



Desain Pembelajaran dengan Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Materi Integral

RA Seravika Primasari¹, Tian Abdul Aziz², Lukman El Hakim³, Flavia Aurelia Hidajat⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Jakarta

Email: seravikasera@gmail.com¹, tian_aziz@unj.ac.id², Lukman_Hakim@unj.ac.id³, Flaviaaureliahidajat@unj.ac.id⁴

Abstract. *The instructional design with a problem-solving approach is essential for enhancing students' Higher Order Thinking Skills (HOTS) in secondary education. The aim of this research is to develop an effective and measurable learning process that can improve students' HOTS through a problem-solving approach, with a particular focus on the topic of integrals, which students often find challenging. The research method used in this study is Instructional Design Development, which integrates student needs analysis, clear learning objectives, and the application of innovative and relevant instructional strategies. This research involves a comprehensive analysis of various theories and best practices in problem-based learning, as well as evaluating its effectiveness through classroom trials. The sources of information evaluated include academic journals, textbooks, and previous research reports, providing diversity and validity of data for analysis. This analysis includes the definition of HOTS, HOTS indicators investigated, and the strategies and methods commonly used in problem-solving learning. This research aims to provide a deeper understanding of how instructional design with problem-solving can enhance students' HOTS, particularly in understanding and mastering integral material. The results of this research are expected to significantly contribute to the development of more effective and efficient learning strategies, focusing on developing students' critical and creative thinking skills in education.*

Keywords: *Instructional design, Higher Order Thinking Skills (HOTS), problem-solving, instructional strategies, integral.*

Abstrak. Desain pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills atau HOTS) siswa dalam pendidikan menengah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan proses pembelajaran yang efektif dan terukur yang mampu meningkatkan kemampuan HOTS siswa melalui pendekatan problem solving, dengan fokus khusus pada topik integral yang sering kali dianggap sulit oleh siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah Pengembangan Desain Instruksional yang mengintegrasikan analisis kebutuhan siswa, penetapan tujuan pembelajaran yang jelas, serta penerapan strategi instruksional yang inovatif dan relevan. Penelitian ini melibatkan analisis menyeluruh terhadap berbagai teori dan praktik terbaik dalam pembelajaran berbasis masalah, serta evaluasi efektivitasnya melalui uji coba di kelas. Sumber informasi yang dievaluasi meliputi jurnal akademik, buku teks, dan laporan penelitian sebelumnya, yang memberikan keragaman dan validitas data untuk analisis. Analisis ini mencakup definisi HOTS, indikator HOTS yang diselidiki, serta strategi dan metode yang umum digunakan dalam pembelajaran problem solving. Penelitian ini bertujuan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana desain pembelajaran dengan problem solving dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa, khususnya dalam memahami dan menguasai materi integral. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, dengan fokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pendidikan.

Kata kunci: Desain pembelajaran, kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), pemecahan masalah, strategi instruksional, Integral

LATAR BELAKANG

Pendidikan modern terus berupaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills atau HOTS) siswa, yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. HOTS atau dikenal dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir strategis untuk menggunakan informasi dalam menyelesaikan masalah, menganalisa argumen, negosiasi isu, atau membuat prediksi (Sani, 2019). HOTS sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan. Menurut Taksonomi Bloom, pengembangan HOTS pada siswa merupakan keterampilan kritis yang harus dikuasai untuk mencapai keberhasilan akademik dan kehidupan sehari-hari. Namun, banyak sekolah masih kesulitan untuk mengintegrasikan pengajaran HOTS secara efektif ke dalam kurikulum.

