasan (*Monitoring Clarity*)

Kesulitan belajar dalam konteks monitoring clarity (kejelasan pemantauan) merujuk pada kesulitan mahasiswa dalam memahami dan mengukur kemajuan belajar mereka dengan cara yang jelas dan terstruktur. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki kesulitan dalam *Monitoring Clarity* adalah sebesar 51,61%. sedangkan mahasiswa yang cukup mampu menentukan *Monitoring Clarity* adalah sebesar 19,35% dan mahasiswa yang mampu

melakukan *Monitoring Clarity* secara baik sebesar 29,03%. Kondisi ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada mahasiswa yang menunjukkan kesulitan belajar pada level *Monitoring Clarity* disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut;

- 1) Tidak tahu bagaimana memantau. Meskipun memiliki tujuan, mahasiswa mungkin tidak tahu cara memantau kemajuannya dengan benar. Ini bisa berarti kurangnya pemahaman tentang alat-alat evaluasi yang efektif.
- 2) Tidak ada umpan balik yang jelas. Kurangnya umpan balik atau informasi tentang kemajuan belajar dapat membuat monitoring menjadi tidak jelas. Tanpa umpan balik yang berkualitas, mahasiswa mungkin merasa bingung tentang sejauh mana kemajuannya dalam belajar kalkulus.
- 3) Kurangnya pemahaman tentang tujuan belajar. Jika mahasiswa tidak memahami dengan jelas apa yang harus dicapai, mereka mungkin merasa kesulitan dalam mengukur apakah mereka sedang mencapai tujuan atau tidak.
- 4) Tidak mengidentifikasi tantangan. Tidak mengidentifikasi hambatan atau tantangan dalam proses belajar kalkulus juga dapat menyebabkan kurangnya kejelasan dalam monitoring.
- 5) Tidak mempertimbangkan perbaikan. *Monitoring clarity* melibatkan kemampuan untuk mempertimbangkan hasil monitoring dan membuat perbaikan jika diperlukan dalam proses belajar kalkulus. Tidak melakukan tindakan perbaikan bisa menjadi hambatan dalam mencapai tujuan belajar.
- 6) Kurangnya kesadaran diri. Tanpa kesadaran diri dair mahasiswa tentang tujuan dan kemajuan pribadi, maka mahasiswa tidak dapat melakukan monitoring clarity dengan efektif.

Lebih lanjut lagi Takaendengan (2022) mengungkapkan bahwa faktor lain yang menyebabkan kesulitan belajar adalah karena perubahan pembelajaran yang terjadi begitu cepat dan kewajiban untuk melaksanakan monitoring terhadap proses pembelajaran tidak dapat terlaksana secara optimal (Takaendengan et al., 2022). Mengatasi kesulitan dalam *monitoring clarity* memerlukan perencanaan yang baik, penentuan indikator kinerja yang jelas, pemanfaatan umpan balik yang baik, dan kemampuan untuk menerjemahkan data pemantauan menjadi tindakan konkret. Dengan memahami tujuan dan mengembangkan rencana monitoring yang efektif, mahasiswa dapat lebih mudah mengatasi kesulitan belajar dan mencapai kemajuan yang lebih baik.

d. Pemantauan Ketepatan (*Monitoring Accuracy*)

Kesulitan belajar dalam konteks *monitoring accuracy* (akurasi pemantauan) merujuk pada kesulitan seseorang dalam secara akurat memahami dan mengevaluasi kemajuan belajar mereka. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki kesulitan dalam *monitoring accuracy* adalah sebesar 48,39%. sedangkan mahasiswa yang cukup mampu menentukan *monitoring accuracy* adalah sebesar 25,81% dan mahasiswa yang mampu melakukan *monitoring accuracy* secara baik sebesar 25,81%. Kondisi ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada mahasiswa yang menunjukkan kesulitan belajar pada level *monitoring accuracy* disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut;

