

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Dalam penelitian ini memeriksa hubungan rasa ingin tahu dengan kemampuan berpikir kritis matematis, pada pembelajaran materi integral dengan model PBL berbantuan Trello. Sejalan dengan pendapat Kusumastuti & Khoiron, (2019:4), “Pendekatan kualitatif untuk penelitian berkaitan dengan penilaian subyektif dari sikap, pendapat dan perilaku”.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif. Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan, wawancara dan menelaah dokumen pada saat pembelajaran materi integral berbantuan Trello dengan model PBL. Sejalan dengan pendapat Kusumastuti & Khoiron, (2019:10), “Penelitian kualitatif menggunakan metode kualitatif yaitu pengamatan, wawancara, atau penelaah dokumen”.

C. Strategi Penelitian

Strategi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus, dengan tujuan untuk mengamati kemampuan berpikir kritis matematis pada materi integral dengan berbantuan Trello dan model *problem based learning* (PBL), yang ditinjau dari rasa ingin tahu mahasiswa. Sejalan dengan pendapat Creswell (Widhagdha & Ediyono, 2022), studi kasus adalah sebuah strategi kualitatif di mana peneliti secara mendalam meneliti suatu program, peristiwa, aktivitas, proses, atau satu atau lebih individu. Studi kasus ini memiliki batasan waktu dan aktivitas tertentu, sehingga peneliti harus mengumpulkan informasi yang lengkap menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data dalam jangka waktu tertentu.

Penelitian ini sesuai dengan langkah-langkah strategi studi kasus. Menurut Rahardjo (Assyakurrohim et al., 2022) terdapat beberapa langkah-langkah dalam menyusun penelitian studi kasus antara lain:

1. Pemilihan Tema, topik dan kasus. Penelitian ini berfokus pada tema pembelajaran matematika berbantuan Trello dengan Model PBL. Topik yang dipilih adalah afektif dan kognitif mahasiswa dalam pembelajaran. Kasus yang akan diteliti adalah kaitan antara rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis matematis.
2. Pembacaan Literatur. Setelah kasus diperoleh, selanjutnya mengumpulkan dan membaca literatur berupa jurnal, majalah ilmiah, hasil-hasil penelitian terdahulu, buku, majalah, surat kabar yang terkait dengan kasus tersebut. Pada penelitian ini, literatur terdapat pada tinjauan pustaka.
3. Perumusan Fokus dan Masalah Penelitian. Penelitian ini, mengambil rumusan dan masalah penelitian sebagai berikut:
 - a) Bagaimana kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa pada materi integral yang pembelajarannya menggunakan Trello dengan model PBL?
 - b) Bagaimana rasa ingin tahu mahasiswa pada materi integral yang pembelajarannya menggunakan Trello dengan model PBL?
 - c) Bagaimana kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa pada materi integral berbantuan Trello dengan model PBL ditinjau dari rasa ingin tahu pada setiap mahasiswa?
4. Pengumpulan Data. Data penelitian Studi Kasus dapat diperoleh dari beberapa teknik, seperti wawancara, observasi partisipan (participant observation), dan dokumentasi. Pada penelitian ini data dikumpulkan adalah wawancara, observasi, dokumentasi dan kuesioner.
5. Penyempurnaan Data. Data yang telah terkumpul perlu disempurnakan, dengan cara membaca keseluruhan data dengan merujuk ke rumusan masalah yang diajukan. Data-data yang terkumpul berkaitan dengan rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis matematis dibaca keseluruhan harus sesuai dengan rumusan masalah.
6. Pengolahan Data. Setelah data dianggap lengkap, peneliti melakukan pengolahan data, yakni melakukan verifikasi kebenaran data, menyusun data, melaksanakan penyandian (*coding*), mengklasifikasi data, serta

memperbaiki jawaban wawancara yang kurang jelas. Tahap ini dilakukan untuk memudahkan proses analisis data.

7. Analisis Data. Setelah data berupa transkrip hasil wawancara dan observasi, maupun gambar, foto, catatan harian subjek dan sebagainya dianggap lengkap dan sempurna, peneliti mulai melakukan analisis data.
8. Proses Analisis Data. Analisis data adalah sebuah kegiatan untuk memberikan makna atau memahami data dengan mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode atau tanda, dan mengkategorikannya menjadi bagian-bagian berdasarkan pengelompokan tertentu, sehingga ditemukan jawaban terhadap rumusan masalah yang diajukan.
9. Dialog Teoretik. Untuk melahirkan temuan konseptual berupa “*thesis statement*”, setelah pertanyaan penelitian terjawab, peneliti menggunakan strategi studi kasus untuk melakukan langkah selanjutnya, yaitu menghubungkan temuan penelitian dengan teori-teori yang telah diuraikan di bagian kajian pustaka, sehingga bagian kajian pustaka bukan sekadar pelengkap.
10. Triangulasi Temuan (Konfirmabilitas). Untuk menghindari bias dalam temuan, peneliti perlu melakukan triangulasi temuan (konfirmabilitas), yakni dengan melaporkan temuan penelitian kepada informan yang diwawancarai.
11. Simpulan Hasil Penelitian. Kesalahan umum yang sering terjadi pada bagian ini adalah peneliti mengulang atau meringkas apa yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya, sedangkan pada tahap ini diperlukan menyusun sintesis dari keseluruhan pembahasan sebelumnya. Pada bagian ini, peneliti perlu mencantumkan implikasi penelitian.
12. Laporan Penelitian. Langkah akhir dari kegiatan penelitian adalah membuat laporan penelitian. Laporan penelitian merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban kegiatan penelitian yang dituangkan dalam bahasa tulis untuk kepentingan umum.

D. Sumber Data

Sumber data berupa kata-kata lisan dan tulisan dari mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Nusantara yang mengambil mata kuliah kalkulus integral. Alasan memilih sumber data tersebut adalah karena pada saat observasi awal mahasiswa menunjukkan kurangnya kemampuan berpikir kritis matematis dan belum terlihat adanya rasa ingin tahu pada mahasiswa, sehingga diperlukan pembelajaran dengan model PBL agar mahasiswa aktif dalam proses pembelajaran dengan berbantuan Trello. Data yang diperoleh berupa kata-kata lisan dan tertulis tentang kemampuan berpikir kritis matematis pada materi integral, dan rasa ingin tahu yang pembelajarannya menggunakan model PBL berbantuan Trello. Sejalan dengan pendapat Lexy. J Moleong (Inco & Rofiq, 2022) mengatakan bahwa sumber data dalam penelitian kualitatif adalah kata-kata yang berisi lisan atau tulisan dan aktivitas subjek penelitian yang dicermati oleh peneliti, sementara dokumentasi dan yang lainnya digunakan sebagai data pendukung.

Dalam penelitian ini pengambilan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (Nurdewi, 2022), *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Subjek dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah, hal ini didasari oleh pertimbangan dari tingkat pencapaian subjek dalam mata kuliah kalkulus diferensial, dimana subjek M8 berada pada kategori tinggi, subjek M12 dalam kategori sedang dan subjek M4 masuk ke kategori rendah.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif sehingga diperoleh data kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dokumentasi dan angket. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (Rudini & Melinda, 2020) teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan wawancara, observasi, dokumentasi dan angket.

Teknik pengumpulan data yang pertama adalah wawancara. Pada penelitian ini, Wawancara dilakukan secara *face to face* untuk memperoleh

informasi langsung dari mahasiswa mengenai materi kalkulus diferensial dan integral, kemampuan kognitif, model pembelajaran, aplikasi dan sikap afektif mahasiswa selama pembelajaran. Wawancara dilakukan dua kali yaitu sebelum penelitian dan sesudah penelitian, dengan bantuan alat perekam untuk merekam hasil wawancara. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021:49), ‘Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu’.

