

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Dalam penelitian ini, pendekatan kualitatif bertujuan untuk memeriksa hubungan percaya diri dengan kemampuan pemecahan masalah matematis, pada pembelajaran materi teknik pengintegralan berbantuan Nearpod dengan model PBL. Sejalan dengan pendapat Kusumastuti & Khoiron (2019 : 3), “Pendekatan kualitatif untuk penelitian berkaitan dengan penilaian subyektif dari sikap, pendapat dan perilaku.”

#### **B. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif. Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan, wawancara dan menelaah dokumen pada saat pembelajaran materi teknik pengintegralan berbantuan Nearpod 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 pemecahan masalah matematis pada materi teknik pengintegralan, dengan bantuan Nearpod dan model PBL yang ditinjau dari percaya diri 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 dalam jangka waktu tertentu.

Penelitian ini sesuai dengan langkah-langkah strategi studi kasus. Menurut Rahardjo (Assyakurrohim et al., 2023), langkah-langkah dalam menyusun penelitian studi kasus yaitu sebagai berikut.

1. Pemilihan tema, topik dan kasus. Penelitian ini memilih tema pembelajaran matematika berbantuan Nearpod dengan model PBL. Topik yang dipilih adalah afektif dan kognitif mahasiswa dalam pembelajaran. Kasus yang diteliti yaitu kaitan antara afektif dan kognitif.
2. Pembacaan Literatur. Membaca sebanyak mungkin literatur seperti jurnal, majalah ilmiah, hasil-hasil penelitian sebelumnya, buku, majalah, surat kabar yang relevan dengan kasus tersebut. Pada penelitian ini, literatur terdapat pada tinjauan pustaka.
3. Perumusan Fokus dan Masalah Penelitian. Pada penelitian ini perumusan fokus dan masalah penelitian yaitu: a) Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa pada materi teknik pengintegralan yang pembelajarannya menggunakan Nearpod dengan model PBL? b) Bagaimana percaya diri mahasiswa pada materi teknik pengintegralan yang pembelajarannya menggunakan Nearpod dengan model PBL? c) Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi teknik pengintegralan berbantuan Nearpod dengan model PBL ditinjau dari percaya diri pada setiap mahasiswa?.
4. Pengumpulan Data. Data penelitian studi kasus dapat diperoleh melalui beberapa teknik, seperti wawancara, observasi partisipatif (*participant observation*), dan dokumentasi. Pada penelitian ini data dikumpulkan berupa wawancara, observasi, dokumentasi dan angket.
5. Penyempurnaan Data. Data yang telah dikumpulkan perlu disempurnakan, dengan cara membaca secara keseluruhan data dengan merujuk pada rumusan masalah. Pada penelitian ini, penyempurnaan data dilakukan dengan membaca keseluruhan data berkaitan dengan percaya diri dan kemampuan pemecahan masalah matematis yang sesuai dengan rumusan masalah. Pada tahap ini, hasil wawancara setelah penelitian diperbaiki dan disesuaikan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas dengan bahasa yang formal, sementara hasil wawancara sebelum disempurnakan terdapat pada lampiran I, II dan III.

6. Pengolahan Data. Setelah data dianggap lengkap, peneliti melakukan pengolahan data, yaitu melakukan verifikasi kebenaran data, menyusun data, melaksanakan penyandian (coding), mengklasifikasi data, serta memperbaiki jawaban wawancara yang kurang jelas. Tahap ini dilakukan untuk mempermudah proses analisis data. Pada penelitian ini menggunakan teknik pengolahan data menurut Miles dan Huberman yang terdiri dari empat tahap: 1) pengumpulan data; 2) reduksi data; 3) penyajian data; 4) penarikan kesimpulan.
7. Analisis Data. Setelah data berupa transkrip hasil wawancara dan observasi, serta gambar, foto, catatan harian subjek dan sebagainya dianggap lengkap dan sempurna.
8. Proses Analisis Data. Pada hakikatnya analisis data merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memberikan makna atau memahami data dengan cara mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode atau tanda, serta mengkategorikannya menjadi bagian-bagian tertentu. Proses ini dilakukan agar dapat ditemukan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah diajukan. Pada penelitian ini, proses analisis data dilakukan dengan cara mengatur dan menyusun hasil wawancara, observasi, dokumentasi dan angket. Kemudian, dikategorikan berdasarkan kelompok kemampuan pemecahan masalah matematis dan kategori percaya diri. Sedangkan pengkodean data dilakukan untuk memberi kode subjek penelitian.
9. Dialog Teoretik. Peneliti studi kasus perlu melanjutkan dengan menyusun temuan konseptual berupa "*thesis statement*", setelah pertanyaan penelitian terjawab. Langkah selanjutnya mengaitkan temuan tersebut dengan teori yang telah dibahas dalam kajian pustaka, sehingga kajian pustaka bukan sekedar pelengkap. Pada penelitian ini, peneliti mengaitkan temuan dengan teori yang telah dibahas dalam kajian pustaka.
10. Triangulasi temuan (Konfirmabilitas). Untuk menghindari bias dalam temuan, peneliti perlu melakukan triangulasi temuan atau konfirmabilitas, yaitu dengan melaporkan temuan penelitian kepada

informan yang telah diwawancarai. Pada penelitian ini, triangulasi temuan membandingkan data dengan teknik pengumpulan data.

11. Simpulan Hasil Penelitian. Setelah data dianalisis, peneliti memberikan simpulan dari semua yang telah dipaparkan.
12. Laporan Penelitian. Tahap setelah dari proses penelitian adalah menyusun laporan penelitian. Laporan penelitian ini berfungsi sebagai bentuk pertanggungjawaban atas kegiatan yang telah dilakukan.

#### **D. Sumber Data (Subjek Penelitian)**

Pada penelitian ini, sumber data berupa kata-kata lisan dan tulisan dari mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Kalkulus Integral pada semester ganjil Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Islam Nusantara tahun ajaran 2024/2025. Sejalan dengan pendapat Inco dan Rofiq (2022), sumber data penelitian kualitatif adalah kata-kata baik lisan maupun tulisan dan tindakan subjek penelitian yang dicermati oleh peneliti. Alasan memilih sumber data tersebut, karena mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini telah memiliki dasar-dasar kalkulus sehingga lebih siap dalam memahami materi yang ada dalam Kalkulus Integral khususnya teknik pengintegralan. Selain itu, nantinya mereka juga terlibat langsung dalam pembelajaran berbantuan Nearpod dengan model PBL, sehingga dapat memberikan pengalaman. Data yang diperoleh berupa kata-kata lisan dan tulisan tentang kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi teknik pengintegralan, dan percaya diri yang pembelajarannya berbantuan Nearpod dengan model PBL.

Dari sumber data, dipilih tiga subjek penelitian. Teknik pemilihan subjek ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling* atau pertimbangan tertentu. Menurut Mukti & Aprianti (2021) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dilakukan dengan sengaja. Dalam penelitian ini, subjek penelitian dibagi ke dalam tiga kategori berdasarkan tingkat pencapaian mereka selama mata kuliah sebelumnya yaitu Kalkulus Diferensial dan subjek dipilih sesuai pertimbangan dari dosen mata kuliah. Subjek yang terpilih yaitu M6, M9, dan M10. M6 sebagai kategori tinggi, M9 sebagai kategori sedang, dan M10

sebagai kategori rendah. Namun, M10 tidak ikut serta dalam penelitian secara penuh, sehingga M10 tidak diikutsertakan lebih lanjut. Oleh karena itu, hanya M6 dengan kategori tinggi dan M9 kategori sedang yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi, dokumentasi dan angket. Hal ini sejalan dengan pendapat Prawiyogi, et.al (2021) teknik pengumpulan data dapat menggunakan wawancara, observasi, dokumentasi dan angket.