Pendekatan pembelajaran berbasis pemecahan masalah (problem solving) telah mendapatkan perhatian sebagai metode yang potensial untuk mengembangkan HOTS. Metode ini melibatkan siswa dalam proses mengidentifikasi masalah, merumuskan solusi, dan mengevaluasi hasil secara kritis. Pemecahan masalah dalam matematika membutuhkan sistematis dalam solusi penyelesaiannya (Vilianti et al., 2018). Bagi Goldstein dan Levin (dalam Misu dan Rosdiana, 2013), pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses kognitif tingkat tinggi yang membutuhkan modulasi dan kontrol daripada rutinitas atau keterampilan dasar. Meskipun problem solving sering dianggap efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, penelitian menunjukkan bahwa efektivitasnya dalam meningkatkan HOTS belum sepenuhnya konsisten. Namun, beberapa studi menunjukkan bahwa dengan penerapan yang tepat, problem solving dapat mendorong siswa untuk berpikir lebih analitis dan kreatif (Dwi Puspa & Rahman As, 2019). Penelitian oleh Syafri menunjukkan bahwa instrumen yang valid dan efektif dapat meningkatkan HOTS siswa secara signifikan (Ahmad & Kiswanto Kenedi, 2018).

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan menengah adalah kurangnya pendekatan pembelajaran yang dirancang khusus untuk mengembangkan HOTS. Pendekatan tradisional sering kali tidak memberikan cukup kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam kegiatan berpikir tingkat tinggi. Pada sisi lain, seperti yang dikemukakan oleh Dosinaeng (2019), seseorang yang mempunyai kemampuan HOTS yang lebih baik akan lebih baik pula dalam menyelesaikan soal-soal LOTS (Dosinaeng et al., 2019). Melatih soal-soal HOTS pada akhirnya akan membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, diperlukan desain pembelajaran yang secara khusus menargetkan pengembangan HOTS melalui metode problem solving. Desain instruksional yang baik harus

mencakup strategi yang memotivasi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta memberikan dukungan yang cukup untuk mencapai hasil belajar yang optimal.

Pengembangan desain pembelajaran yang efektif harus dimulai dengan analisis mendalam terhadap karakteristik dan kebutuhan siswa. Memahami kemampuan awal dan kebutuhan siswa sangat penting untuk merancang strategi pembelajaran yang sesuai dan efektif. Dalam konteks ini, HOTS didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru. Dengan demikian, pendekatan problem solving menjadi sangat relevan dalam mengembangkan HOTS karena memungkinkan siswa untuk berlatih berpikir kritis dan kreatif dalam situasi yang menantang (Sani, 2019)

Pada Penelitian ini, Materi yang akan dibahas adalah Integral Tentu dan Tak tentu. Pemilihan topik kalkulus terutama integral dikarenakan Penerapan Integral memiliki peranan yang penting dalam berbagai bidang sains dan industri. Integral juga banyak dipergunakan dalam memecahkan persoalan dalam berbagai bidang seperti volume, panjang kurva, perkiraan populasi, usaha, dan lain-lain (Monariska, 2019). Integral adalah cabang kalkulus yang mempelajari perubahan suatu fungsi yang menggunakan proses kebalikan dari differensial. Topik Integral pada kalkulus memegang peranan penting namun kenyatannya topik ini seringkali menjadi problematika pada mahasiswa dalam mempelajari kalkulus dan banyak penelitian yang menyatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dari integral. Salah satu penyebab kesulitan mahasiswa dalam mata kuliah tersebut adalah rendahnya pemahaman mereka tentang konsep integral. Hal tersebut dikarenakan oleh keinginan mahasiswa yang cenderung fokus pada prosedur pengintegralan tanpa memperkuat pemahaman akan konsep integral itu sendiri (Tasman & Ahmad, 2017).

Implementasi desain instruksional yang baik diharapkan dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan HOTS mereka secara lebih efektif dan signifikan pada materi integral tentu dan tak tentu, serta memberikan kontribusi positif terhadap keberhasilan akademik mereka (Murray, 2011)

KAJIAN TEORITIS

Higher Order Thinking Skill (HOTS)

Higher Order Thinking Skills (HOTS) adalah kemampuan berpikir yang melibatkan analisis, evaluasi, dan penciptaan informasi baru, yang melampaui sekadar mengingat dan memahami informasi. HOTS sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi

tantangan kompleks di dunia nyata dengan memfasilitasi kemampuan mereka untuk berpikir kritis dan kreatif. Menurut Hubers (2022), HOTS mencakup kemampuan untuk membuat keputusan yang baik, memecahkan masalah yang tidak terstruktur, dan beradaptasi dengan situasi baru melalui pemikiran yang reflektif dan analitis. Selain itu, studi menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis bukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa melalui analisis data yang mendalam dan penerapan praktik terbaik dalam pengajaran (Whalen & Paez, 2020). Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan pada pengembangan HOTS sangat penting untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam berbagai konteks.