Teknik pengumpulan data yang kedua adalah observasi. Observasi digunakan untuk memberikan gambaran tentang kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari rasa ingin tahu pada materi integral berbantuan Trello dengan model PBL. Dalam pengamatan ini, peneliti merekam atau mencatat dengan baik menggunakan tahapan observasi. Menurut Spradley (Armanda et al., 2020:102) terdapat tiga tahapan observasi yaitu: a) Observasi deskriptif, menurut Armanda, et.al (2020), pada tahap ini peneliti belum membawa masalah yang akan diteliti, maka peneliti melakukan penjelajah umum, dan menyeluruh, melakukan deskripsi terhadap semua yang dilihat, didengar, dan dirasakan. Dalam observasi ini peneliti mendeskripsikan situasi sosial yang terdiri dari tiga komponen, yaitu: tempat, pelaku, aktivitas. Observasi deskriptif dilakukan oleh peneliti pada jumat, 26 April 2024 di kelas kalkulus diferensial Universitas Islam Nusantara. pelaku observasi adalah mahasiswa semester dua Program Studi Pendidikan Matematika yang mengikuti perkuliahan kalkulus diferensial. Aktivitas yang diamati adalah kegiatan pembelajaran menggunakan model *problem based learning*, metode diskusi dan tanya jawab, kegiatan pembelajarannya tidak berbantuan teknologi dan mahasiswa; b) Observasi terfokus, menurut Armanda, et.al (2020), observasi terfokus yaitu melakukan analisis taksonomi sehingga dapat menemukan fokus yang diteliti. Pada tahap ini fokus yang telah ditemukan yaitu kemampuan berpikir kritis matematis, materi integral, pembelajaran berbantuan Trello, keterlaksanaan model PBL dan rasa ingin tahu mahasiswa; c) Observasi terseleksi, observasi terseleksi menurut Armanda, et.al (2020:102), yaitu ‘menguraikan fokus yang ditemukan, karakteristik, kontras-kontras atau perbedaan dan kesamaan antar kategori, serta

menemukan hubungan antar kategori'. Pada tahap ini peneliti menemukan fokus yang telah ditemukan dan menguraikan fokus serta mengaitkan kategori-kategori tersebut.

Teknik pengumpulan data yang ketiga adalah dokumentasi. Dokumentasi bertujuan untuk menyajikan kegiatan observasi dan wawancara dalam bentuk gambar, serta lembar jawaban tes kognitif untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. Sejalan dengan pendapat Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021) mengatakan bahwa 'Studi dokumentasi merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif'.

Teknik pengumpulan data yang keempat adalah angket. Angket dilakukan untuk mengetahui rasa ingin tahu mahasiswa. Pernyataan memuat satu pernyataan positif dan satu pernyataan negatif dari setiap indikator. Menurut Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021 : 449), 'Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya'.

Teknik pengumpulan data perlu didukung dengan instrumen penelitian. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti itu sendiri. Hal ini sejalan dengan pendapat (Haryono, 2023) yang mengatakan bahwa instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri. Pada penelitian ini, peneliti merupakan perencana, pelaksana, pengumpul data, penganalisis data, penafsir data dan pelaporan hasil penelitian. Selanjutnya, peneliti membuat instrumen-instrumen pendukung lainnya yaitu sebagai berikut:

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara ini berisi beberapa pertanyaan yang dirumuskan untuk menggali informasi dari subjek penelitian. Terdapat 2 tahap dalam wawancara yaitu wawancara sebelum dan setelah penelitian. Wawancara sebelum penelitian disajikan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Pedoman Wawancara Sebelum Penelitian

No	Aspek yang diamati	Butir Pertanyaan
1.	Teknologi Pembelajaran	Ceritakan teknologi apa saja yang sudah kalian gunakan selama pembelajaran selama perkuliahan?
		Ceritakan teknologi apa saja yang bisa kalian gunakan selama pembelajaran!
		Ceritakan manfaat yang kalian rasakan dari penggunaan teknologi tersebut!
		Ceritakan kendala yang kalian hadapi saat menggunakan teknologi tersebut?
2.	Materi Pembelajaran	Ceritakan materi apa yang masih kalian ingat mengenai mata kuliah kalkulus diferensial?
3.	Model Pembelajaran	Ceritakan kegiatan yang dilakukan pendidik pada diawal, ditengah dan di akhir perkuliahan mata kuliah kalkulus diferensial?
		Menurut kalian apakah kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan pendidik memudahkan kalian dalam memahami materi yang diajarkan?
		Ceritakan keterlibatan kalian dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik saat perkuliahan kalkulus diferensial?
		Berikan saran-saran agar kalian lebih mudah memahami materi perkuliahan kalkulus integral?
4.	Kemampuan Kognitif	Apakah kalian dapat menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari? berikan contohnya!
		Apakah pada saat menyelesaikan soal kalian memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil? Jelaskan!
		Apakah kalian mengembangkan ide dan memberikan jawaban yang rinci dengan hasil yang benar dari soal-soal yang diberikan?
		Apakah kalian tahu unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan dan langkah-langkah yang benar untuk menyelesaikan soal?
		Apakah kalian bisa mengelompokkan a) $e^x - 2x$ b) $i(x) = \sin x + \frac{1}{x}$ c) $j(x) = \frac{2x}{x^2-4}$
		Apakah kalian dapat menggambarkan grafik dengan menggunakan konsep diferensial?
		Dik $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 27$

No	Aspek yang diamati	Butir Pertanyaan
		$g(x) = \frac{2x}{x^2-1}$ (disajikan fungsi (asimtot/polinom dan rasional) ceritakan bagaimana kalian menggunakan ide matematika untuk membuat dugaan dan alasan dalam menggambar grafik $f(x)$ dan $g(x)$
5.	Afektif	<p>Ceritakan pengalaman kalian saat harus jujur saat ujian sedangkan kalian kesulitan dalam mengerjakan soal?</p> <p>Ceritakan bagaimana kalian menyelesaikan tugas tepat pada waktunya?</p> <p>Apakah kalian merasa bersyukur ketika dosen mengingatkan kesalahan saya?</p> <p>Ceritakan bagaimana cara kalian menggunakan fasilitas belajar dengan bijak tanpa mengganggu atau merusak barang-barang yang dibutuhkan untuk pembelajaran?</p> <p>Mahasiswa menunjukkan kesediaan untuk mendengarkan dengan penuh perhatian saat teman sekelas berbicara atau menyampaikan pendapat?</p> <p>Ceritakan bagaimana kalian berpartisipasi aktif dalam setiap kegiatan kelompok, baik dalam diskusi, pengambilan keputusan, maupun dalam pelaksanaan tugas?</p> <p>Apakah saat berbicara di kelas, kalian menjaga nada suara dan bahasa tubuh yang sopan, serta tidak bersikap agresif atau mendominasi pembicaraan?</p> <p>Bagaimana kalian memiliki semangat yang kuat saat bertanya dengan cara yang tepat, sambil tetap menggunakan pertimbangan yang matang?</p> <p>Apakah kalian aktif berdiskusi untuk menyelidiki masalah sampai mendapatkan jawaban?</p> <p>Ceritakan bagaimana fokus kalian ketika teman kalian sedang melakukan kilas balik kegiatan pembelajaran?</p> <p>Apakah kalian mencari tahu maksud dari suatu pertanyaan atau instruksi pada soal? Jelaskan!</p>

No	Aspek yang diamati	Butir Pertanyaan
		Apakah kalian bertanya kepada dosen bagaimana jika merasa kesulitan dalam mengerjakan soal?
		Ceritakan apakah kalian kalian mampu membayangkan grafik canggih yang sesuai dengan soal yang disajikan pendidik?
		Ceritakan bagaimana cara kalian menjaga suasana kelas yang kondusif dengan menghindari konflik atau perpecahan?
		Ceritakan bagaimana cara kalian menangani perbedaan pendapat dengan cara yang baik, membangun, dan menghargai keberagaman pikiran tanpa menimbulkan konflik?
		Ceritakan bagaimana cara kalian agar tidak membanggakan diri secara berlebihan, melainkan tetap bersikap sederhana dan memberi apresiasi kepada kontribusi kelompok atau dukungan dari orang lain?