Teknik pengumpulan data yang pertama adalah wawancara. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung dari mahasiswa berupa lisan dengan cara mengajukan pertanyaan seputar materi Kalkulus Diferensial dan teknik pengintegralan, kemampuan kognitif, sikap afektif, model pembelajaran, dan aplikasi pembelajaran selama penelitian. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan dua kali yaitu sebelum penelitian dan sesudah penelitian, dengan bantuan alat perekam untuk merekam hasil wawancara. Sejalan dengan pendapat Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021 : 449), '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. Pada penelitian ini, observasi digunakan untuk memberikan gambaran tentang kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari percaya diri pada materi teknik pengintegralan berbantuan Nearpod dengan model PBL. Menurut Prawiyogi, et.al (2021), observasi adalah teknik pengumpulan data yang menggunakan panca indra manusia disertai dengan pencatatan secara rinci terhadap objek penelitian. Menurut Spradley (Armanda, 2020), observasi terdiri dari tiga tahap yaitu: (1) Observasi deskriptif, pada tahap ini, peneliti tidak membawa masalah tertentu pada sebelumnya, melainkan melakukan penjelajahan umum, mencatat semua yang diamati, didengar, dan dirasakan dalam situasi belajar. Dalam observasi ini peneliti menggambarkan kondisi sosial yang melibatkan tiga elemen utama: lokasi, pelaku, dan kegiatan yang

dilakukan. Pada penelitian ini, observasi deskriptif dilaksanakan pada tanggal 26 April 2024 di Universitas Islam Nusantara. Pelakunya adalah mahasiswa semester VII program studi Pendidikan Matematika sebagai observer. Kegiatan yang dilakukannya mengamati proses pembelajaran mahasiswa semester II yang mengambil mata kuliah Kalkulus Diferensial;

(2) Observasi terfokus, observasi terfokus merupakan observasi yang melakukan analisis taksonomi untuk mengidentifikasi fokus penelitian. Pada penelitian ini, fokus observasinya yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis, materi teknik pengintegralan, kemampuan mahasiswa dalam menggunakan Nearpod, keterlaksanaan model PBL dan percaya diri mahasiswa;

(3) Observasi terseleksi, observasi terseleksi merupakan tahap dimana peneliti telah menguraikan fokus yang telah ditemukan serta menemukan keterkaitan di antara 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 pemecahan masalah matematis. Sejalan dengan pendapat Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021 : 449), “Studi dokumentasi merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif.”

Teknik pengumpulan data yang keempat adalah angket. Angket digunakan untuk mengetahui percaya diri mahasiswa. Sejalan dengan pendapat Sugiyono (Prawiyogi et al., 2021), angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data, di mana responden diminta menjawab serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis.

Teknik pengumpulan data perlu didukung instrumen penelitian. Menurut Handika, et.al (2022) instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti itu sendiri. Pada penelitian ini, peneliti merupakan perencana, pelaksana, pengumpul data, penganalisis, penafsir data dan pelapor hasil penelitian. Selanjutnya, peneliti membuat instrumen-instrumen pendukung lainnya yaitu sebagai berikut.

## 1. Instrumen Wawancara

Instrumen wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada subjek penelitian. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan wawancara terstruktur, yang terdiri dari beberapa pertanyaan untuk menggali informasi mengenai rumusan masalah penelitian. Waruwu (2024), menyatakan bahwa “Wawancara terstruktur adalah wawancara yang menggunakan daftar pertanyaan yang telah disiapkan oleh peneliti.” Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa selama perkuliahan Kalkulus Integral, penelitian ini menggunakan wawancara sebelum dan setelah penelitian yang diberikan kepada sumber data yang dipilih. Wawancara sebelum penelitian bertujuan untuk menggali pengetahuan dasar, pengalaman belajar Kalkulus Diferensial, serta kesiapan mahasiswa terhadap materi Kalkulus Integral. Wawancara sebelum penelitian disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1 Wawancara Sebelum Penelitian**

No	Aspek yang Diamati	Butir Pertanyaan
1	Kemampuan kognitif	Apakah pada saat menyelesaikan soal-soal kalian melihat kembali jawaban sebelum dikumpulkan untuk mengecek kebenarannya? Jelaskan!
		Apakah kalian mengalami dalam menyelesaikan soal dengan jawaban yang beragam dan benar? Jelaskan!
		Apakah kalian pernah menyelesaikan soal dengan cara yang berbeda dengan diajarkan pendidik? Jelaskan!
		Sebutkan rumus-rumus pada mata kuliah Kalkulus Diferensial yang kalian masih ingat?
		Turunan dari $x^9 = 9x$ . Apakah turunan tersebut benar?
		Jika $f(x) = x^n$ , dengan $n$ bilangan-bilangan bulat positif, maka $f'(x) = nx^{n-1}$ yakni $D(x^n) = nx^{n-1}$ . Maka sebutkan nama aturan tersebut dan termasuk ke dalam teorema ke berapa?
		Apakah kalian pernah mengalami menyelesaikan soal Kalkulus Diferensial

No	Aspek yang Diamati	Butir Pertanyaan
		dalam kehidupan sehari-hari? Ceritakan pengalaman tersebut!
2	Materi pembelajaran	Ceritakan materi dalam perkuliahan Kalkulus Diferensial yang masih kalian ingat!
3	Teknologi pembelajaran	Ceritakan teknologi apa saja yang digunakan pendidik selama perkuliahan Kalkulus Diferensial!
		Ceritakan teknologi apa saja yang bisa kalian gunakan selama perkuliahan!
		Ceritakan manfaat yang kalian rasakan dari penggunaan teknologi tersebut!
		Ceritakan kendala yang kalian hadapi saat menggunakan teknologi tersebut?
4	Model Pembelajaran	Ceritakan kegiatan yang dilakukan pendidik di sebelum, tengah dan setelah perkuliahan!
		Menurut kalian, apakah kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan pendidik memudahkan kalian memahami materi yang diajarkan?
		Ceritakan keterlibatan kalian dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik!
		Berikan saran-saran agar kalian lebih mudah memahami materi perkuliahan Kalkulus Integral!
5	Afektif	Apa yang akan kalian lakukan jika setelah menjawab sebuah soal di kelas, kalian menyadari bahwa jawabannya salah?
		Apa yang biasanya kalian katakan jika temanmu tidak mengikuti aturan, agar dia merasa dihargai namun tetap mengerti kesalahannya?
		Bagaimana kalian mengatur waktu agar tugas dapat dikerjakan dan dikumpulkan sesuai batas yang diberikan?
		Apa yang biasanya kalian lakukan jika melihat teman kesulitan memahami materi pembelajaran?
		Bagaimana cara kalian menyikapi ide atau pendapat yang berbeda dari keyakinan kalian saat berdiskusi di kelas?
		Bagaimana cara kalian memulai kerja sama dengan teman saat kalian menghadapi kesulitan yang sama dalam pembelajaran?
		Bagaimana kalian menunjukkan rasa terima kasih kepada dosen atau teman yang telah membantu atau memberikan ide yang baik?

No	Aspek yang Diamati	Butir Pertanyaan
		Bagaimana kalian biasanya mengatasi kesulitan ketika menghadapi soal aturan pencarian turunan?
		Apa yang biasanya membuat kalian merasa sulit untuk beradaptasi dengan ide-ide yang berbeda dalam kelompok?
		Apa yang kalian lakukan jika merasa ide atau pendapat kalian lebih baik, namun teman kalian memiliki pandangan yang berbeda?
		Bagaimana cara kalian memastikan bahwa semua anggota kelompok berpartisipasi secara aktif dalam diskusi atau kegiatan kelompok?
		Bagaimana cara kalian menunjukkan rasa bangga dan bahagia ketika teman sekelas meraih prestasi atau keberhasilan?
		Ceritakan tentang pengalaman di mana kalian berhasil menyelesaikan suatu masalah Kalkulus Diferensial yang menurut kalian menantang. Apa yang membuat kalian yakin bahwa kalian bisa melakukannya?
		Ceritakan pengalaman kalian dalam menyelesaikan tugas Kalkulus Diferensial tanpa bantuan dari orang lain!
		Pernahkah kalian mengambil risiko dengan mencoba cara baru dalam menyelesaikan masalah Kalkulus Diferensial? Apa hasilnya?
		Ceritakan tentang pengalaman di mana kalian berhasil menyelesaikan masalah Kalkulus Diferensial dan tidak mencari pujian. Apa yang membuat kalian merasa puas dengan pencapaian kalian tanpa perlu pujian berlebihan?

Sedangkan wawancara setelah penelitian bertujuan untuk mengevaluasi perubahan pemahaman, keterampilan, dan tantangan yang dihadapi mahasiswa setelah mengikuti materi teknik pengintegralan. Wawancara setelah penelitian disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Wawancara Setelah Penelitian

No	Aspek yang diamati	Butir Wawancara
1	Kemampuan pemecahan masalah matematis	Apakah kalian dapat memperumum berdasarkan contoh?
		Apakah kalian mengerti konsep dan istilah matematika?
		Apakah kalian dapat berganti metode yang telah diketahui?
		Apakah kalian dapat mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi.?
		Apakah kalian dapat mengetahui hal yang tidak berkaitan?
		Apakah kalian dapat dapat memvisualisasikan dan menginterpretasikan kuantitas atau ruang?
		Apakah kalian dapat menaksir dan menganalisis?
		Apakah kalian dapat mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar?
		2
Ceritakan bagaimana kalian menyelesaikan suatu integral trigonometri?		
Ceritakan bagaimana kalian menentukan integral dengan substitusi yang merasionalkan?		
Ceritakan bagaimana kalian menyelesaikan suatu integral dengan metode parsial?		
Ceritakan bagaimana kalian menyelesaikan integral dari fungsi rasional?		
3	Nearpod	Bagaimana pengalaman kalian dalam mengakses code Nearpod yang disediakan pendidik?
		Sejauh mana kalian memahami fitur-fitur yang ada di Nearpod?
		Apakah kalian mengalami kesulitan dalam mengakses audio, tautan dan video yang ada di dalam Nearpod?
		Bagaimana tanggapan kalian terhadap pertanyaan perasaan sebelum berdoa dan setelah berdoa yang disajikan melalui fitur interaktif di Nearpod?
		Bagaimana kalian menjawab pertanyaan pemantik yang disajikan melalui fitur interaktif di Nearpod?