- 1) Persepsi yang tidak akurat. Beberapa mahasiswa menyampaikan memiliki persepsi yang tidak akurat tentang sejauh mana mereka telah mencapai tujuan belajar. Ini disebabkan oleh harapan yang tidak realistis atau penilaian yang kurang obyektif.
- 2) Tidak melibatkan diri dalam evaluasi. Sebagian besar mahasiswa tidak secara aktif terlibat dalam proses evaluasi dan membiarkan kemajuan belajar berjalan tanpa pemantauan yang tepat.
- 3) Tidak mengidentifikasi kelemahan. Kesulitan muncul jika mahasiswa tidak mampu mengidentifikasi area atau aspek di mana mereka masih perlu meningkatkan pemahaman.
- 4) Tidak mengadaptasi strategi belajar. Jika evaluasi tidak akurat, mahasiswa mungkin tidak menyadari bahwa strategi belajar yang mereka gunakan tidak efektif. Ini bisa menyebabkan stagnasi dalam perkembangan.

- 5) Kurangnya umpan balik yang konstruktif: Umpan balik yang tidak konstruktif atau tidak mendalam bisa membuat mahasiswa sulit untuk memahami sejauh mana kemajuan mereka.
- 6) Kurangnya kemauan untuk memperbaiki kesalahan: Jika kesalahan atau ketidakmampuan dalam belajar tidak diperbaiki, maka mahasiswa sulit untuk melakukan monitoring accuracy.

Hasil temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Thompson dan Harel (2021) yang menyatakan bahwa kesulitan peserta didik dalam memahami kalkulus diakibatkan perubahan pengetahuan dan cara berpikir antara materi yang dipelajari di universitas. Oleh karena itu materi kalkulus lanjut/peubah banyak dianggap sebagai salah satu materi yang paling sulit untuk mahasiswa S-1 di berbagai bidang studi (Kashefi et al., 2012).

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian terdahulu kesulitan belajar dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan berdasarkan level-level pada sistem metakognitif Taksonomi Marzano. Hasil ideentifikasi ini kemudian dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan metode pembelajaran dan sistem belajar yang relevan dengan karakteristik mahasiswa serta materi pada mata kuliah Kalkulus.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil belajar kalkulus dan identifikasi kesulitan belajar berdasarkan level-level pada sistem metakognitif Taksonomi Marzano, dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut;