Wawancara setelah penelitian dilakukan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan dan kendala yang dialami mahasiswa selama mengikuti perkuliahan kalkulus integral materi integral. Wawancara setelah penelitian disajikan pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Pedoman Wawancara Setelah Penelitian

No	Aspek yang diamati	Butir Wawancara
1	Kemampuan Berpikir Kritis	1. Bagaimana kalian melihat kembali jawaban yang diberikan atau dituliskan dari soal penyelesaian?
		2. Bagaimana kalian menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal?
		3. Apakah kalian dapat menyimpulkan suatu pertanyaan secara logis?
		4. Bagaimana cara kalian menuliskan penyelesaian soal?
		5. Apakah kalian menuliskan yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat?
		6. Apakah kalian memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil?
2	Materi Integral	1. Ceritakan bagaimana kalian membedakan antara anti turunan dengan anti diferensial!

No	Aspek yang diamati	Butir Wawancara
		2. Ceritakan bagaimana kalian membuktikan sifat-sifat integral tak tentu! 3. Ceritakan bagaimana kalian mencari solusi persamaan diferensial! 4. Ceritakan bagaimana kalian mencari integral tak tentu! 5. Ceritakan bagaimana kalian menghitung integral tentu! 6. Ceritakan bagaimana kalian membuktikan teorema dasar kalkulus! 7. Ceritakan bagaimana kalian mencari turunan suatu integral tentu! 8. Ceritakan bagaimana kalian menghitung integral tentu dengan menggunakan sifat-sifat integral tentu! 9. Ceritakan bagaimana kalian menggunakan teorema nilai rata-rata untuk integral!
3	Trello	1. Bagaimana pengalaman kalian mengakses tautan Trello yang disediakan oleh pendidik? 2. Ceritakan bagaimana cara kalian memahami fitur-fitur yang tersedia dalam Trello? 3. Bagaimana pengalaman kalian mengakses gambar, tautan atau dokumen yang disajikan pendidik untuk mendukung pembelajaran? 4. Bagaimana kalian memberikan respon dan komentar terhadap asesmen non kognitif yang disajikan melalui fitur interaktif di Trello? 5. Bagaimana kalian memberikan komentar atau tanggapan terhadap pertanyaan pemantik yang disajikan di Trello? 6. Ceritakan pengalaman kalian mengakses dan memahami materi pembelajaran yang disediakan dalam Trello! 7. Ceritakan pengalaman kalian mengakses LKM melalui tautan yang tersedia di Trello dengan benar! 8. Ceritakan pengalaman kalian mengerjakan dan mengunggah jawaban LKM di Trello

No	Aspek yang diamati	Butir Wawancara
		9. Ceritakan pengalaman kalian mengakses dan mengisi refleksi pembelajaran melalui tautan yang tersedia
		10. Apakah kalian mengakses card lampiran untuk referensi pembelajaran?
4	Model PBL	1. Bagaimana cara kalian mengidentifikasi dan memahami masalah yang diberikan?
		2. Bagaimana cara kalian ikut terlibat dalam mendiskusikan masalah yang diberikan?
		3. Bagaimana cara kalian berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKM?
		4. Apakah kalian menyajikan hasil diskusi dengan kelompok secara jelas dan sistematis? Jelaskan!
		5. Bagaimana kalian mempresentasikan solusi yang ditemukan secara terstruktur dan jelas?
		6. Bagaimana kemampuan kalian dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain atau pendidik terkait solusi yang dipresentasikan?
		7. seberapa aktif kalian terlibat dalam menyimpulkan solusi akhir berdasarkan analisis dan diskusi?
5	Rasa Ingin Tahu	1. Apakah kalian secara aktif ikut mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan?
		2. Apakah kalian memperhatikan setiap aspek dari objek yang diamati saat pembelajaran?
		3. Apakah kalian bersemangat mencari tahu bagaimana suatu penyelesaian soal yang diberikan terselesaikan?
		4. Apakah kalian sering mengajukan pertanyaan mengenai suatu langkah yang masih kurang dimengerti?

2. Instrumen Observasi

Instrumen observasi yang digunakan adalah lembar observasi untuk tahap observasi terfokus. Lembar observasi digunakan sebagai bahan evaluasi bagi peneliti dalam pelaksanaan pembelajaran. Dalam penelitian ini, lembar observasi terfokus dibuat untuk mengamati kemampuan

berpikir kritis matematis, penguasaan materi integral, penguasaan Trello, keterlaksanaan model PBL untuk pendidik, keterlaksanaan model PBL untuk peserta didik dan rasa ingin tahu selama pembelajaran. Pada lembar observasi ini peneliti menggunakan skala bertingkat dengan empat kategori yaitu: 1 (Sangat Kurang), 2 (Kurang), 3 (Baik), dan 4 (Sangat Baik). Berikut adalah tabel kisi-kisi lembar observasi kemampuan berpikir kritis matematis, materi integral, Trello, keterlaksanaan model PBL untuk pendidik, keterlaksanaan model PBL untuk peserta didik, dan rasa ingin tahu.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Butir Observasi
1.	<i>Self Regulation</i> (Dapat melihat kembali jawaban yang diberikan/ditulisakan)	Peserta didik melihat kembali jawaban yang diberikan atau dituliskan dari soal penyelesaian
2.	<i>Analysis</i> (Dapat menuliskan hubungan konsep konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal)	Peserta didik menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal
3.	<i>Inference</i> (Dapat menyimpulkan dari apa yang ditanyakan secara logis)	Peserta didik dapat menyimpulkan suatu pertanyaan secara logis
4.	<i>Evaluation</i> (Dapat menuliskan penyelesaian soal)	Peserta didik menuliskan penyelesaian soal
5.	<i>Interpretation</i> (Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat)	Peserta didik menuliskan yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat
6.	<i>Explanation</i> (Dapat memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil)	Peserta didik memberikan alasan tentang Kesimpulan yang diambil

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Materi Integral

No	Sub-CPMK	Butir Observasi
1.	Dapat membedakan antara anti turunan dengan anti diferensial	Peserta didik dapat membedakan antara anti turunan dengan anti diferensial

No	Sub-CPMK	Butir Observasi
2.	Dapat membuktikan sifat-sifat integral tak tentu	Peserta didik dapat membuktikan sifat-sifat integral tak tentu
3.	Dapat mencari solusi persamaan diferensial	Peserta didik dapat mencari solusi persamaan diferensial
4.	Dapat mencari integral tak tentu	Peserta didik dapat mencari integral tak tentu
5.	Dapat menghitung integral tentu	Peserta didik dapat menghitung integral tentu
6.	Dapat membuktikan teorema dasar kalkulus	Peserta didik dapat membuktikan teorema dasar kalkulus
7.	Dapat mencari turunan suatu integral tentu	Peserta didik dapat mencari turunan suatu integral tentu
8.	Dapat menghitung integral tentu dengan menggunakan sifat-sifat integral tentu	Peserta didik dapat menghitung integral tentu dengan menggunakan sifat-sifat integral tentu
9.	Dapat menggunakan teorema nilai rata-rata untuk integral	Peserta didik dapat menggunakan teorema nilai rata-rata untuk integral

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Trello

No	Indikator	Butir Observasi
1.	Pendahuluan	Peserta didik dapat mengakses tautan Trello yang disediakan oleh pendidik
		Peserta didik memahami fitur-fitur yang tersedia dalam Trello
		Peserta didik dapat mengakses gambar, tautan atau dokumen yang disajikan pendidik untuk mendukung pembelajaran
		Peserta didik memberikan respon dan komentar terhadap asesmen non kognitif yang disajikan melalui fitur interaktif di Trello
		Peserta didik memberikan komentar atau tanggapan terhadap pertanyaan pemantik yang disajikan di Trello.
2.	Kegiatan Inti	Peserta didik mengakses dan memahami materi pembelajaran yang disediakan dalam Trello
		Peserta didik dapat mengakses LKM melalui tautan yang tersedia di Trello dengan benar.