No	Aspek yang diamati	Butir Wawancara
		<p>Apakah kalian dapat memahami soal kasus yang telah disediakan di Nearpod?</p> <p>Apakah kalian dapat mengakses LKM melalui Nearpod dengan benar? Bagaimana prosesnya?</p> <p>Bagaimana pengalaman kalian dalam mengakses dan memahami materi pembelajaran yang tersedia di Nearpod?</p> <p>Bagaimana pengalaman kalian dalam mengerjakan dan mengunggah jawaban LKM yang tersedia di Nearpod?</p> <p>Bagaimana kalian dalam mengakses dan mengisi refleksi pembelajaran di Nearpod?</p>
4	Model PBL	<p>Bagaimana cara kalian mengidentifikasi dan memahami masalah sebelum yang diberikan dalam pembelajaran?</p> <p>Bagaimana keterlibatan kalian dalam mendiskusikan masalah yang diberikan?</p> <p>Seberapa aktif kalian berpartisipasi dalam diskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKM?</p> <p>Apakah kalian menyajikan hasil diskusi dengan kelompok secara jelas dan sistematis? Jelaskan!</p> <p>Bagaimana kalian mempresentasikan solusi yang Kalian temukan secara terstruktur dan jelas?</p> <p>Bagaimana kemampuan kalian dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain atau pendidik terkait solusi yang Kalian presentasikan?</p> <p>Seberapa aktif kalian terlibat dalam menyimpulkan solusi setelah berdasarkan analisis dan diskusi?</p>
5	Percaya diri	<p>Apa yang membuat kalian yakin bisa menyelesaikan soal LKM dengan benar?</p> <p>Bagaimana cara kalian bisa menyelesaikan LKM setelah bagi-bagi tugas?</p> <p>Apa yang mendorong kalian untuk berani bertanya atau memberikan pendapat pada saat tugas kelompok?</p> <p>Bagaimana perasaan kalian ketika menyelesaikan LKM dengan baik, meskipun tidak ada yang memuji kalian?</p>

## 2. Instrumen Observasi

Instrumen observasi yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui pengamatan yaitu pada tahap observasi terfokus. Dalam penelitian ini, lembar observasi terfokus dibuat untuk mengamati peneliti pada keterlaksanaan model PBL untuk pendidik dan mengamati sumber data yang dipilih pada kemampuan pemecahan masalah matematis, materi teknik pengintegralan, pembelajaran berbantuan Nearpod, keterlaksanaan model PBL untuk peserta didik dan percaya diri mahasiswa selama pembelajaran. Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model PBL untuk pendidik disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Observasi Model PBL Pendidik**

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

Kisi-kisi lembar observasi kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No	Indikator	Butir Observasi
1	Kemampuan untuk memperumum berdasarkan contoh	Peserta didik dapat memperumum berdasarkan contoh.
2	Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika	Peserta didik mengerti konsep dan istilah matematika.
3	Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui	Peserta didik dapat berganti metode yang telah diketahui.
4	Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi	Peserta didik dapat mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi.
5	Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan	Peserta didik dapat mengetahui hal yang tidak berkaitan.
6	Kemampuan untuk memvisualisasikan dan menginterpretasikan kuantitas atau ruang	Peserta didik dapat memvisualisasikan dan menginterpretasikan kuantitas atau ruang.
7	Kemampuan untuk menaksir dan menganalisis	Peserta didik dapat menaksir dan menganalisis.
8	Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar	Peserta didik mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar.

Kisi-kisi lembar observasi materi teknik pengintegralan disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5 Kisi-Kisi Observasi Materi Teknik Pengintegralan**

No	Sub CPMK	Butir Observasi
1	Mahasiswa memahami pengintegralan	Peserta didik dapat menentukan suatu integral dengan metode substitusi yaitu dengan mengubah-ubah integran.

No	Sub CPMK	Butir Observasi
	dengan substitusi dan beberapa fungsi trigonometri rasional	Peserta didik dapat menyelesaikan suatu integral trigonometri.
2	Mahasiswa memahami substitusi yang merasionalkan dan pengintegralan parsial	<p>Peserta didik dapat menentukan integral dengan substitusi yang merasionalkan.</p> <p>Peserta didik dapat menyelesaikan suatu integral dengan metode parsial.</p>
3	Mahasiswa memahami pengintegralan fungsi rasional	Peserta didik dapat menyelesaikan integral dari fungsi rasional.

Kisi-kisi lembar observasi pembelajaran berbantuan Nearpod disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6 Kisi-Kisi Observasi Pembelajaran Berbantuan Nearpod**

No	Kegiatan	Butir Observasi
1	Pendahuluan	Peserta didik dapat mengakses code Nearpod yang disediakan pendidik.
		Peserta didik memahami fitur-fitur yang ada di Nearpod.
		Peserta didik dapat mengakses audio, tautan, dan video yang terintegrasi di Nearpod.
		Peserta didik memberikan respon terhadap asesmen non kognitif yang disajikan melalui fitur interaktif di Nearpod.
		Peserta didik memberikan jawaban pertanyaan pemantik yang disajikan melalui fitur interaktif Nearpod.
2	Inti	Peserta didik dapat mengakses soal kasus yang telah disediakan di Nearpod.
		Peserta didik dapat mengakses LKM melalui Nearpod dengan benar.
		Peserta didik mengakses dan memahami materi pembelajaran yang tersedia di Nearpod.
		Peserta didik mengerjakan dan mengunggah jawaban LKM yang tersedia di Nearpod.
3	Penutup	Peserta didik mampu mengakses dan mengisi refleksi pembelajaran di Nearpod.

Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model PBL untuk peserta didik disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3.7 Kisi-Kisi Observasi Model PBL Peserta Didik**

No	Langkah PBL	Butir Observasi
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Peserta didik dapat mengidentifikasi dan memahami masalah yang diberikan.
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Peserta didik menunjukkan keterlibatan dalam mendiskusikan masalah yang diberikan secara berkelompok.
3	Membimbing penyelidikan individual dan 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 setelah berdasarkan analisis dan diskusi.

Kisi-kisi lembar observasi percaya diri disajikan pada Tabel 3.8 berikut.

**Tabel 3.8 Kisi-Kisi Observasi Percaya Diri**

No	Indikator	Butir Observasi
1	Keyakinan akan kemampuannya	Peserta didik yakin bisa menyelesaikan Lembar Kerja Mahasiswa dengan benar.
2	Kemandirian	Peserta didik bisa menyelesaikan Lembar Kerja Mahasiswa setelah bagi-bagi tugas.
3	Keberanian dalam bertindak	Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat.
4	Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	Peserta didik menyelesaikan Lembar Kerja Mahasiswa dengan baik, meskipun tidak ada yang memuji.

### 3. Instrumen Dokumentasi

Penggunaan dokumentasi dilakukan untuk menyajikan dokumen dan rekaman wawancara, observasi dalam bentuk gambar atau foto kegiatan pembelajaran di kelas, serta gambar lembar jawaban tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Pada penelitian ini, tes kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan pada setelah penelitian yang diberikan kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Kalkulus Integral Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Nusantara tahun ajaran 2024/2025. Tes ini berbentuk soal uraian yang dirancang berdasarkan sub Capaian Mata Kuliah (CPMK) dan indikator kemampuan pemecahan matematis. Adapun kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan dalam Tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3.9 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No	Sub CPMK	Indikator	Materi	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	No Soal
1	Mahasiswa memahami pengintegralan dengan substitusi dan beberapa fungsi trigonometri rasional (M3) (C2, A2)	Dapat menentukan suatu integral dengan metode substitusi yaitu dengan mengubah-ubah integran	Pengintegralan dengan substitusi	Kemampuan untuk memperumum berdasarkan contoh	1
				Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika	2
		Dapat menyelesaikan suatu integral trigonometri	Beberapa fungsi trigonometri	Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui	3
				Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi	4
2	Mahasiswa memahami substitusi yang merasionalkan dan pengintegralan parsial (M3) (C2, A2)	Dapat menentukan integral dengan substitusi yang merasionalkan	Substitusi yang merasionalkan	Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan	5
				Kemampuan untuk memvisualisasikan dan menginterpretasikan kuantitas atau ruang	6
		Dapat menyelesaikan suatu integral dengan metode parsial	Pengintegralan parsial	Kemampuan untuk menaksir dan menganalisis	7
3	Mahasiswa memahami pengintegralan fungsi rasional (M3) (C2, A2)	Dapat Menyelesaikan integral dari fungsi rasional	Pengintegralan fungsi rasional	Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar	8

Soal-soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis disusun disertai kunci jawaban dan penskoran setiap soal seperti yang disajikan pada Tabel 3.10 berikut.