Problem Solving

Problem solving adalah proses kognitif yang melibatkan pemikiran kritis dan analitis untuk mencapai solusi yang dapat diterima bagi masalah baru. Pendekatan pembelajaran berbasis problem solving telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa dengan memberikan mereka kesempatan untuk memahami dan mengatasi tantangan yang kompleks. Studi terbaru oleh Sitorus et al. (2021) menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap langkah-langkah problem solving dalam matematika memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar mereka. Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) juga telah menunjukkan keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan problem solving di kalangan mahasiswa kedokteran, dengan hasil yang lebih baik dalam retensi pengetahuan dan keterampilan pemecahan masalah dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Yeung et al., 2023). Dengan demikian, penggunaan strategi problem solving yang efektif dan berbasis bukti sangat penting dalam mengembangkan keterampilan analitis dan kritis siswa.

Integral

Integral adalah konsep fundamental dalam kalkulus yang digunakan untuk menghitung area di bawah kurva, volume, panjang busur, dan aplikasi lainnya dalam ilmu pengetahuan dan teknik. Integral tak tentu, yang juga dikenal sebagai antiderivatif, berfungsi untuk menemukan fungsi asli yang turunan pertamanya adalah fungsi yang diberikan. Sebaliknya, integral tentu menghitung area di bawah kurva antara dua batas tertentu. Pemahaman integral sangat penting karena aplikasinya yang luas dalam berbagai bidang seperti fisika, teknik, dan ekonomi. Misalnya, integral digunakan untuk menghitung perpindahan berdasarkan kecepatan, luas permukaan dan volume benda padat, serta dalam berbagai masalah optimasi. Kesulitan dalam memahami konsep integral sering kali disebabkan oleh kompleksitas teknik integrasi seperti substitusi dan parsial yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep dasar kalkulus

(Jones & Smith, 2021). Oleh karena itu, pendekatan pengajaran yang efektif, seperti penggunaan alat bantu visual dan interaktif, diperlukan untuk membantu siswa memahami dan menerapkan konsep integral dengan lebih baik (Brown et al., 2020).

Design Instruksional

Desain instruksional adalah proses sistematis untuk mengembangkan pengalaman pembelajaran yang efektif dan efisien melalui analisis kebutuhan siswa dan penerapan teori pembelajaran serta praktik terbaik. Desain ini mencakup langkah-langkah seperti analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dengan cara yang paling optimal. Menurut Reiser dan Dempsey (2018), desain instruksional berfungsi sebagai kerangka kerja yang membantu pendidik untuk merancang materi pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan beragam siswa dan memastikan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Selain itu, pendekatan desain instruksional yang berbasis pada teknologi telah terbukti meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan adaptif (Morrison, Ross, & Kalman, 2019). Dengan demikian, desain instruksional yang baik tidak hanya memperhatikan aspek konten tetapi juga metode pengajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode desain instruksional yang didahului oleh analisis kebutuhan pada siswa SMK kelas 3 melalui wawancara dan tes. Langkah ini penting untuk mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam memahami konsep integral. Analisis kebutuhan ini memastikan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa dan dapat meningkatkan pemahaman mereka secara efektif. Menurut Stefaniak (2020), analisis kebutuhan adalah langkah krusial yang membantu mengidentifikasi masalah inti, audiens target, serta tujuan pembelajaran yang diinginkan. Penelitian lain oleh McLaughlin et al. (2021) menunjukkan bahwa wawancara dan tes adalah metode efektif untuk mengumpulkan data yang akurat mengenai kebutuhan siswa, memberikan wawasan mendalam yang diperlukan untuk merancang solusi pembelajaran yang tepat. Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan ini kemudian digunakan untuk mengembangkan materi pembelajaran integral yang inovatif dan relevan, dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Learner and Needs Analysis

1. Analisis Pembelajar (*Learner Analysis*)

Siswa yang menjadi target dalam desain pembelajaran ini adalah siswa kelas 12 SMK Negeri 26 Jakarta. Siswa berada pada tahap perkembangan kognitif di mana kemampuan berpikir abstrak dan kritis mulai berkembang pesat. Secara emosional, siswa pada usia ini cenderung memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, namun mereka juga bisa mengalami kecemasan terkait prestasi akademik.