No	Indikator	Butir Observasi
		Peserta didik mengerjakan dan mengunggah jawaban LKM di Trello
3.	Penutup	Peserta didik dapat mengakses dan mengisi refleksi pembelajaran melalui tautan yang tersedia
		Peserta didik dapat mengakses card lampiran untuk referensi pembelajaran

**Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Lembar Observasi
Keterlaksanaan Model PBL Pendidik**

No	Langkah-langkah	Butir Observasi
1.	Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Pendidik mengarahkan mahasiswa mengidentifikasi dan memahami masalah yang diberikan.
2.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Pendidik memfasilitasi keterlibatan mahasiswa dalam mendiskusikan masalah yang diberikan secara berkelompok.
3.	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Pendidik mendorong partisipasi aktif mahasiswa dalam diskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKM.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membimbing mahasiswa dalam menyajikan hasil diskusi dengan jelas dan sistematis. Pendidik memberikan arahan agar mahasiswa dapat mempresentasikan solusi yang ditemukan secara terstruktur dan jelas.
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik memberikan kesempatan dan memfasilitasi mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain atau dari pendidik terkait solusi yang dipresentasikan. Pendidik aktif membimbing mahasiswa dalam menyimpulkan solusi akhir berdasarkan analisis dan diskusi.

**Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Lembar Observasi
Keterlaksanaan Model PBL Peserta Didik**

No	Langkah-langkah	Butir Observasi
1.	Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Peserta didik dapat mengidentifikasi dan memahami masalah yang diberikan

No	Langkah-langkah	Butir Observasi
2.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Peserta didik menunjukkan keterlibatan dalam mendiskusikan masalah yang diberikan
3.	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Peserta didik berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKM
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Peserta didik menyajikan hasil diskusi dengan jelas dan sistematis
		Peserta didik mempresentasikan solusi yang ditemukan secara terstruktur dan jelas
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peserta didik menunjukkan kemampuan dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain atau pendidik terkait solusi yang dipresentasikan
		Peserta didik aktif terlibat dalam menyimpulkan solusi akhir berdasarkan analisis dan diskusi

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Lembar Observasi Rasa Ingin Tahu

No	Indikator	Butir Observasi
1.	Antusias mencari jawaban	Peserta didik secara aktif mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan
2.	Perhatian pada objek yang diamati	Peserta didik memperhatikan setiap aspek dari objek yang diamati saat pembelajaran
3.	Antusias pada proses sains	Peserta didik bersemangat mencari tahu bagaimana suatu penyelesaian soal yang diberikan terselesaikan
4.	Menanyakan setiap langkah kegiatan	Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai suatu langkah yang masih kurang dimengerti

3. Instrumen Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk menyajikan dokumen dan rekaman wawancara, observasi dalam bentuk gambar atau foto kegiatan pembelajaran di kelas, serta gambar lembar jawaban tes kemampuan berpikir kritis matematis.

a. Wawancara

Dalam penelitian ini, dokumentasi berupa gambar selama proses wawancara dilakukan untuk merekam interaksi antara peneliti dan mahasiswa. Selain itu, dokumentasi tersebut juga berfungsi untuk memastikan keaslian dan kevalidan pelaksanaan wawancara, sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

b. Observasi

Dokumentasi berupa gambar digunakan sebagai bentuk dokumentasi untuk merekam situasi dan perilaku yang diamati di lapangan. Dokumentasi ini membantu menggambarkan aktivitas mahasiswa, suasana kelas, dan proses pembelajaran yang terjadi selama observasi.

c. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Dalam penelitian ini, tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis dilaksanakan pada akhir penelitian. Tes tersebut berupa soal uraian yang dirancang sesuai dengan sub capaian pembelajaran mata kuliah serta indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Kisi-kisi soal tes kognitif disajikan dalam tabel 3. 9 berikut.

Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No	Capaian Mata Kuliah	Tujuan Mata Kuliah	Materi Pembelajaran	Indikator	No soal
1	Mahasiswa memahami integral tak tentu sebagai anti turunan dan pengantar persamaan diferensial	Dapat membedakan antara anti turunan dengan anti diferensial	Integral tak tentu sebagai anti turunan	<i>Self Regulation</i> (Dapat melihat kembali jawaban yang diberikan/ditulisakan)	1
		Dapat membuktikan sifat-sifat integral tak tentu			
		Dapat mencari solusi persamaan diferensial	Pengantar persamaan diferensial	<i>Analysis</i> (Dapat menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal)	2
		Dapat mencari integral tak tentu			
3	Mahasiswa memahami sifat-sifat integral tentu datar	Dapat menghitung integral tentu	Integral tentu	<i>Inference</i> (Dapat menyimpulkan dari apa yang ditanyakan secara logis)	3
		Dapat membuktikan teorema dasar kalkulus	Teorema kalkulus dasar	<i>Evaluation</i> (Dapat menuliskan penyelesaian soal)	4
		Dapat mencari turunan suatu integral tentu	Sifat-sifat integral tentu	<i>Interpretation</i> (Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat)	5
		Dapat menghitung integral tentu dengan menggunakan sifat-sifat integral tentu			
		Dapat menggunakan teorema nilai rata-rata untuk integral	Bantuan dalam penghitungan integral tentu	<i>Explanation</i> (Dapat memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil)	6

Penilaian jawaban tes kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dilakukan oleh peneliti mengacu pada kunci jawaban yang disajikan pada tabel 3.10 berikut.

Tabel 3. 10 Kunci Jawaban dan Penskoran

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
<ul style="list-style-type: none"> <i>Self Regulation</i> (Dapat melihat kembali jawaban yang diberikan/ditulis) 	<p>Diketahui bahwa penyelesaian dari $\int(\sqrt{3x} + 5x^2) dx$ adalah $\frac{2}{3}x \cdot \sqrt{3x} + \frac{5}{3}x^3 + C$</p> <p>a. Apakah pernyataan di atas termasuk ke dalam anti diferensial? Jelaskan!</p> <p>b. Buktikan apakah pernyataan di atas benar atau salah!</p>	<p>Diketahui: $\int(\sqrt{3x} + 5x^2) dx = \frac{2}{3}x \cdot \sqrt{3x} + \frac{5}{3}x^3 + C$</p> <p>Ditanya: a. mencari kebenaran dari pernyataan a. sifat-sifat integral yang digunakan dalam penyelesaian</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>1.a Ya, pernyataan tersebut adalah pernyataan anti diferensial.</p> <p>1.b $\int(\sqrt{3x} + 5x^2) dx = \int(3x)^{\frac{1}{2}} dx + \int 5x^2 dx$ $= 3^{\frac{1}{2}} \int x^{\frac{1}{2}} dx + 5 \int x^2 dx$ $= 3^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + C_1 \right) + 5 \left(\frac{x^3}{3} + C_2 \right)$ $= 3^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{2}{3} \cdot x^{\frac{3}{2}} + 5 \cdot \frac{1}{3} \cdot x^3 + C$ $= \frac{2}{3} \cdot 3^{\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{3}{2}} + \frac{5}{3} \cdot x^3 + C$ $= \frac{2}{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{x^3} + \frac{5}{3} \cdot x^3 + C$ $= \frac{2}{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{x} \cdot \sqrt{x^2} + \frac{5}{3} \cdot x^3 + C$ $= \frac{2}{3}x \cdot \sqrt{3x} + \frac{5}{3}x^3 + C$</p>	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		Jadi, pernyataan $\int(\sqrt{3x} + 5x^2) dx = \frac{2}{3}x \cdot \sqrt{3x} + \frac{5}{3}x^3 + C$ terbukti benar.	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Analysis</i> (Dapat menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal) 	<p>Sebuah benda bergerak sepanjang suatu garis koordinat menurut percepatan a (dalam sentimeter perdetik) dengan kecepatan awal V_0 (dalam sentimeter perdetik) dan jarak S_0 (dalam sentimeter). Carilah kecepatan V beserta Jarak berarah S setelah 2 detik.</p> <p>$a = t; V_0 = 2; S_0 = \frac{2}{3};$</p>	<p>Diketahui: $t = 2$ $a = t$ $V_0 = 2$ $S_0 = \frac{2}{3}$</p> <p>Ditanya: V_2 dan S_2 Penyelesaian: # Mencari kecepatan setelah 2 detik $a = t$ $\frac{dv}{dt} = t$ $dv = t dt$ $\int dv = \int t dt$ $\int dv = \int t dt$ $v = \frac{t^2}{2} + V_0$ # Substitusikan t dan V_0 $v = \frac{2^2}{2} + 2$ $v = 2 + 2$ $v = 4$ Jadi, $V_2 = 4 \text{ cm/s}$.</p>	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		<p># Mencari jarak setelah 2 detik</p> $v = \frac{ds}{dt}$ $\frac{ds}{dt} = \left(\frac{t^2}{2} + 2 \right)$ $ds = \left(\frac{t^2}{2} + 2 \right) dt$ $\int ds = \int \left(\frac{t^2}{2} + 2 \right) dt$ $s = \frac{t^3}{6} + 2t + S_0$ <p># Substitusi t dan S_0</p> $s = \frac{(2)^3}{6} + 2(2) + \frac{2}{3}$ $s = \frac{8}{6} + 4 + \frac{2}{3}$ $s = \frac{8 + 24 + 4}{6} = \frac{36}{6} = 6$ <p>Jadi, $S_2 = 6 \text{ cm}$</p> <p>- Jadi, Kecepatan (V) setelah 2 detik adalah 4 cm/s dan Jarak setelah detik adalah 6 cm.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Inference</i> (Dapat menyimpulkan dari 	<p>Dinyatakan bahwa:</p> <p>(i) $\int_1^3 (4t + 2) dt = 20$</p>	<p>(i) Jawaban</p>	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
<p>apa yang ditanyakan secara logis)</p>	<p>(ii) $\int_1^3 \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{\sqrt{x}} dx = \frac{7}{2}$ Tentukan pernyataan manakah yang bernilai benar dan berikan pembuktiannya!</p>	<p>$\int_1^3 (4t + 2)dt = 20$ Penyelesaian: $\int_1^3 (4t + 2)dt = \int_1^3 (2t^2 + 2t) dt$ $= [2t^2 + 2t]_1^3$ $= [2(3)^2 + 2(3) - 2(1)^2 + 2(1)]$ $= [24 - 4]$ $= 20$ <p>Jadi, pernyataan $\int_1^3 (4t + 2)dt = 20$ benar.</p> <p>(ii) Jawaban $\int_1^3 \frac{(\sqrt{x} - 1)^3}{\sqrt{x}} dx = \frac{7}{2}$ Pembuktian $\int_1^3 \frac{(\sqrt{x} - 1)^3}{\sqrt{x}} dx = \int_1^3 \frac{\sqrt{x}^3 - 3x + 3\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x}} dx$ $= \int_1^3 \frac{x^{\frac{3}{2}} - 3x + 3x^{\frac{1}{2}} - 1}{x^{\frac{1}{2}}} dx$ $= \int_1^3 \left(\frac{x^{\frac{3}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{3x}{x^{\frac{1}{2}}} + \frac{3x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}} \right) dx$</p> </p>	