**Tabel 3.10 Soal dan Kunci Jawaban Soal Tes**

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
Kemampuan untuk memperumum berdasarkan contoh	<p>Jika a) <math>\int (x + 1)^9 dx = \frac{1}{10} (x + 1)^{10} + C</math></p> <p>b) <math>\int (x^2 + 1)^9 2x dx = \frac{1}{10} (x^2 + 1)^{10} + C</math></p> <p>c) <math>\int (x^3 + 1)^9 3x dx = \frac{1}{10} (x^3 + 1)^{10} + C</math></p> <p>Maka tentukan <math>\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p>a) <math>\int (x + 1)^9 dx = \frac{1}{10} (x + 1)^{10} + C</math></p> <p>b) <math>\int (x^2 + 1)^9 2x dx = \frac{1}{10} (x^2 + 1)^{10} + C</math></p> <p>c) <math>\int (x^3 + 1)^9 3x dx = \frac{1}{10} (x^3 + 1)^{10} + C</math></p> <p>Ditanyakan: <math>\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx</math></p> <p>Jawab</p> <p>Misal: <math>u = x^n + 1</math>  <math>\rightarrow du = nx^{n-1}</math></p> $\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx$ $= \int (u)^m du$ $= \frac{1}{m + 1} (u)^{m+1} + C$ $= \frac{1}{m + 1} (x^n + 1)^{m+1} + C$ <p>Jadi <math>\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx</math> adalah</p>	10

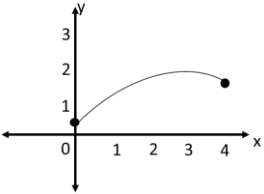
Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		$\frac{1}{m+1} (x^n + 1)^{m+1} + C$	
Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika	Tentukan $\int x^2\sqrt{x^3 + 1} dx$ dengan metode substitusi!	<p>Diketahui: <math>\int x^2\sqrt{x^3 + 1} dx</math>  Ditanyakan: metode substitusi  Jawab  Misal: <math>u = x^3 + 1</math>  <math>\rightarrow du = 3x^2 dx</math>  <math>\rightarrow \frac{1}{3} du = x^2 dx</math></p> $\int x^2\sqrt{x^3 + 1} dx$ $= \int x^2(x^3 + 1)^{\frac{1}{2}} dx$ $= \int (x^3 + 1)^{\frac{1}{2}} x^2 dx$ $= \int (u)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{3}\right) du$ $= \frac{1}{3} \int (u)^{\frac{1}{2}} du$ $= \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} (u)^{\frac{3}{2}} + C$ $= \frac{2}{9} (x^3 + 1)^{\frac{3}{2}} + C$ $= \frac{2}{9} \sqrt{(x^3 + 1)^3} + C$	10

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		Jadi $\int x^2\sqrt{x^3+1} dx = \frac{2}{9}\sqrt{(x^3+1)^3} + C$	
Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui	<p>Diketahui <math>\int \tan^3 y dy</math> salah satu penyelesaiannya:</p> $\int \tan^3 y dy$ $= \int \tan^2 y \tan y dy$ $= \int (\sec^2 y - 1) \tan y dy$ $= \int (\sec^2 y \tan y - \tan y) dy$ $= \int \sec^2 y \tan y dy - \int \tan y dy$ $= \int \tan y \sec^2 y dy - \int \tan y dy$ $= \int \tan y \sec^2 y dy - \int \frac{\sin y}{\cos y} dy$ $= \int \tan y \sec^2 y dy - (-) \int \frac{1}{\cos y} (-\sin y) dy$ $= \int \tan y d(\tan y) + \int \frac{1}{\cos y} d(\cos y)$ $= \frac{1}{2} \tan^2 y + \ln \cos y  + c$ <p>Tentukan <math>\int \tan^3 y dy</math> dengan cara lain!</p>	<p>Diketahui: salah satu penyelesaian <math>\int \tan^3 y dy</math>  Ditanyakan: cara lain  Jawab</p> $\int \tan^3 y dy$ $= \int \frac{\sin^3 y}{\cos^3 y} dy$ $= \int \sin^3 y \cos^{-3} y dy$ $= \int \sin^2 y \cos^{-3} y \sin y dy$ $= \int (1 - \cos^2 y) \cos^{-3} y \sin y dy$ $= \int (\cos^{-3} y - \cos^{-1} y) \sin y dy$ $= \int (\cos^{-3} y - \cos^{-1} y) (-d(\cos y))$ $= - \int (\cos^{-3} y - \cos^{-1} y) d(\cos y)$ $= - \left( -\frac{1}{2} \cos^{-2} - \ln \cos y  \right) + C$ $= \frac{1}{2} \cos^{-2} + \ln \cos y  + C$ <p>Jadi <math>\int \tan^3 y dy</math> dengan cara lain adalah <math>\frac{1}{2} \cos^{-2} + \ln \cos y  + C</math></p>	10

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi	<p>Perhatikan dua cara penyelesaian berikut!</p> <p>a. <math>\int \sin^2 x \, dx = \int \frac{1 - \cos 2x}{2} \, dx</math>  <math>= \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{2} (2) \int \cos 2x \, dx</math>  <math>= \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{4} \int \cos 2x \, dx</math>  <math>= \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + C</math></p> <p>b. <math>\int \sin^2 x \, dx = \int (1 - \cos^2 x) \, dx</math>  <math>= \int dx - \int \cos^2 x \, dx</math>  <math>= x - \int \frac{1 + \cos 2x}{2} \, dx</math>  <math>= x - \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right) \cos 2x \, dx</math>  <math>= x - \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + C</math>  <math>= \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + C</math></p> <p>Dari dua penyelesaian di atas cari persamaan, perbedaan dan buat kesimpulan!</p>	<p>Diketahui: dua cara penyelesaian  Ditanyakan: cari persamaan, perbedaan dan buat kesimpulan  Jawab  Persamaan dari kedua cara adalah menghasilkan hasil yang sama yaitu <math>\frac{1}{2}x - \frac{1}{4} \sin 2x + C</math>  Perbedaan dari kedua cara tersebut yaitu cara pertama menggunakan rumus setengah sudut sedangkan cara kedua menggunakan identitas trigonometri.  Dari kedua cara tersebut dapat disimpulkan <math>\int \sin^2 x \, dx</math> menghasilkan hasil yang konsisten. Kedua penyelesaian baik menggunakan rumus setengah sudut maupun identitas trigonometri menghasilkan bentuk yang sama.  Jadi kedua penyelesaian tersebut mempunyai hasil yang sama meskipun dengan cara yang berbeda</p>	10
Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan	<p>Perhatikan integral-integral berikut.</p> <p>a. <math>\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x+2}} \, dx</math>  b. <math>\int_2^3 \frac{1}{(2+t)^{\frac{1}{2}}} \, dt</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p>a. <math>\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x+2}} \, dx</math>  b. <math>\int_2^3 \frac{1}{(2+t)^{\frac{1}{2}}} \, dt</math></p>	10

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
	<p>c. <math>\int_5^6 \frac{1}{(x+1)^{\frac{4}{2}}} dx</math></p> <p>Integral mana yang tidak menggunakan metode substitusi yang merasionalkan? Jelaskan!</p>	<p>c. <math>\int_5^6 \frac{1}{(x+1)^{\frac{4}{2}}} dx</math></p> <p>Ditanyakan: menjelaskan integral yang tidak menggunakan metode substitusi yang merasionalkan</p> <p>Jawab</p> <p>a. <math>\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}+2} dx</math></p> <p>Misal:</p> $u = \sqrt{x} + 2 \Leftrightarrow u - 2 = \sqrt{x}$ $du = \frac{1}{2\sqrt{x}} dx$ $2\sqrt{x} du = dx$ $2(u - 2) du = dx$ $(2u - 4) du = dx$ <p>Integral pertama menggunakan metode substitusi yang merasionalkan karena mengandung akar pecahan agar bentuknya lebih sederhana</p> <p>b. <math>\int_2^3 \frac{1}{(2+t)^{\frac{1}{2}}} dt</math></p> <p>Misal:</p> $u = (2 + t)^{\frac{1}{2}}$ $u^2 = 1 + t$ $2u du = dt$ <p>Integral kedua menggunakan metode substitusi yang merasionalkan karena mengandung eksponen pecahan agar bentuknya lebih sederhana</p>	