Dari segi akademik, siswa kelas 3 diharapkan sudah memiliki pemahaman dasar yang kuat dalam mata pelajaran inti, termasuk matematika. Namun, hasil tes menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Hasil tes juga mengindikasikan bahwa siswa memerlukan lebih banyak latihan dan contoh konkret tentang bagaimana menerapkan metode problem solving untuk mengatasi soal-soal tersebut.

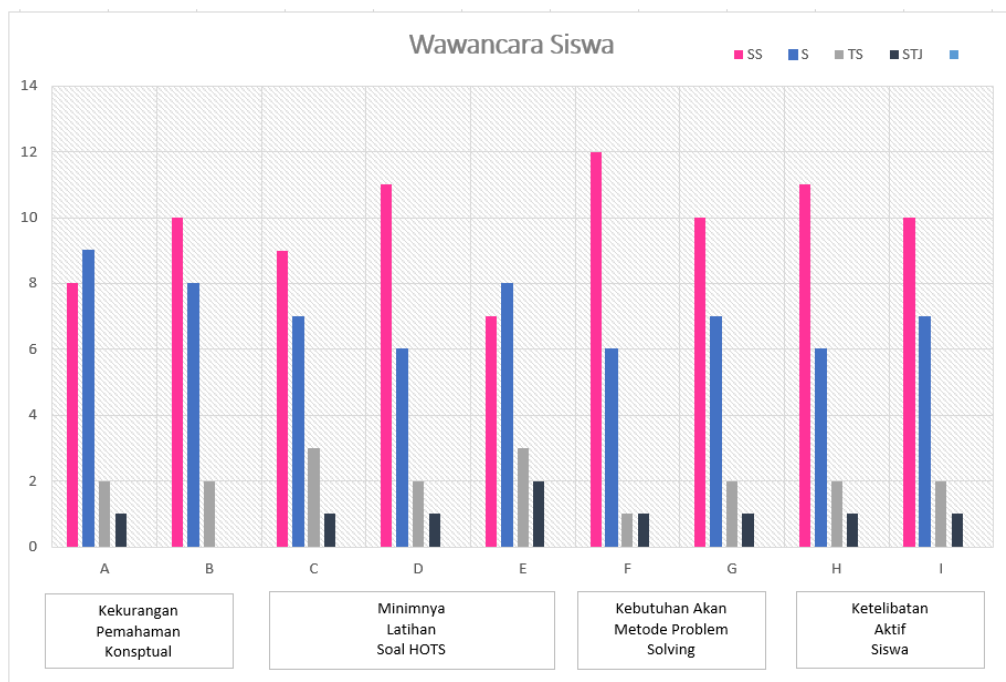
2. Analisis Kebutuhan (*Needs Analysis*)

Analisa kebutuhan merupakan tahap awal dari instruksional design. Dalam konteks desain instruksional, analisis kebutuhan adalah langkah awal yang krusial untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan. Langkah ini melibatkan pengumpulan data yang komprehensif tentang keterampilan, pengetahuan, dan sikap siswa untuk merancang program pembelajaran yang sesuai (Dick, Carey, & Carey, 2015). Pada penelitian ini, Untuk memahami secara lebih mendalam kebutuhan siswa, dilakukan analisis terhadap hasil tes yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa belum mampu menyelesaikan soal-soal HOTS dengan baik.