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		$= \int_1^3 \left(x - 3x^{\frac{1}{2}} + 3 - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}} \right) dx$ $= \frac{1}{2}x^2 - 2x\sqrt{x} + 3x - 2\sqrt{x}$ $= \left[\frac{1}{2}x^2 - 2x\sqrt{x} + 3x - 2\sqrt{x} \right]_1^3$ $= \left[\left(\frac{3^2}{2} - 2(3)\sqrt{3} + 3(3) - 2\sqrt{3} \right) - \left(\frac{1^2}{2} - 2(1)\sqrt{1} + 3(1) - 2\sqrt{1} \right) \right]$ $= \frac{27}{2} - 8\sqrt{3} + \frac{1}{2}$ $= 14 - 8\sqrt{3}$ <p>Jadi, pernyataan $\int_1^3 \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{\sqrt{x}} dx = \frac{7}{2}$ salah, pernyataan yang benar adalah $\int_1^3 \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{\sqrt{x}} dx = 14 - 8\sqrt{3}$.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Evaluation</i> (Dapat menuliskan penyelesaian soal) 	<p>Diketahui $\int_0^2 \cos(3x - 3) dx = \frac{1}{2} \sin 3$. Jelaskan kebenaran dari pernyataan di atas dengan menggunakan teorema dasar kalkulus!</p>	<p>Diketahui: $\int_0^2 \cos(3x - 3) dx = \frac{1}{2} \sin 3$ Ditanya: pernyataan benar atau salah? Penyelesaian: $\int_0^2 \cos(3x - 3) dx = \frac{1}{3} \int_0^2 \cos(3x - 3) \cdot 3 dx$</p>	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		$= \left[\frac{1}{3} \sin(3x - 3) \right]_0^2$ $= \left[\frac{1}{3} \sin(3(2) - 3) \right] - \left[\frac{1}{3} \sin(3(0) - 3) \right]$ $= \left[\frac{1}{3} \sin(3) \right] - \left[\frac{1}{3} \sin(-3) \right]$ $= \frac{1}{3} \sin 3 + \frac{1}{3} \sin 3$ $= \frac{1}{3} 2 \sin 3$ <p>Jadi, pernyataan $\int_0^2 \cos(3x - 3) dx = \frac{1}{2} \sin 3$ adalah salah yang benar adalah $\int_0^2 \cos(3x - 3) dx = \frac{1}{3} 2 \sin 3$. Pernyataan yang salah terdapat dibagian $\sin 3$ seharusnya $2 \sin 3$.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Interpretation</i> (Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat) 	Tentukan $D_x \left[\int_0^{2x} (3t + 4) dt \right]$ dan tunjukkan sifat disetiap langkah penyelesaiannya!	Dik: $D_x \left[\int_0^{2x} (3t + 4) dt \right]$ Dit: Tentukan dan tunjukkan sifat disetiap langka penyelesaian Penyelesaian : (Menggunakan pendiferensialan suatu integral tentu) $D_x \left[\int_a^x f(t) dt \right] = f(x)$ $D_x \left[\int_0^{2x} (3t + 4) dt \right] = [(3(2x) + 4)]. 2$ Menggunakan sifat penjumlahan $= 2(6x + 4)$ Menggunakan sifat kelipatan	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		$= 12x + 8$ <p>Jadi, $D_x \left[\int_0^{2x} (3t + 4) dt \right] = 12x + 8.$</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Explanation</i> (Dapat memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil) 	<p>Gunakan metode substitusi dalam integral tentu untuk memeriksa kebenaran dari pernyataan $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin^3(x^2) \cos(x^2) dx = 0$, lalu buatlah simpulan hasilnya!</p>	<p>Diketahui: $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin^3(x^2) \cos(x^2) dx = 0$ Ditanya: periksa kebenaran dari pernyataan Penyelesaian:</p> $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin^3(x^2) \cos(x^2) dx = \int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin(x^2)^3 \cos(x^2) dx$ $= \int_0^{\sqrt{\pi}} \sin(x^2)^3 \cdot x \cdot \cos(x^2) dx$ $= \int_0^{\sqrt{\pi}} (\sin(x^2))^3 \cdot (\cos(x^2) \cdot 2x) dx$ $= \frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{\pi}} (\sin(x^2))^3 \cdot (\cos(x^2) \cdot 2x) dx$ $= \frac{1}{2} \left[\frac{1}{4} (\sin(x^2))^4 \right]_0^{\sqrt{\pi}}$ $= \frac{1}{8} [(\sin(x^2))^4]_0^{\sqrt{\pi}}$ $= \frac{1}{8} \left[(\sin(\sqrt{\pi}^2))^4 - (\sin(0^2))^4 \right]$ $= \frac{1}{8} [(\sin \pi)^4 - (\sin 0)^4]$ $= \frac{1}{8} [(0)^4 - (0)^4]$	4

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		$= 0$ <p>Jadi, pernyataan $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin^3(x^2) \cos(x^2) dx = 0$ terbukti benar.</p>	
Total Skor			24

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dinilai berdasarkan pedoman penskoran pada tabel 3. 11 berikut:

Tabel 3. 11 Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Keterangan	Skor
1.	<i>Interpretation</i> (Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat)	Tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.	0
		Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat.	1
		Menuliskan yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan tepat.	2
		Menulis yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap.	3
		Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat dan lengkap.	4
2.	<i>Analysis</i> (Dapat menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal)	Tidak membuat model matematika dari soal yang diberikan.	0
		Membuat model matematika dari soal yang diberikan tetapi tidak tepat.	1
		Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	2
		Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	3
		Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap.	4
3.	<i>Evaluation</i> (Dapat menuliskan penyelesaian soal)	Tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan soal.	0
		Menggunakan strategi yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal.	1
		Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan strategi yang tidak tepat tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal.	2
		Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan atau penjelasan.	3