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		<p>c. <math>\int_5^6 \frac{1}{(x+1)^{\frac{4}{2}}} dx = \int_5^6 \frac{1}{(x+1)^2} dx</math></p> <p>Misal:  <math>u = x + 1</math>  <math>du = dx</math></p> <p>Integral ketiga tidak menggunakan metode substitusi yang merasionalkan tetapi menggunakan metode substitusi karena menyederhanakan integral dengan mengganti variabel <math>x</math> dengan variabel <math>u</math></p> <p>Jadi integral yang tidak termasuk metode substitusi yang merasionalkan adalah <math>\int_5^6 \frac{1}{(x+1)^{\frac{4}{2}}} dx</math></p>	
Kemampuan untuk memvisualisasikan dan menginterpretasikan kuantitas atau ruang	Selesaikan dan gambar grafik $\int_0^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x^2+9}} dx!$	<p>Diketahui: <math>\int_0^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x^2+9}} dx</math></p> <p>Ditanyakan: selesaikan dan gambarkan</p> <p>Jawab</p> <p>Substitusi nilai batas bawah 0 dan batas atas 4 ke fungsi</p> <p>Untuk <math>x = 0</math></p> $y = \frac{2x + 1}{\sqrt{x^2 + 9}}$ $= \frac{2(0) + 1}{\sqrt{(0)^2 + 9}}$ $= \frac{1}{\sqrt{9}}$	10

Indikator	Soal	Jawaban	Skor						
		$= \frac{1}{3}$ $= 0,3$ <p>Untuk <math>x = 4</math></p> $y = \frac{2x + 1}{\sqrt{x^2 + 9}}$ $= \frac{2(4) + 1}{\sqrt{(4)^2 + 9}}$ $= \frac{9}{\sqrt{25}}$ $= \frac{9}{5}$ $= 1,8$ <table border="1" data-bbox="1182 850 1543 927"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0,3</td> <td>1,8</td> </tr> </table> 	x	0	4	y	0,3	1,8	
x	0	4							
y	0,3	1,8							
Kemampuan untuk menaksir dan menganalisis	Perhatikan pengintegralan parsial di bawah ini! $\int \sqrt{x} \ln x \, dx$	Diketahui: $\int \sqrt{x} \ln x \, dx$ Misal: $u = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}$	10						

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
	<p>Misal: <math>u = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}</math>  <math>\rightarrow du = x^{\frac{1}{2}}</math>  <math>v = \ln x</math>  <math>\rightarrow dv = \frac{1}{x} dx</math></p> <p>a. Apakah pemisalan di atas benar? Kemukakan alasanmu!  b. Jika tidak benar, bagaimana seharusnya pemisalan pengintegralan parsial di atas dan selesaikan pemecahannya!</p>	<p><math>\rightarrow du = x^{\frac{1}{2}}</math>  <math>v = \ln x</math>  <math>\rightarrow dv = \frac{1}{x} dx</math></p> <p>Ditanyakan:  a. Apakah pemisalan di atas benar? Kemukakan alasanmu!  b. Jika tidak benar, bagaimana seharusnya pemisalan pengintegralan parsial di atas dan selesaikan pemecahannya!</p> <p>Jawab  a. Tidak, karena pemisalan tersebut kurang tepat sehingga tidak dapat diselesaikan pemecahannya  b. Misal:  <math>u = \ln x</math>  <math>\rightarrow du = \frac{1}{x} dx</math>  <math>dv = x^{\frac{1}{2}}</math>  <math>\rightarrow v = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}</math>  <math>\int \sqrt{x} \ln x dx</math>  <math>= (\ln x) \left(\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}\right) - \int \left(\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}\right) \left(\frac{1}{x}\right) dx</math></p>	

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		$= (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \int \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) (x^{-1}) dx$ $= (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{2}{3} \int \left( x^{\frac{3}{2}} \right) (x^{-1}) dx$ $= (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{2}{3} \int x^{\frac{1}{2}} dx$ $= (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{2}{3} \left( \frac{2}{3} \right) x^{\frac{3}{2}} + C$ $= (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{4}{9} x^{\frac{3}{2}} + C$ <p>Sehingga pemisalan pengintegralan yang benar adalah</p> $u = \ln x$ $\rightarrow du = \frac{1}{x} dx$ $dv = x^{\frac{1}{2}}$ $\rightarrow v = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}}$ <p>Jadi <math>\int \sqrt{x} \ln x dx = (\ln x) \left( \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{4}{9} x^{\frac{3}{2}} + C</math></p>	
Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar	<p>Diberikan integral berikut.</p> $\int \frac{3x^3}{x^2+x-2} dx$ <p>Tentukan bagaimana cara agar mempermudah menyelesaikan integral tersebut dan setelah menemukan caranya, gunakan prosedur yang sesuai!</p>	<p>Diketahui: <math>\int \frac{3x^3}{x^2+x-2} dx</math></p> <p>Ditanyakan: tentukan bagaimana cara agar mempermudah menyelesaikan integral tersebut dan setelah menemukan caranya, gunakan prosedur yang sesuai</p> <p>Jawab</p>	10

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		<p>Agar mempermudah menyelesaikan integral tersebut dengan cara membagi pembilang oleh penyebut karena derajat pembilang lebih besar dari derajat penyebut.</p> $\frac{3x - 3}{x^2 + x - 2} \sqrt{3x^3}$ $\frac{3x^3 + 3x^2 - 6x - (-3x^2 + 6x - 3x^2 - 3x + 6)}{9x - 6}$ <p>Sehingga dapat menggunakan prosedur yang sesuai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjabaran menjadi penjumlahan fungsi rasional <math display="block">\frac{9x - 6}{x^2 + x - 2} = \frac{9x - 6}{(x + 2)(x - 1)}</math> </li> <li>2. Penjabaran pecahan ditulis dalam bentuk pemisalan <math display="block">\frac{9x - 6}{(x + 2)(x - 1)} = \frac{A}{x + 2} + \frac{B}{x - 1}</math> <math display="block">= \frac{A(x - 1) + B(x + 2)}{(x + 2)(x - 1)}</math> </li> <li>3. Mencari nilai A dan B dengan mensubstitusikan <math>x = 1</math> dan <math>x = -2</math> <p>Untuk <math>x = 1</math></p> <math display="block">\rightarrow 9 - 6 = A(0) + B(3)</math> <math display="block">\leftrightarrow 3 = 3B</math> <math display="block">\leftrightarrow 1 = B</math> <p>Untuk <math>x = -2</math></p> </li> </ol>	

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		$\rightarrow -18 - 6 = A(-3) + B(0)$ $\leftrightarrow -24 = -3A$ $\leftrightarrow 8 = A$ <p>4. Penyelesaian dari integral</p> $\int \frac{3x^3}{x^2 + x - 2} dx$ $= \int \left( 3x - 3 + \frac{9x - 6}{x^2 + x - 2} \right) dx$ $= \int (3x - 3) dx + \int \frac{9x - 6}{x^2 + x - 2} dx$ $= \int (3x - 3) dx + \int \left( \frac{8}{x + 2} + \frac{1}{x - 1} \right) dx$ $= \int (3x - 3) dx + \int \frac{8}{x + 2} dx + \int \frac{1}{x - 1} dx$ $= \int (3x - 3) dx + \int \frac{8}{x + 2} d(x + 2)$ $+ \int \frac{1}{x - 1} d(x - 1)$ $= \frac{3}{2}x^2 - 3x + 8 \ln x + 2  + \ln x - 1  + C$ <p>Jadi agar mempermudah menyelesaikan <math>\int \frac{3x^3}{x^2 + x - 2} dx</math> dengan cara membagi pembilang oleh penyebut dan <math>\int \frac{3x^3}{x^2 + x - 2} dx</math> dengan prosedur yang sesuai adalah</p> $\frac{3}{2}x^2 - 3x + 8 \ln x + 2  + \ln x - 1  + C$	

Indikator	Soal	Jawaban	Skor
Total Skor			80

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa dinilai berdasarkan pedoman penskoran yang disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