Tabel 1. Hasil Test Siswa

| Objective/Item | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | Items | | Objective | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-------|---|-----------|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | No | % | No | % | |
| Student | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 100% | 4 | 100% |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 100% | 4 | 100% |
| | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 100% | 4 | 100% |
| | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | 88% | 3 | 75% |
| | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | 88% | 3 | 75% |
| | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 75% | 3 | 75% |
| | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 75% | 3 | 75% |
| | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 63% | 2 | 50% |
| | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 63% | 2 | 50% |
| | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 50% | 2 | 50% |
| | 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 38% | 1 | 25% |
| | 18 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 38% | 1 | 25% |
| | 19 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 38% | 1 | 25% |
| | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 38% | 1 | 25% |
| No. Student Correct | 20 | 20 | 20 | 16 | 9 | 7 | 5 | 3 | | | | | |
| % Student Correct | 100 | 100 | 100 | 80 | 45 | 35 | 25 | 15 | | | | | |
| % Mastering Objective | 100 | | 90 | | 40 | | 20 | | | | | | |

Hasil ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan kemampuan yang diharapkan dengan 13 dari 20 siswa tidak menyelesaikan dengan soal soal HOTS (50% Objective). Berikut adalah beberapa temuan utama dari analisis kebutuhan dengan kriteria Sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STJ).



Gambar 1. Hasil Wawancara siswa

1. *Kekurangan Pemahaman Konseptual*: Siswa menunjukkan pemahaman yang lemah terhadap konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal HOTS. Ini termasuk pemahaman mendalam tentang konsep matematika dasar yang menjadi fondasi bagi problem solving.
2. *Minimnya Latihan Soal HOTS*: Banyak siswa yang kurang berpengalaman dalam mengerjakan soal-soal HOTS. Latihan soal yang diberikan selama ini cenderung berfokus pada soal-soal tingkat rendah hingga menengah yang hanya menguji kemampuan mengingat dan memahami, bukan menganalisis atau mengevaluasi.
3. *Kebutuhan Akan Metode Problem Solving*: Siswa memerlukan panduan dan contoh konkret tentang bagaimana menerapkan metode problem solving. Tanpa contoh yang jelas dan langkah-langkah yang terstruktur, siswa cenderung merasa bingung dan kesulitan dalam mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.
4. *Keterlibatan Aktif Siswa*: Ada kebutuhan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Metode pengajaran yang hanya bersifat satu arah (teacher-centered) tidak cukup efektif untuk mengembangkan HOTS. Siswa memerlukan pendekatan yang lebih interaktif dan partisipatif.

Berdasarkan analisis ini, desain pembelajaran yang dikembangkan harus mencakup komponen-komponen berikut:

- Penyampaian konsep-konsep kunci melalui penjelasan yang mendalam dan penggunaan contoh konkret.
- Latihan soal-soal HOTS yang beragam dan menantang untuk membiasakan siswa dengan tipe soal ini.
- Implementasi metode problem solving dengan langkah-langkah yang jelas dan terstruktur, serta contoh penerapan dalam konteks yang nyata.

Dengan mengakomodasi kebutuhan-kebutuhan ini, diharapkan desain pembelajaran yang dikembangkan dapat secara efektif meningkatkan kemampuan HOTS siswa kelas 3 dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan akademik yang lebih kompleks di masa depan.

Task Analysis

Untuk menyelesaikan soal-soal integral, siswa harus terlebih dahulu memahami dasar-dasar konsep integral tentu dan tak tentu. Pemahaman ini meliputi definisi integral, sifat-sifat dasar integral, dan teknik-teknik dasar seperti substitusi dan integral parsial. Setelah memiliki dasar pemahaman yang kuat, siswa dapat berlatih lebih banyak soal dengan metode problem

solving. Latihan ini akan membantu siswa mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal HOTS. Dengan demikian, desain pembelajaran yang menggabungkan pemahaman dasar dan latihan problem solving akan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

1. Mengidentifikasi Masalah (*Understanding the Problem*)

- Deskripsi Tugas: Memahami konsep dasar dari integral tentu dan tak tentu, serta logika di balik definisi fungsi integral.

| | |
|---|---|
| $\int dx = x + c$ | $\int a^x dx = \left(\frac{1}{\ln a}\right) a^x + c$ |
| $\int k dx = kx + c$ | $\int a^{u(x)} dx = \left(\frac{1}{u'(x)\ln a}\right) a^{u(x)} + c$ |
| $\int x^n dx = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + c, n \neq -1$ | $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + c$ |
| $\int kf(x) dx = k \int f(x) dx$ | $\int \frac{1}{u(x)} dx = \frac{1}{u'(x)} \ln u(x) + c$ |
| $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ | $\int e^x dx = e^x + c$ |
| $\int (f(x) - g(x)) dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$ | $\int e^{u(x)} dx = \frac{1}{u'(x)} e^{u(x)} + c$ |