No	Indikator	Keterangan	Skor
		Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan/penjelasan.	4
4.	<i>Inference</i> (Dapat menyimpulkan dari apa yang ditanyakan secara logis)	Tidak membuat kesimpulan.	0
		Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	1
		Membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal.	2
		Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks tetapi tidak lengkap.	3
		Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.	4
5	<i>Explanation</i> (Dapat memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil)	Tidak dapat menganalisis pernyataan, penjelasan yang diberikan tidak sesuai, dan kesimpulan tidak benar	0
		Dapat menganalisis pernyataan, tetapi penjelasan konsep dan kesimpulan kurang tepat	1
		Dapat menganalisis pernyataan, tetapi penjelasan yang diberikan tidak sesuai, dan kesimpulan yang diberikan benar	2
		Dapat menganalisis pernyataan, kurang lengkap menjelaskan pernyataan, dan kesimpulan yang diberikan benar	3
		Dapat menganalisis dan menjelaskan pernyataan yang diberikan, serta kesimpulan yang diberikan benar	4
6	<i>Self Regulation</i> (Dapat melihat kembali jawaban yang diberikan/dituliskan)	Memberikan kesimpulan dengan alasan yang tidak sesuai dan jawaban akhir yang diberikan tidak tepat	0
		Memberikan kesimpulan yang cukup sesuai dengan konsep matematis, dan jawaban akhir yang diberikan kurang tepat	1
		Memberikan kesimpulan yang cukup sesuai dengan konsep	2

No	Indikator	Keterangan	Skor
		matematis, dan jawaban akhir yang diberikan benar	
		Memberikan kesimpulan yang cukup disertai penjelasan matematis, tetapi memberikan jawaban akhir yang tepat	3
		Memberikan kesimpulan yang lengkap disertai penjelasan matematis, tetapi memberikan jawaban akhir yang tepat	4

Sumber: Facione (Rani et al., 2015) "telah diolah kembali"

Soal tes yang diberikan kepada mahasiswa terlebih dahulu divalidasi untuk menguji kevalidan soal yang digunakan. Kevalidan soal tes dilakukan oleh dua orang validator ahli materi yang memiliki kompetensi di bidangnya. Validator pertama merupakan dosen yang mengampu mata kuliah kalkulus diferensial dan persamaan diferensial, sedangkan validator kedua merupakan dosen yang memiliki pengalaman mengajar yang lama dan sudah terbiasa dengan pembelajaran kalkulus, terutama kalkulus lanjut. Kedua validator merupakan salah seorang dosen yang mengajar di universitas yang sama. Berikut ini adalah tabel instrumen validasi soal tes menurut Kunandar (2014:237), yang telah diolah kembali oleh peneliti sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Tabel 3. 12 Lembar Validasi Soal Tes

Aspek yang diukur	Komponen Penilaian
Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis	1 Kisi-kisi soal sesuai dengan capaian pembelajaran.
	2 Butir soal tes sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	3 Indikator yang diujikan sudah dipilih sesuai dengan urgensi, kontinuitas, relevansi, dan keterpakaian.
Rumusan kalimat soal atau pertanyaan harus menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	4 Pokok soal tidak mengarah ke jawaban yang benar.
	5 Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas.
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.	6 Alternatif jawaban sudah sesuai dengan indikator soal.

Aspek yang diukur	Komponen Penilaian
Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang atau tingkat kelas.	7 Alternatif jawaban sudah sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.
Ada pedoman penskoran	8 Skor yang diberikan sesuai dengan ketentuan pedoman penskoran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis
	9 Kejelasan petunjuk pedoman penilaian soal
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung soal sebelumnya.	10 Butir soal tidak bergantung kepada jawaban soal sebelumnya.
Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal.	11 Kejelasan petunjuk umum yang diberikan untuk memudahkan pemahaman peserta didik dalam pengerjaan.
Butiran soal menggunakan ejaan dan struktur kalimat yang baik dan benar	12 Bahasa yang digunakan dalam instrument soal kemampuan berpikir kritis telah sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar atau EYD serta mudah dipahami.
Rumusan soal komunikatif	13 Bahasa yang digunakan komunikatif
Rumusan soal tidak menggunakan kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	14 Rumusan pokok soal tidak mengandung ungkapan yang bermakna tidak pasti, misal: sebaiknya, pada umumnya, kadang-kadang.
Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat	15 Tidak menggunakan idiom-idiom lokal.

Sumber: Kunandar (2014) "telah diolah kembali"

Hasil validasi instrumen tes soal evaluasi diolah berdasarkan pedoman penskoran validasi soal tes berikut.

Tabel 3. 13 Pedoman Penskoran Validasi Soal Tes

No.	Skala Penilaian	Skor
1.	Sangat Kurang (SK)	1
2.	Kurang (K)	2
3.	Baik (B)	3
4.	Sangat Baik (SB)	4

Sumber: Ainur et.al (2019) "telah diolah kembali"

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif. Selanjutnya, Menurut Sudjana (Riyani et al., 2017) untuk menjumlahkan total skor tiap validator dan mencari rata-rata kevalidan menggunakan rumus:

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n}$$

Keterangan:

VR = Rata-rata kevalidan

\bar{V}_i = Rata-rata skor tiap validator

n = Banyak validator

Data hasil perhitungan kemudian dianalisis secara deskriptif sesuai dengan kategori kevalidan soal tes pada tabel 3.14 berikut.

Tabel 3. 14 Kriteria Kevalidan Soal Tes

Interval Skor	Kategori Kevalidan
$3 \leq VR \leq 4$	Sangat Valid
$2 \leq VR \leq 3$	Valid
$1 \leq VR \leq 2$	Kurang Valid
$0 \leq VR \leq 1$	Tidak Valid

Sumber: Riyani, et.al (2017)

Hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis matematis oleh 2 orang validator dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut:

Tabel 3. 15 Hasil Validasi Soal Tes Evaluasi

Komponen Penilaian	Validator		Rata-rata
	I	II	
1	4	4	4
2	3	3	3
3	3	4	3,5
4	4	3	3,5
5	3	3	3
6	3	4	3,5
7	3	3	3
8	4	4	4
9	3	3	3
10	3	3	3
11	3	3	3
12	4	3	3,5
13	3	3	3
14	3	4	3,5
15	3	3	3
Total	49	50	49,5
Rata-Rata	3,3	3,3	3,3

$$VR = \frac{3,3 + 3,3}{2} = 3,3$$

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil validasi soal tergolong sangat valid dengan skor 3,3. Ini artinya soal tes formatif dinilai **sangat valid** untuk digunakan kepada mahasiswa.

Peneliti mengumpulkan saran dan perbaikan dari validator soal tes kemampuan berpikir kritis matematis untuk memperbaiki kekurangan pada soal tes. Saran dan hasil perbaikan disajikan pada tabel 3. 16 berikut.

Tabel 3. 16 Saran Perbaikan dari Validator Soal Tes dan Hasil Revisi

Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
Validator I	Istilah-istilah di judul kolom kisi-kisi diperbaiki disesuaikan dengan RPS MK (periksa yang sudah ditandai dan diberi komentar)	Istilah “Capaian Pembelajaran” sudah diperbaiki menjadi “Sub CPMK”, “Tujuan Pembelajaran” diperbaiki menjadi “Indikator”, sesuai dengan yang sudah ditandai.
	Disarankan menukar beberapa indikator untuk soal tes formatif.	Beberapa soal sudah ditukar indikatornya

7. Instrumen Angket Rasa Ingin Tahu

Jumlah pernyataan dalam angket sebanyak 22 pernyataan yang terdiri dari 11 pernyataan positif dan 11 pernyataan negatif yang disusun berdasarkan indikator rasa ingin tahu. Angket ini ditujukan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Nusantara, yang mengikuti mata kuliah kalkulus integral. Berikut merupakan tabel 3. 17 kisi-kisi angket rasa ingin tahu mahasiswa.