**Tabel 3.11 Pedoman Penskoran Soal Tes**

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan
Kemampuan untuk memperumum berdasarkan contoh	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak membuat pemisalan sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan berdasarkan masalah tetapi kurang tepat.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan berdasarkan masalah secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi langkah penyelesaian tidak sesuai rencana.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi kurang lengkap.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar.
		0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.
		2	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.
Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak membuat pemisalan sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan berdasarkan masalah tetapi kurang tepat.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan berdasarkan masalah secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi langkah penyelesaian tidak sesuai rencana.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi kurang lengkap.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.
		2	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.
Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak berganti metode penyelesaian masalah sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian dengan berganti metode tetapi kurang tepat.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan berganti metode berdasarkan masalah secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi langkah penyelesaian tidak sesuai rencana.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi kurang lengkap.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar.
	Menafsirkan hasil yang diperoleh		0
1			Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
		2	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.
Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan dan analogi	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak menuliskan kesamaan, perbedaan dan analogi sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian hanya membuat kesamaan, perbedaan atau analogi.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan membuat kesamaan, perbedaan dan analogi.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi kurang tepat.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi kurang lengkap.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar.
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dari masalah tetapi kurang tepat.
2		Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dari masalah dengan tepat.	
	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak membuat pemisalan masalah sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan tetapi kurang tepat.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan membuat pemisalan berdasarkan masalah secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana tetapi tidak menuliskan hal yang tidak berkaitan.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan hal yang tidak berkaitan tetapi kurang lengkap.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan hal yang tidak berkaitan dengan lengkap dan benar.
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.
2		Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.	
Kemampuan untuk memvisualisasikan dan	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
		1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>	
menginterpretasikan kuantitas atau ruang		2	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.	
		3	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.	
	Merencanakan penyelesaian	0	Tidak ada jawaban sama sekali.	
		1	Merencanakan penyelesaian dengan mengubah variabel ke batas masalah tetapi kurang tepat.	
		2	Merencanakan penyelesaian dengan mengubah variabel ke batas masalah secara tepat.	
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.	
		1	Melaksanakan rencana dengan mensubstitusikan nilai batas masalah tetapi tidak tepat.	
		2	Melaksanakan rencana dengan mensubstitusikan nilai batas masalah tetapi salah perhitungan.	
		3	Melaksanakan rencana dengan mensubstitusikan nilai batas masalah dengan lengkap dan benar.	
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak membuat grafik sama sekali.	
		1	Menafsirkan hasil rencana dengan membuat grafik tetapi kurang tepat.	
		2	Menafsirkan hasil dengan baik dengan membuat grafik dengan benar.	
	Kemampuan untuk menaksir dan menganalisis	Memahami masalah	0	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
			1	Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
2			Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.	
3			Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.	
		0	Tidak menjawab point a sama sekali.	

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
	Merencanakan penyelesaian	1	Merencanakan penyelesaian dengan menuliskan jawaban pemisalan tetapi kurang tepat.
		2	Merencanakan penyelesaian dengan menuliskan jawaban pemisalan secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban tetapi salah menggunakan rumus.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban menggunakan rumus tetapi kurang lengkap langkah penyelesaiannya.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar.
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.
		2	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.
	Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar	Memahami masalah	0
1			Menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan atau sebaliknya.
2			Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.
3			Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat
Merencanakan penyelesaian		0	Tidak merencanakan penyelesaian masalah sama sekali.
		1	Merencanakan penyelesaian dengan membagi pembilang oleh penyebut tetapi kurang tepat.

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>	<b>Keterangan</b>
		2	Merencanakan penyelesaian dengan membagi pembilang oleh penyebut secara tepat.
	Melaksanakan rencana	0	Tidak ada jawaban sama sekali.
		1	Melaksanakan rencana dengan menuliskan prosedur yang benar tetapi tidak sesuai rencana.
		2	Melaksanakan rencana dengan menuliskan prosedur yang benar tetapi kurang tepat.
		3	Melaksanakan rencana dengan menuliskan prosedur yang benar dengan lengkap dan benar.
	Menafsirkan hasil yang diperoleh	0	Tidak menuliskan kesimpulan.
		1	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan tetapi kurang tepat.
		2	Menafsirkan hasil yang diperoleh dengan membuat kesimpulan dengan tepat.

Sumber: Putra & Yulita (2019) “telah diolah kembali”

Tes yang diberikan terlebih dahulu divalidasi untuk menguji kevalidan soal tes oleh ahli materi. Kevalidan soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan oleh dua ahli di bidang matematika. Validator pertama mengajar mata kuliah Kalkulus Diferensial dan persamaan diferensial, sementara validator kedua mengajar mata kuliah analisis vektor. Kedua validator ini merupakan dosen berpengalaman yang telah mengajar selama beberapa tahun dan memiliki keahlian dalam analisis matematis tingkat lanjut serta berperan penting dalam memastikan soal tes dapat mengukur kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematis secara efektif. Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan kualitas soal sesuai dengan sub CPMK dan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Kisi-kisi lembar validasi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan pada Tabel 3.12 berikut.

**Tabel 3.12 Kisi-Kisi Validasi Soal Tes**

<b>Aspek Yang Diukur</b>	<b>Komponen Penilaian</b>
Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis	1. Kisi-kisi soal sesuai dengan Sub CPMK.
	2. Butir soal tes sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.
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.

<b>Aspek Yang Diukur</b>	<b>Komponen Penilaian</b>
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 pemecahan masalah matematis.
	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 instrumen soal kemampuan pemecahan masalah matematis 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 (2013) "telah diolah kembali"

Hasil validasi instrumen soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis diolah berdasarkan pedoman penskoran validasi soal tes yang disajikan pada Tabel 3.13 berikut.

**Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Validasi Soal Tes**

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

Sumber: Suzana & Patricia (2021) “telah diolah kembali”

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 yang disajikan pada Tabel 3.14 berikut.

**Tabel 3.14 Kategori 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 pemecahan masalah matematis oleh dua orang validator yang disajikan pada Tabel 3.15 berikut.

**Tabel 3.15 Hasil Validasi Soal Tes**

Komponen Penilaian	Validator		Rata-rata
	1	2	
1	3	3	3
2	3	3	3
3	3	3	3
4	3	3	3
5	3	3	3
6	3	3	3
7	3	3	3
8	4	3	3,5

Komponen Penilaian	Validator		Rata-rata
	1	2	
9	4	3	3,5
10	3	4	3,5
11	3	3	3
12	3	3	3
13	3	3	3
14	3	3	3
15	3	4	3,5
<b>Jumlah</b>	47	47	47
<b>Rata-rata</b>	3,1	3,1	3,1

$$VR = \frac{3,1 + 3,1}{2} = 3,1$$

Tabel 3.15 menunjukkan bahwa hasil validasi soal tergolong sangat valid dengan skor 3,1. Ini artinya soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dinilai layak untuk digunakan kepada mahasiswa.

Peneliti memperbaiki soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis untuk mengurangi kekurangan pada soal tes ini. Sebelum validasi dan setelah validasi soal tes oleh kedua validator disajikan pada Tabel 3.16 berikut.

**Tabel 3.16 Sebelum dan Setelah Validasi Soal Tes**

Validator	Sebelum Divalidasi	Setelah Divalidasi
Validator 1	Maka hitunglah $\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx$	Maka tentukan $\int (x^n + 1)^m nx^{n-1} dx$
	Tentukan metode yang digunakan dan selesaikan $\int x^2 \sqrt{x^3 + 1} dx!$	Tentukan $\int x^2 \sqrt{x^3 + 1} dx$ dengan metode substitusi!
	Selesaikan $\int \tan^3 y dy$ salah satu penyelesaiannya	Diketahui $\int \tan^3 y dy$ salah satu penyelesaiannya
	Dari dua penyelesaian $\int \tan^3 y dy$ cari persamaannya dan buat kesimpulan!	Perhatikan dua cara penyelesaian berikut! a. $\int \sin^2 x dx$ $= \int \frac{1 - \cos 2x}{2} dx$ $= \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} \sin 2x + C$

Validator	Sebelum Divalidasi	Setelah Divalidasi
		$b. \int \sin^2 x \, dx$ $= \int (1 - \cos^2 x) \, dx$ $= \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} \sin 2x + C$ <p>Dari dua penyelesaian di atas cari persamaan, perbedaaan dan buat kesimpulan!</p>
	Jika tidak benar, seharusnya bagaimana pemisalan pengintegralan parsial di atas dan selesaikan pemecahannya!	Jika tidak benar, bagaimana seharusnya pemisalan pengintegralan parsial di atas dan selesaikan pemecahannya!
Validator 2	Bu nina akan menanam bunga sedap malam di sebuah pekarangan dengan luas $\int_1^7 \frac{1}{\sqrt{2y+2}} \, dy \, m^2$ . Jika setiap bunga diberi jarak $25 \, cm^2$ , maka berapa bunga sedap malam yang dibutuhkan dalam luas tersebut?	Perhatikan integral-integral berikut. a. $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x+2}} \, dx$ b. $\int_2^3 \frac{1}{(2+t)^{\frac{1}{2}}} \, dt$ c. $\int_5^6 \frac{1}{(x+1)^{\frac{4}{2}}} \, dx$ Integral mana yang tidak menggunakan metode substitusi yang merasionalkan? Jelaskan!
	Gambarkan grafik dan selesaikan bentuk $\int_0^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x^2+9}} \, dx$	Selesaikan dan gambar grafik $\int_0^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x^2+9}} \, dx$ !
	Berapa hasil dari $\int \frac{3x^3}{x^2+x-2} \, dx$ dan tulis Langkah-langkahnya!	Diberikan integral berikut. $\int \frac{3x^3}{x^2+x-2} \, dx$ Tentukan bagaimana cara agar mempermudah menyelesaikan integral tersebut dan setelah menemukan caranya, gunakan prosedur yang sesuai!