Gambar 2. Konsep Dasar Integral Tak Tentu

- Contoh Aktivitas: Menyajikan soal integral yang memerlukan pemahaman konsep dasar, seperti $\int (4x)(2x - 1) dx$ dan $\int (4x - 2)(x)^{1/2} dx$ meminta siswa untuk menjelaskan definisi dan langkah-langkah yang mereka ambil untuk menyelesaikannya.
 - Indikator Keberhasilan: Siswa dapat menjelaskan definisi integral tentu dan tak tentu dan mengidentifikasi elemen-elemen penting dalam masalah yang diberikan.
- ### 2. Merencanakan Penyelesaian Masalah (*Planning the Solution*)
- Deskripsi Tugas: Mengembangkan rencana untuk menyelesaikan masalah integral menggunakan metode pemecahan masalah yang tepat.
 - Contoh Aktivitas: Menyusun langkah-langkah penyelesaian integral dengan metode substitusi dan menentukan nilai u yang tepat agar bentuk integral bisa di selesaikan, seperti pada soal $\int x^5 (2 - x^3)^{\frac{1}{2}}$
 - Indikator Keberhasilan: Siswa dapat merumuskan rencana penyelesaian masalah dengan jelas dan memilih metode yang tepat untuk menyelesaikan integral.
- ### 3. Melaksanakan Penyelesaian Masalah (*Executing the Solution*)

- Deskripsi Tugas: Melakukan perhitungan integral berdasarkan rencana yang telah disusun, menggunakan teknik-teknik yang relevan seperti substitusi dan integral parsial.
- Contoh Aktivitas: Menyelesaikan soal-soal integral dengan metode yang dipilih dan menjelaskan setiap langkah perhitungan, mendapatkan bentuk integral substitusi

$$\int x^5(2 - x^3)^{\frac{1}{2}} dx = -\frac{1}{3} \int x^3(u)^{\frac{1}{2}} du = -\int (2 - u)(u)^{\frac{1}{2}} du \text{ dengan } u = 2 - x^3, \text{ maka } x^3 \text{ adalah } 2 - u$$

- Indikator Keberhasilan: Siswa dapat melakukan perhitungan dengan benar dan mencapai hasil akhir yang tepat sesuai dengan rencana.
4. *Meninjau Kembali dan Mengevaluasi (Reviewing and Evaluating)*
- Deskripsi Tugas: Mengevaluasi hasil penyelesaian masalah untuk memastikan kebenaran dan keakuratan hasil yang diperoleh.
 - Contoh Aktivitas: Meninjau kembali langkah-langkah penyelesaian soal integral yang telah dilakukan dan memeriksa kesalahan yang mungkin terjadi, serta melakukan perbaikan jika diperlukan.
 - Indikator Keberhasilan: Siswa dapat mengevaluasi hasil penyelesaian masalah, mengidentifikasi kesalahan, dan memperbaiki perhitungan jika diperlukan.
5. *Menerapkan Hasil dalam Konteks yang Lebih Luas (Applying the Results)*
- Deskripsi Tugas: Menerapkan konsep dan teknik integral dalam konteks yang lebih luas, seperti dalam penyelesaian masalah di bidang fisika atau teknik.
 - Contoh Aktivitas: Menyelesaikan soal integral yang lebih kompleks dan mengaitkan hasilnya dengan konsep di bidang lain, seperti menghitung luas daerah di bawah kurva atau volume benda.
 - Indikator Keberhasilan: Siswa dapat mengaplikasikan konsep integral dalam konteks yang lebih luas dan menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap konsep yang telah dipelajari.

Performance Objectives And Learning Outcomes

Desain pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills atau HOTS) siswa dengan menggunakan metode problem solving. Pendekatan ini difokuskan pada materi integral tentu dan tak tentu. Performance objectives dan learning outcomes yang dikembangkan bertujuan untuk memberikan panduan yang jelas dalam mencapai hasil belajar yang diinginkan.