Tabel 3. 17 Kisi-Kisi Angket Rasa Ingin Tahu

No	Indikator	Pernyataan	Banyaknya pernyataan	
			Positif	Negatif
1.	Antusias Mencari Jawaban	Saya bersemangat mencari jawaban dari soal-soal integral tak tentu.	1	
		Saya malas untuk menjawab pernyataan yang diajukan oleh dosen pada saat perkuliahan kalkulus integral.		1
		Saya dapat menyajikan hasil jawaban dari pemikiran sendiri.	1	
		Saya merasa kesulitan menyelesaikan soal mencari turunan integral dengan menggunakan sifat-sifat integral.		1
		Saya aktif berdiskusi untuk menyelidiki masalah sampai mendapatkan jawaban	1	
		Saya merasa cukup dengan hasil jawaban yang saya kerjakan sendiri		1
2.	Perhatian pada Objek Yang Diamati	Saya mengamati dan memahami fitur-fitur <i>Trello</i> .	1	
		Saya kurang tertarik dengan tampilan dashboard pada aplikasi <i>Trello</i> .		1
		Saya menyimak penjelasan pembelajaran kalkulus integral yang disampaikan oleh dosen	1	
		Saya acuh ketika teman saya sedang melakukan kilas balik kegiatan pembelajaran materi integral.		1

No	Indikator	Pernyataan	Banyaknya pernyataan	
			Positif	Negatif
3.	Antusias Pada Proses Sains	Saya mampu membandingkan perbedaan antara integral tak tentu dengan integral tentu.	1	
		Saya malas membuat perkiraan dugaan sementara pada soal-soal integral tentu.		1
		Saya dapat mengelompokkan sifat-sifat apa saja yang dapat digunakan untuk menentukan turunan integral.	1	
		Saya malas meneliti maksud dari suatu pernyataan atau instruksi pada soal kalkulus integral		1
4.	Menanyakan Setiap Langkah Kegiatan	Saya bertanya kepada dosen bagaimana cara membuat dugaan dari beberapa pernyataan-pernyataan integral tentu	1	
		Saya malas mencari tahu mengenai cara penyelesaian soal integral tentu		1
		Saya mencari tahu mengenai langkah-langkah mengumpulkan tugas materi integral menggunakan aplikasi <i>Trello</i> .	1	
		Saya merasa malas mengisi kehadiran pada aplikasi <i>Trello</i>		1
		Saya meminta dosen menjelaskan kembali cara menyelesaikan materi integral yang kurang dipahami.	1	
		Saya tidak berupaya mengetahui langkah-langkah penyelesaian pendahuluan persamaan diferensial.		1
		Sebelum mengikuti perkuliahan kalkulus integral saya berupaya memahami alur pembelajaran menggunakan pemecahan masalah berbantuan <i>Trello</i> .	1	
		Saya kurang yakin dengan pendapat saya pada saat kegiatan diskusi kelompok		1
JUMLAH			11	11

Angket rasa ingin tahu terlebih dahulu divalidasi untuk menguji kevalidan isi yang digunakan. Kevalidan angket rasa ingin tahu dilakukan oleh dua validator yang memiliki kompetensi di bidang pembelajaran. Validator pertama memiliki pengalaman mengajar pengenalan lingkungan persekolahan (PLP), sehingga memiliki pemahaman mengenai sikap mahasiswa. Sedangkan validator kedua merupakan dosen yang memiliki pengalaman mengajar yang lama dan mengampu mata kuliah bimbingan konseling dan analisis psikologi, sehingga validator kedua memiliki pemahaman yang mendalam mengenai sikap mahasiswa. Hasil validasi instrumen tes soal evaluasi diolah berdasarkan pedoman penskoran validasi angket rasa ingin tahu berikut.

Tabel 3. 18 Pedoman Penskoran Validasi Angket

No.	Skala Penilaian	Skor
1.	Sangat Kurang (SK)	1
2.	Kurang (K)	2
3.	Baik (B)	3
4.	Sangat Baik (SB)	4

Sumber: Ainur et.al (2019) “telah diolah kembali”

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif. Selanjutnya, Menurut Sudjana (Riyani et al., 2017) untuk menjumlahkan total skor tiap validator dan mencari rata-rata kevalidan menggunakan rumus:

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n}$$

Keterangan:

VR = Rata-rata kevalidan

\bar{V}_i = Rata-rata skor tiap validator

n = Banyak validator

Data hasil perhitungan kemudian dianalisis secara deskriptif sesuai dengan kategori kevalidan angket.

Tabel 3. 19 Kriteria Kevalidan Angket

Interval Skor	Kategori Kevalidan
$3 \leq VR \leq 4$	Sangat Valid
$2 \leq VR \leq 3$	Valid
$1 \leq VR \leq 2$	Kurang Valid
$0 \leq VR \leq 1$	Tidak Valid

Sumber: Riyani, et.al (2017)

Hasil validasi angket rasa ingin tahu oleh validator pertama dan kedua dapat dilihat pada tabel 3. 20 berikut.

Tabel 3. 20 Lembar Validasi Angket dan Butir Angket

Aspek	Komponen Penilaian	Validator		Rata-rata
		I	II	
Kesesuaian angket	Petunjuk pengisian sudah jelas dan mudah dimengerti	4	3	3,5
	Indikator dan butir angket sudah sesuai.	3	4	3,5
	Angket rasa ingin tahu menggunakan bahasa sesuai PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	3	3	3
	Angket rasa ingin tahu menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan mudah dipahami.	3	4	3,5
	Pernyataan butir angket jelas, singkat, dan tepat.	3	3	3
	Tidak terdapat pernyataan sama di dalam instrumen angket	4	4	4
	Butir Pernyataan	Pernyataan 1	4	4
Pernyataan 2		3	4	3,5
Pernyataan 3		3	3	3
Pernyataan 4		4	4	4
Pernyataan 5		3	3	3
Pernyataan 6		3	4	3,5
Pernyataan 7		3	3	3
Pernyataan 8		3	3	3
Pernyataan 9		3	4	3,5
Pernyataan 10		3	3	3
Pernyataan 11		3	4	3,5
Pernyataan 12		3	3	3
Pernyataan 13		3	3	3
Pernyataan 14		3	3	3
Pernyataan 15		3	3	3
Pernyataan 16		3	3	3
Pernyataan 17		3	4	3,5

Aspek	Komponen Penilaian	Validator		Rata-rata
		I	II	
	Pernyataan 18	3	4	3,5
	Pernyataan 19	4	4	4
	Pernyataan 20	4	4	4
	Pernyataan 21	3	3	3
	Pernyataan 22	4	4	4
Total Skor		91	98	94,5
Rata-rata		3,3	3,5	3,4

$$VR = \frac{3,3 + 3,5}{2} = 3,4$$

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil validasi angket rasa ingin tahu tergolong sangat valid dengan skor 3,4. Ini artinya angket dinilai **valid** untuk digunakan kepada mahasiswa.

Peneliti mengumpulkan saran dan perbaikan dari validator angket rasa ingin tahu, lalu memperbaiki angket rasa ingin tahu sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan. Saran dan perbaikan dapat dilihat pada tabel 3. 21 berikut.