#### 4. Instrumen Angket

Jumlah pernyataan angket sebanyak dua puluh pernyataan yang terdiri dari sepuluh pernyataan positif dan sepuluh pernyataan negatif. Angket diberikan kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Kalkulus Integral Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Nusantara tahun ajaran 2024/2025. Pada lembar angket ini, peneliti menggunakan skala likert dengan empat kategori penilaian, sejalan dengan pendapat Pradana dan Mawardi (2021) menyatakan, penilaian angket menggunakan skala likert dengan empat kategori yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Noya & Lailatul (2023), menyarankan waktu untuk menyelesaikan pernyataan tidak melebihi sepuluh menit. Kisi-kisi angket percaya diri disajikan pada Tabel 3.17 berikut.

**Tabel 3.17 Kisi-Kisi Angket Percaya Diri**

No	Aspek	Indikator	Banyaknya Pernyataan		Pernyataan
			Positif	Negatif	
1	Keyakinan kemampuan diri	Keyakinan akan kemampuannya	1	-	1. Saya yakin mampu memahami materi teknik pengintegralan
		Kemandirian	-	1	2. Saya menyontek jawaban teman, karena ragu dengan jawaban sendiri
		Keberanian dalam bertindak	1	-	3. Saya tetap bertekad menyelesaikan soal, meskipun teman-teman sudah menyerah
		Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	-	1	4. Saya harus mendapatkan nilai yang tinggi untuk diperlihatkan kepada teman
2	Optimis	Keyakinan akan kemampuannya	-	1	5. Setelah mengerjakan soal, saya yakin jawabannya benar semua
		Kemandirian	1	-	6. Saya percaya bisa menyelesaikan soal sendiri
		Keberanian dalam bertindak	-	1	7. Saya ragu bahwa belajar dari kesalahan, akan dapat menyelesaikan soal sesulit apapun
		Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	1	-	8. Saya bisa membantu dengan sukarela ketika melihat teman kesulitan memahami materi teknik pengintegralan
3	Objektif	Keyakinan akan kemampuannya	1	-	9. Saya bisa menerapkan materi teknik pengintegralan di kehidupan sehari-hari
		Kemandirian	-	1	10. Saya selalu menyendiri dalam belajar, sehingga sering kesulitan memahami materi teknik pengintegralan

No	Aspek	Indikator	Banyaknya Pernyataan		Pernyataan
			Positif	Negatif	
		Keberanian dalam bertindak	1	-	11. Saya aktif dan fokus saat menghadapi tantangan dalam mengerjakan soal yang diamati oleh pendidik
		Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	-	1	12. Saya takut dianggap kurang serius jika hanya menyelesaikan masalah tanpa memikirkan caranya, meskipun tujuan saya belajar dengan benar bukan mencari pujian
4	Bertanggung jawab	Keyakinan akan kemampuannya	-	1	13. Saya merasa pengalaman belajar saya tidak akan meningkat ketika menggunakan Nearpod
		Kemandirian	1	-	14. Saat menggunakan Nearpod secara individu, saya selalu fokus dan menjalankan kewajiban dalam menyelesaikan tugas
		Keberanian dalam bertindak	-	1	15. Saya malas mengeksplorasi fitur-fitur - Nearpod diluar pembelajaran
		Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	1	-	16. Saya senang berbagi keterampilan saya dalam menggunakan Nearpod kepada teman
5	Berpikir rasional dan realistis	Keyakinan akan kemampuannya	1	-	17. Saya yakin bahwa menyelesaikan soal dengan betul akan meningkatkan rasa percaya diri
		Kemandirian	-	1	18. Saya butuh bantuan teman untuk menyelesaikan soal yang diberikan pendidik
		Keberanian dalam bertindak	1	-	19. Saya memiliki semangat yang kuat saat bertanya dengan cara yang tepat, sambil tetap menggunakan pertimbangan yang matang

No	Aspek	Indikator	Banyaknya Pernyataan		Pernyataan
			Positif	Negatif	
		Tidak memiliki keinginan untuk dipuji secara berlebihan	-	1	20. Saya harus dihargai setelah bertanya kepada pendidik

Angket percaya diri terlebih dahulu divalidasi untuk menguji kevalidan angket. Kevalidan angket dilakukan oleh dua ahli di bidang pembelajaran. Validator pertama memiliki keahlian dalam pendidikan nilai, sedangkan validator kedua seorang dosen berpengalaman yang telah mengajar selama beberapa tahun dan memiliki pemahaman mendalam mengenai sikap mahasiswa dalam pembelajaran. Kedua validator ini memastikan bahwa angket yang dirancang dapat mengukur dengan tepat tingkat percaya diri mahasiswa dalam konteks pembelajaran. Hasil validasi diolah berdasarkan pedoman penskoran validasi angket percaya diri. Penilaian validasi angket percaya diri disajikan pada Tabel 3.18 Berikut.

**Tabel 3.18 Penilaian Validasi Angket Percaya Diri**

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

Sumber: Suzana & Patricia (2021) “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 percaya diri yang disajikan pada Tabel 3.19 berikut.

**Tabel 3.19 Kategori Kevalidan Angket Percaya Diri**

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

Interval Skor	Kategori Kevalidan
$0 \leq VR \leq 1$	Tidak Valid

Sumber: Riyani, et.al (2017)

Hasil validasi angket percaya diri oleh validator ahli disajikan pada Tabel 3.20 berikut.

**Tabel 3.20 Hasil Validasi Angket Percaya Diri**

Aspek	Komponen Penilaian	Validator		Rata-Rata
		1	2	
Penilaian lembar angket	Petunjuk pengisian sudah jelas dan mudah dimengerti.	4	4	4
	Indikator dan butir angket sudah sesuai.	3	3	3
	Angket percaya diri menggunakan bahasa sesuai PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).	4	4	4
	Angket percaya diri menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan mudah dipahami.	3	3	3
	Pernyataan butir angket jelas, singkat, dan tepat.	3	3	3
	Tidak terdapat pernyataan sama di dalam instrumen angket.	4	3	3,5
Penilaian butir Pernyataan	Pernyataan 1	3	3	3
	Pernyataan 2	3	4	3,5
	Pernyataan 3	3	4	3,5
	Pernyataan 4	3	3	3
	Pernyataan 5	3	3	3
	Pernyataan 6	4	3	3,5
	Pernyataan 7	3	3	3
	Pernyataan 8	3	3	3
	Pernyataan 9	3	3	3
	Pernyataan 10	3	3	3
	Pernyataan 11	3	3	3
	Pernyataan 12	3	3	3
	Pernyataan 13	3	3	3
	Pernyataan 14	3	3	3
	Pernyataan 15	3	3	3
	Pernyataan 16	4	3	3,5
	Pernyataan 17	4	3	3,5
	Pernyataan 18	3	3	3
	Pernyataan 19	3	3	3
	Pernyataan 20	3	3	3

Aspek	Komponen Penilaian	Validator		Rata-Rata
		1	2	
	Jumlah	84	82	83
	Rata-rata	3,2	3,1	3,15

$$VR = \frac{3,2 + 3,1}{2} = 3,15$$

Tabel 3.20 menunjukkan hasil validasi angket percaya diri memperoleh skor 3,15 ini berarti tergolong sangat valid. Oleh karena itu angket dinilai layak untuk digunakan kepada mahasiswa.

Peneliti memperbaiki angket percaya diri untuk mengurangi kekurangan pada angket ini. Sebelum validasi dan setelah validasi angket percaya diri oleh kedua validator disajikan pada Tabel 3.21 berikut.