- 1) Pada level *Specifying Goals* (Penentuan Berbagai Tujuan Belajar) diketahui bahwa mahasiswa memiliki kesulitan dalam menentukan tujuan belajar adalah sebesar 51,61%. Kesulitan ini diakibatkan oleh faktor-faktor sebagai berikut; (a) Menetapkan tujuan yang terlalu tinggi, seperti ingin menguasai seluruh materi kalkulus dalam waktu singkat, (b) Tidak memahami relevansi kalkulus dalam kehidupan nyata atau dalam disiplin ilmu tertentu. (c) Kurangnya rencana belajar dan mengatur waktu untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dalam kalkulus, (d) Ketakutan terhadap materi sulit. Karena kalkulus melibatkan konsep matematis yang kompleks, (e) Tidak mengidentifikasi sumber daya belajar untuk pencapaian tujuan belajar, (f) Kurangnya motivasi belajar
- 2) Pada level *Process Monitoring* (pemantauan dari eksekusi pengetahuan), menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 64,52%. Kesulitan ini diakibatkan oleh faktor-faktor sebagai berikut; (a) Kesulitan dalam memahami konsep abstrak. (b) Kesulitan dalam proses apersepsi mengingat materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep baru yang berkaitan, (c) Mahasiswa kesulitan dalam belajar manipulasi simbolik karena kalkulus melibatkan banyak manipulasi simbolik yang kompleks, (d) Kesulitan dengan integrasi dan diferensiasi, (e) Kesulitan memahami aplikasi dalam ilmu lain khususnya penerapannya dalam bidang IT, (f) Kesulitan dalam visualisasi. beberapa konsep dalam kalkulus dapat diilustrasikan dengan grafik dan visualisasi.
- 3) Pada level *Monitoring Clarity* (kejelasan pemantauan) menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 51,61%. Kesulitan ini diakibatkan oleh faktor-faktor sebagai berikut; (a) Tidak tahu bagaimana memantau kemajuan belajarnya sendiri, (b) Tidak ada umpan balik yang jelas tentang kemajuan belajar, (c) Kurangnya pemahaman tentang tujuan belajar, (d) Tidak mengidentifikasi tantangan dalam belajar kalkulus, (e) Tidak mempertimbangkan perbaikan terhadap hasil belajar, (f) Kurangnya kesadaran diri tentang tujuan dan kemajuan pribadi.
- 4) Pada level *Monitoring Accuracy* (akurasi pemantauan) menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan belajar sebesar 48,39%. Kesulitan ini diakibatkan oleh faktor-faktor sebagai berikut; (a) Persepsi yang tidak akurat selama proses pembelajaran, (b) Tidak melibatkan diri dalam evaluasi hanya merujuk hasil tes dari dosen, (c) Tidak Mengidentifikasi kelemahan diri dalam belajar, (d) Tidak mengadaptasi strategi belajar yang sesuai dengan karakteristik individu, (e) Kurangnya umpan balik yang konstruktif terhadap diri sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andanawarih, M., Diana, S., & Amprasto, A. (2019). The implementation of authentic assessment through project-based learning to improve student's problem solving ability and concept mastery of environmental pollution topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022116>
- Basir, M. A. (2017). *Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Sistem Kognitif Pada Taksonomi Marzano*. 31401405447, 1–37.
- Dedy Setiawan, I. M., Candiasa, I. M., Marhaeni, A., & Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, P. (2014). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (Pmr) Dan Asesmen Proyek Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dengan Mengendalikan Kemampuan Numerik Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 2 Sawan Singaraja. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 4(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jpepi.v4i1.1133>
- Gradini, E., Firmansyah, B., & Julia, N. (2018). Menakar Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Matematika Melalui Level Hots Marzano. *EduMa*, 7(2), 41–48.
- Gusti, I., Putu, A., & Wulandari, A. (2021). Kajian Mengenai Kemampuan Analisis Siswa Ditinjau Dari New Taxonomy Marzano Sebagai Dasar Pengembangan Model Pembelajaran. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 11(2), 144–150.
- Halimah, M., Rahmat, A., Redjeki, S., & Riandi, R. (2021). Penggunaan Examples Based Learning (EBL) dalam Meningkatkan Level Kemampuan Berpikir Mahasiswa Berdasarkan Taksonomi Marzano Materi Metabolit Sekunder Mata Kuliah Bioteknologi. *BIOSEFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(Volume 6 No 2). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.5009>
- Hidayah, N., Danial, D., & Takdir, T. (2021). Diagnostik Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Program Studi Tadris Matematika IAIM Sinjai. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 2(2), 31–39. <https://doi.org/10.47435/jtmt.v2i2.728>
- Hidayati, D. W. (2017). Diagnosa Kesulitan Metacognitive Awareness terhadap Proses Pemecahan Masalah Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 206. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.503>
- Indarini, E., Sadono, T., & Onate, M. E. (2013). Pengetahuan Metakognitif Untuk Pendidik Dan Peserta Didik. *Satya Widya*, 29(1), 40. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2013.v29.i1.p40-46>
- Maryono, D. (2016). Analisis Kesulitan Mahasiswa Prodi PTIK FKIP UNS dalam Penyelesaian Masalah dengan Pemrograman. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 645–652.
- Nugraheni, D. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Mekanika. *EduSains: Urnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(1), 74–84. <https://doi.org/10.51667/pjpk.v1i2.341>
- Rizka, M. A., Tamba, W., & Suharyani. (2018). Pelatihan Evaluasi Program Pendidikan Nonformal Bagi Pengelola Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) di Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat. *Junal Pendidikan*, 2(April), 15–23.
- Sari, W. K., & Nada, E. I. (2022). *Marzano Taxonomy-Based Assessment Instrument Measure Analytical and Creative Thinking Skills*. 6(1), 46–54.
- Takaendengan, B. R., Asriadi, A., & Takaendengan, W. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Lanjut. *Sepren*, 3(2), 67–75. <https://doi.org/10.36655/sepren.v3i2.690>
- Zamsir, & Hasnawati, &. (2014). *Model Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Berbasis Ujian Nasional Diagnostic Model Student Learning Difficulties Exam-Based National*. 5.