Tabel 3. 21 Saran Perbaikan dari Validator Angket dan Hasil Revisi

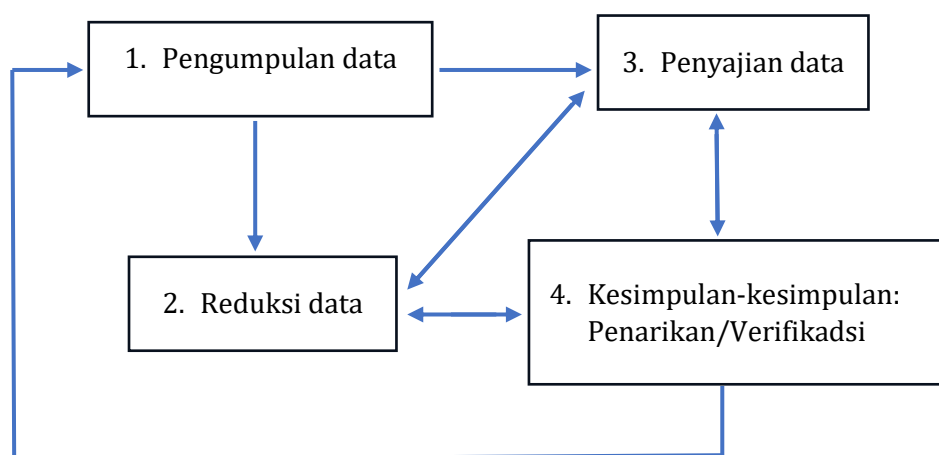
Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
Validator I	Istilah-istilah di judul kolom kisi-kisi diperbaiki disesuaikan dengan RPS MK (periksa yang sudah ditandai dan diberi komentar)	Istilah “Capaian Pembelajaran” sudah diperbaiki menjadi “Sub CPMK”, “Tujuan Pembelajaran” diperbaiki menjadi “Indikator”, sesuai dengan yang sudah ditandai.
	Disarankan menukar beberapa indikator untuk soal tes formatif.	Beberapa soal sudah ditukar indikatornya

F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil wawancara, observasi, dokumentasi dan angket. Data dianalisis menggunakan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Muhadjir (Nurdewi, 2022) yang mengatakan bahwa pengolahan data adalah proses sistematis untuk mengumpulkan, mengatur, dan menganalisis hasil observasi, wawancara, dan

data lainnya dengan tujuan meningkatkan pemahaman peneliti terhadap kasus yang diteliti, serta menyajikannya dalam bentuk temuan yang dapat dipahami oleh orang lain.

Milles dan Huberman (Ahmad & Muslimah, 2021) menggambarkan proses pengolahan data penelitian kualitatif sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Proses Pengolahan Data Penelitian Kualitatif

Sumber: Ahmad & Muslimah (2021)

1. Pengumpulan Data

Tahap pertama dalam teknik pengolahan data adalah pengumpulan data. Menurut Zulfirman (2022), pengumpulan data merupakan sekumpulan data yang berkemungkinan untuk ditarik kesimpulan oleh peneliti. Dalam konteks ini, Peneliti mengumpulkan data penelitian melalui wawancara, observasi, dokumentasi dan angket rasa ingin tahu.

2. Reduksi data

Tahap kedua dari proses pengolahan data adalah reduksi data.

Zulfirman (2022:150) menyatakan bahwa:

“Pada dasarnya proses reduksi data merupakan langkah analisis data kualitatif yang bertujuan untuk menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, memperjelas, dan membuat suatu fokus dengan membuang hal-hal yang kurang penting, dan menyederhanakan hal-hal yang kurang penting. Sehingga narasi sajian dapat dipahami dengan baik, dan mengarah pada simpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.”

Pada penelitian ini, reduksi data yang dilakukan dengan memilah, memfokuskan dan mengkategorikan data yang diperoleh. Reduksi data dilakukan pada setiap instrumen pendukung penelitian yaitu sebagai berikut.

a. Pedoman Wawancara

Peneliti meninjau kembali hasil wawancara dengan mendengarkan ulang rekaman untuk memastikan kebenaran setiap pertanyaan wawancara. Setelahnya, data wawancara disempurnakan agar sesuai dengan tujuan penelitian dan data yang tidak relevan akan dihapus. Dengan cara ini, hasil akhir wawancara menjadi lebih jelas dan mudah dipahami.

b. Lembar Observasi

Penilaian lembar observasi dilakukan dengan memberikan skor pada aspek penilaian sesuai dengan pedoman penskoran lembar observasi pada tabel 3.22 berikut.

Tabel 3. 22 Pedoman Penskoran Lembar Observasi

No	Skala Nilai	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

Sumber: Hartanto & Purwanto (2019) “telah diolah kembali”

Data yang telah diperoleh merupakan data kualitatif. Selanjutnya data akan diubah ke bentuk data kuantitatif sesuai dengan bobot skor. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Data hasil persentase kemudian dianalisis secara deskriptif sesuai dengan kriteria proses pembelajaran.

Tabel 3. 23 Kriteria Proses Pembelajaran

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi
≥ 86	Baik Sekali
70 – 85	Baik
55 – 69	Cukup
< 55	Kurang

Sumber: (Hartanto & Purwanto, 2019)

Menurut Hartanto & Purwanto (2019), pembelajaran dinyatakan baik jika skor yang diperoleh adalah kategori **baik**.

c. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Setelah mengetahui skor total yang diperoleh mahasiswa melalui pedoman penskoran pada tabel 3. 13, peneliti membandingkannya dengan skor maksimum untuk menentukan tingkat kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase keterampilan berpikir kritis yang diperoleh dari perhitungan kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel 3. 24 berikut.

Tabel 3. 24 Kategori Batas Kelompok Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kategori	Interval
Tinggi	$\text{Nilai} \geq (\bar{x} + S)$
Sedang	$(\bar{x} - S) \leq \text{Nilai} < (\bar{x} + S)$
Rendah	$\text{Nilai} < (\bar{x} - S)$

Sumber: Arikunto (Zakaria et al., 2021)

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata

S = Standar Deviasi

d. Lembar Angket

Penilaian lembar angket rasa ingin tahu dilakukan mengacu pada pedoman penskoran angket rasa ingin tahu berikut.

Tabel 3. 25 Kriteria Penilaian Angket

Pilihan Jawaban	Skor Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Sumber: Eko (Maharani, 2016)

Skor angket yang diperoleh mahasiswa kemudian dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Skor\ Rasa\ Ingin\ Tahu = \frac{skor\ mentah}{skor\ maksimal} \times 100\%$$

Keterangan:

Skor mentah : Skor yang diperoleh mahasiswa

Skor maksimal : Jumlah skor maksimal setiap butir soal

Skor angket yang diperoleh mahasiswa kemudian dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

Tabel 3. 26 Kriteria Batas Kelompok Angket

Kategori	Interval
Tinggi	$Nilai \geq (\bar{x} + S)$
Sedang	$(\bar{x} - S) \leq Nilai < (\bar{x} + S)$
Rendah	$Nilai < (\bar{x} - S)$

Sumber: Arikunto (Zakaria et al., 2021)

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata

S = Standar Deviasi

3. Penyajian data

Penyajian data dilakukan ketika peneliti menyusun informasi. Menurut Budiyo (Ahmad & Muslimah, 2021:184), ‘Dalam menyajikan data dipaparkan secara teratur dengan menampilkan hubungan jalan hubungan data, dan digambarkan keadaan yang terjadi. Pemaparan data penelitian secara umumnya ditampilkan dengan uraian yang berbentuk teks narasi’. Pada penelitian ini data yang disajikan merupakan hasil reduksi dalam bentuk teks narasi.

4. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap terakhir pada proses pengolahan data. Ahmad & Muslimah (2021:184) mengatakan bahwa penarikan kesimpulan diambil dari data yang telah direduksi dan disajikan serta sudah di cek berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini yaitu kegiatan merangkum seluruh data yang terdapat dalam proses reduksi dan penyajian data.

G. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilakukan secara sistematis dengan tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan
 - a. Pengurusan surat permohonan penelitian di instansi terkait yaitu Universitas Islam Nusantara.
 - b. Konsultasi dengan dosen pengampu mata kuliah Kalkulus Integral terkait penelitian yang dilakukan.
2. Tahap Perencanaan
 - a. Menyusun instrumen penelitian yang diperlukan dalam proses penelitian yaitu pedoman wawancara, lembar observasi, soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket rasa ingin tahu.
 - b. Memvalidasi instrumen soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket rasa ingin tahu kepada validator.
 - c. Menganalisis data hasil uji validasi, dimana jika instrumen tidak layak maka dilakukan revisi hingga layak.
 - d. Menyiapkan pembelajaran yang terdiri dari kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup berbantuan Trello.
 - e. Menentukan dan meminta izin kepada calon observer agar bersedia menjadi observer selama penelitian.
3. Tahap Pelaksanaan
 - a. Melakukan wawancara kepada ketiga subjek penelitian secara bergantian.
 - b. Melakukan observasi yang dilakukan dengan bantuan observer.
 - c. Pemberian soal tes kemampuan berpikir kritis matematis kepada mahasiswa.
4. Tahap Analisis
 - a. Menganalisis data hasil wawancara, observasi, tes kemampuan dan angket.
 - b. Melakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian dan menuliskan laporannya.