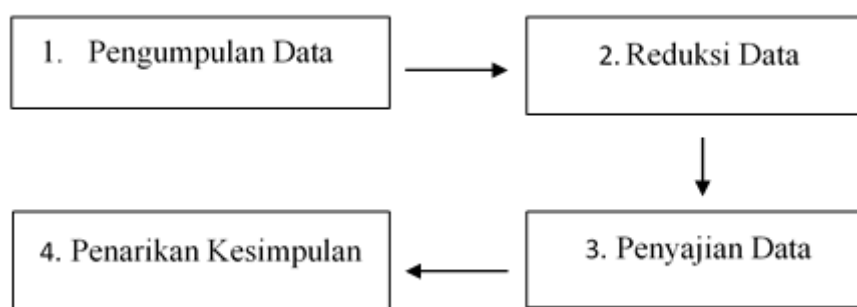
**Tabel 3.21 Sebelum dan Setelah Validasi Angket Percaya Diri**

Validator	Sebelum Divalidasi	Setelah Divalidasi
Validator 1	40 pernyataan.	20 pernyataan.
	Setiap aspek dengan indikator yang sama, disebelum dengan pernyataan positif.	Setiap aspek dengan indikator yang sama disebelum dengan pernyataan positif dan pernyataan negatif.
	Saya menyontek jawaban kepada teman.	Saya menyontek jawaban teman, karena ragu dengan jawaban sendiri.
	Saya kurang memperhatikan kewajiban dalam menggunakan Nearpod secara individu.	Saat menggunakan Nearpod secara individu, saya selalu fokus dan menjalankan kewajiban dalam menyelesaikan tugas.
	Saya berperan dalam mengeksplorasi fitur-fitur nearpod di luar pembelajaran.	Saya malas mengeksplorasi fitur-fitur Nearpod diluar pembelajaran.
Validator 2	Telah direvisi oleh divalidator 1	Tidak ada revisi

## F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil wawancara, observasi, dokumentasi dan angket. Muhadjir (Nurdewi, 2022) menyatakan, ‘Analisis data merupakan upaya mencari dan menata secara sistematis hasil observasi, wawancara dan hasil lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya dalam temuan bagi orang lain.’

Data tersebut dianalisis menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Dalam penelitian kualitatif, Menurut Miles dan Huberman (Ahmad & Muslimah, 2021), teknik pengolahan data menggambarkan proses pengolahan data penelitian kualitatif yang disajikan pada Gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3.1 Pengolahan Data Penelitian Kualitatif**

Sumber: Ahmad dan Muslimah (2021) “telah diolah kembali”

### 1. Pengumpulan Data

Tahap pertama dalam teknik pengolahan data yaitu pengumpulan data. Menurut Zulfirman (2022) pengumpulan data merupakan sekumpulan data yang berkemungkinan untuk ditarik kesimpulan oleh peneliti. Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dokumentasi dan angket.

### 2. Reduksi Data

Tahap kedua dari proses analisis data adalah reduksi data.

Zulfirman (2022 : 150) menyatakan:

“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 melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil wawancara dengan mendengarkan kembali rekaman untuk memastikan kebenaran setiap ungkapan dari mahasiswa. Kemudian, data hasil wawancara dipilah dan disempurnakan untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian dan data yang kurang sesuai tidak dicantumkan sehingga lebih dipahami. Sementara itu, hasil wawancara yang belum disempurnakan terdapat pada lampiran I, II dan III.

b. Lembar Observasi

Penilaian lembar observasi dilakukan dengan memberikan skor pada aspek penilaian yang disajikan pada Tabel 3.22 berikut.

**Tabel 3.22 Penilaian Lembar Observasi**

Skala Nilai	Skor
Sangat kurang	1
Kurang	2
Baik	3
Sangat baik	4

Sumber: Purwandari, et.al (2022)

Data yang telah diperoleh merupakan data kualitatif. Rumus untuk menghitung hasil observasi sebagai berikut.

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

Adapun kriteria dan persentase skor lembar observasi pada Tabel 3.23 berikut.

**Tabel 3.23 Kriteria Lembar Observasi**

<b>Interval Persentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
$\geq 86$	Baik Sekali
70 – 85	Baik
55 – 69	Cukup
$< 55$	Kurang

Sumber: Hartanto & Purwanto (2019)

c. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Hasil tes dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa, hasil tes ini dinilai berdasarkan pedomanan penskoran pada Tabel 3.11. Skor yang diperoleh merupakan skor mentah yang akan ditransformasikan menjadi nilai skala nol sampai seratus dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai KPMM} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan:

KPMM = Kemampuan Pemecahan Masalah  
Matematis

Skor mentah = Skor yang diperoleh mahasiswa

Skor maksimal = Jumlah skor maksimal setiap butir soal  
yaitu 80

Adapun pengelompokan kemampuan pemecahan masalah matematis yang disajikan pada Tabel 3.24 berikut.

**Tabel 3.24 Kelompok Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

<b>Kelompok Kemampuan</b>	<b>Kriteria Nilai</b>
Tinggi	$X > (\bar{X} + S)$
Sedang	$(\bar{X} - S) \leq X \leq (\bar{X} + S)$
Rendah	$X < (\bar{X} - S)$

Sumber: Rambe & Afri (2020) "telah diolah kembali"

Keterangan:

$X$  = Nilai

$\bar{X}$  = Rata-rata nilai mahasiswa

$S$  = Simpangan baku

#### d. Angket Percaya Diri

Penilaian lembar angket percaya diri mengacu pada pedoman penskoran angket percaya diri yang disajikan pada Tabel 3.25 berikut.

**Tabel 3.25 Pedoman Penskoran Angket Percaya Diri**

Pilihan Jawaban	Nilai	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

Sumber: Khair & Soleh (2021)

Skor angket yang diperoleh mahasiswa dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai percaya diri} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan:

Skor mentah = Skor yang diperoleh mahasiswa

Skor maksimal = Jumlah skor maksimal setiap butir pernyataan yaitu 80

Adapun kriteria percaya diri disajikan pada Tabel 3.26 berikut.

**Tabel 3.26 Kriteria Percaya Diri**

Tinggi	$X \geq M + SD$
Sedang	$M - SD \leq X < M + SD$
Rendah	$X \leq M - SD$

Sumber: Azizan (2016)

Keterangan:

$X$  = Nilai mahasiswa

$M$  = Mean/Rata-rata

$SD$  = Standar Deviasi

### 3. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan ketika peneliti menyusun informasi. Menurut Budiyono (Ahmad & Muslimah, 2021) menyatakan bahwa, data disajikan secara sistematis dengan menampilkan keterkaitan antara informasi, menggambarkan situasi yang ada, sehingga mempermudah

peneliti untuk menarik kesimpulan yang tepat. Pada penelitian ini data disajikan setelah mereduksi dalam bentuk teks narasi.

#### 4. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap setelah pada proses pengolahan data. Menurut Zulfirman (2022) penarikan kesimpulan diambil dari data yang telah direduksi dan disajikan serta sudah dicek berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini yaitu kegiatan merangkum seluruh data yang terdapat dalam proses reduksi dan penyajian data, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa pada materi teknik pengintegralan berbantuan Nearpod yang ditinjau dari percaya diri.

### **G. Tahap-Tahap Penelitian**

Penelitian ini 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 akan dilakukan.

#### 2. Tahap Perencanaan

- a. Menyusun instrumen penelitian yang diperlukan dalam proses penelitian yaitu pedoman wawancara, lembar observasi, soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket percaya diri.
- b. Memvalidasi instrumen yaitu soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket percaya diri kepada masing-masing 2 validator.
- c. Menganalisis data hasil uji validasi, dimana jika instrumen tidak layak maka dilakukan revisi hingga layak.
- d. Menyiapkan pembelajaran yang terdiri dari kegiatan sebelum, kegiatan inti dan kegiatan penutup pada Nearpod.

- e. Menentukan dan meminta izin kepada calon observer agar bersedia menjadi observer selama penelitian.
  - f. Membuat LKM yang sebagai bahan diskusi kelompok setiap pertemuan.
3. Tahap Pelaksanaan
- a. Melakukan wawancara sebelum penelitian kepada dua subjek secara bergantian.
  - b. Pemberian angket percaya diri sebelum penelitian kepada mahasiswa.
  - c. Melakukan penelitian berbantuan Nearpod dengan Model PBL disertai kegiatan observasi yang dilakukan dengan bantuan observer.
  - d. Pemberian angket percaya diri setelah penelitian kepada mahasiswa.
  - e. Pemberian soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis kepada mahasiswa.
  - f. Melakukan wawancara setelah penelitian kepada dua subjek secara bergantian.
4. Tahap Analisis
- a. Menganalisis data hasil wawancara.
  - b. Menganalisis data hasil observasi.
  - c. Menganalisis data hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa.
  - d. Menganalisis data hasil pengisian angket percaya diri.