1. *Lesson Objectives*

Dalam mengajarkan materi integral tentu dan tak tentu, beberapa tujuan pembelajaran kunci yang harus dicapai oleh siswa untuk memastikan kompetensi dan kemahiran dalam topik ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat menjelaskan definisi integral tentu dan tak tentu serta aplikasinya dalam berbagai situasi matematika.
2. Siswa dapat mengidentifikasi elemen-elemen kunci dari integral tentu dan tak tentu dalam berbagai konteks matematika.
3. Siswa dapat merumuskan langkah-langkah penyelesaian masalah integral menggunakan metode problem solving yang tepat.
4. Siswa dapat memilih dan menerapkan metode problem solving yang sesuai untuk berbagai tipe soal integral.
5. Siswa dapat melakukan perhitungan integral sesuai dengan langkah-langkah yang telah direncanakan.
6. Siswa dapat menggunakan teknik substitusi dan integral parsial dalam penyelesaian soal integral.
7. Siswa dapat menyelesaikan soal-soal integral dengan tingkat kesulitan yang bervariasi, baik integral tentu maupun tak tentu.
8. Siswa dapat mengevaluasi kebenaran dan keakuratan hasil penyelesaian soal integral.
9. Siswa dapat mengidentifikasi kesalahan dan memperbaiki perhitungan yang salah.
10. Siswa dapat melakukan refleksi terhadap strategi pemecahan masalah yang telah digunakan dan merumuskan perbaikan untuk masa depan.

2. *Appropriateness of Selected Lesson Objectives*

Tujuan pembelajaran yang dipilih sangat sesuai untuk topik integral tentu dan tak tentu karena mereka memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami definisi tetapi juga dapat menerapkan konsep dalam situasi yang berbeda. Definisi integral tentu dan tak tentu merupakan konsep dasar yang harus dipahami sebelum siswa dapat maju ke penerapan yang lebih kompleks. Mengetahui dan memahami definisi ini adalah langkah pertama yang penting dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih lanjut. Selain itu, merumuskan dan menerapkan langkah-langkah penyelesaian masalah integral membantu siswa untuk berpikir secara sistematis dan strategis. Penerapan langkah-langkah ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu menggunakan pengetahuan mereka dalam situasi yang

praktis. Evaluasi dan refleksi juga merupakan bagian penting dari proses belajar yang membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka dan memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi selama penyelesaian masalah. Dengan demikian, tujuan pembelajaran yang dipilih sangat relevan dan mendukung pengembangan kemampuan HOTS siswa.

3. *Learning Outcomes for Each Objective*

Hasil yang diharapkan dapat dicapai setelah proses pengajaran berlangsung adalah sebagai berikut:

a. Menjelaskan Definisi Integral Tentu dan Tak Tentu

Learning Outcomes:

- Siswa akan mampu menjelaskan definisi integral tentu dan tak tentu dengan menggunakan bahasa mereka sendiri.
- Siswa akan dapat mengidentifikasi elemen-elemen kunci dari integral tentu dan tak tentu dalam berbagai konteks matematika.
- Siswa akan dapat memberikan contoh aplikasi integral tentu dan tak tentu dalam penyelesaian masalah nyata.

Penjelasan: Memahami definisi integral tentu dan tak tentu adalah fondasi dasar yang diperlukan untuk melanjutkan ke langkah-langkah penyelesaian masalah yang lebih kompleks. Dengan memahami definisi ini, siswa dapat lebih mudah mengidentifikasi elemen-elemen penting yang diperlukan dalam penyelesaian masalah integral.

b. Merumuskan Langkah-langkah Penyelesaian Masalah Integral

Learning Outcomes:

- Siswa akan mampu menyusun langkah-langkah terstruktur untuk menyelesaikan masalah integral yang diberikan.
- Siswa akan dapat memilih dan menerapkan metode problem solving yang tepat untuk berbagai tipe soal integral.
- Siswa akan dapat menyusun strategi penyelesaian yang efektif dan efisien, termasuk penggunaan metode substitusi dan integral parsial.

Penjelasan: Merumuskan langkah-langkah penyelesaian masalah membantu siswa untuk berpikir secara sistematis dan strategis. Keterampilan ini sangat penting dalam problem solving karena siswa belajar untuk menyusun strategi yang efektif dan efisien untuk mencapai solusi yang diinginkan.

c. Menerapkan Langkah-langkah Penyelesaian Masalah

Learning Outcomes:

- Siswa akan mampu melakukan perhitungan integral sesuai dengan langkah-langkah yang telah direncanakan.
- Siswa akan mampu menggunakan teknik substitusi dan integral parsial dengan tepat dalam penyelesaian soal integral.
- Siswa akan dapat menyelesaikan soal-soal integral dengan tingkat kesulitan yang bervariasi, baik integral tentu maupun tak tentu.

Penjelasan: Penerapan langkah-langkah penyelesaian masalah menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu menggunakan pengetahuan mereka dalam situasi yang praktis. Hal ini memastikan bahwa siswa dapat menerapkan teori ke dalam praktek, yang merupakan aspek penting dari pembelajaran matematika.

d. Mengevaluasi dan Merefleksikan Proses Penyelesaian Masalah

Learning Outcomes:

- Siswa akan mampu mengevaluasi kebenaran dan keakuratan hasil penyelesaian soal integral yang telah mereka lakukan.
- Siswa akan mampu mengidentifikasi kesalahan dan memperbaiki perhitungan yang salah.
- Siswa akan mampu melakukan refleksi terhadap strategi pemecahan masalah yang telah digunakan dan merumuskan perbaikan untuk masa depan.

Penjelasan: Evaluasi dan refleksi adalah bagian penting dari proses belajar yang membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka dan memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi selama penyelesaian masalah. Hasil belajar ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan metakognitif, yang penting untuk pembelajaran berkelanjutan dan pengembangan diri.

Learning Events Of Instruction And Evaluating The Learning

Dalam mengembangkan desain pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa dengan menggunakan metode problem solving, penting untuk merencanakan langkah-langkah instruksi yang jelas dan terstruktur. Langkah-langkah ini harus mencakup kegiatan yang memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, melaksanakan penyelesaian masalah, dan mengevaluasi hasil serta proses penyelesaian masalah.

1. *Learning Events of Instruction*

Proses pembelajaran dengan metode problem solving dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam setiap tahap penyelesaian masalah. Melalui metode ini, siswa tidak hanya belajar konsep-konsep matematika secara pasif tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang esensial untuk menyelesaikan masalah kompleks. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam proses pembelajaran ini :

- a. Mengidentifikasi Masalah (Understanding the Problem)
 - Tujuan: Siswa dapat mengidentifikasi dan memahami masalah yang diberikan, serta mengenali elemen-elemen penting yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
 - Aktivitas: Memulai dengan penyajian masalah integral tentu dan tak tentu. Siswa diminta untuk mendiskusikan dan mengidentifikasi komponen-komponen kunci dari masalah tersebut.
- b. Merencanakan Penyelesaian Masalah (Planning the Solution)
 - Tujuan: Siswa dapat merumuskan rencana penyelesaian masalah dengan menggunakan metode problem solving yang tepat.
 - Aktivitas: Siswa menyusun langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah integral, memilih metode yang paling sesuai seperti substitusi atau integral parsial, dan merancang strategi penyelesaian yang efektif.
- c. Melaksanakan Penyelesaian Masalah (Executing the Solution)
 - Tujuan: Siswa dapat menerapkan rencana penyelesaian yang telah disusun untuk menyelesaikan masalah dengan benar.
 - Aktivitas: Siswa melakukan perhitungan integral berdasarkan rencana yang telah dibuat, mengaplikasikan teknik-teknik yang relevan, dan menyelesaikan soal integral tentu dan tak tentu dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.
- d. Mengevaluasi dan Merefleksikan Proses Penyelesaian Masalah (Evaluating and Reflecting on the Solution)
 - Tujuan: Siswa dapat mengevaluasi hasil penyelesaian mereka dan melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.
 - Aktivitas: Siswa mengevaluasi kebenaran dan keakuratan hasil penyelesaian, mengidentifikasi kesalahan yang mungkin terjadi, dan melakukan refleksi untuk merumuskan perbaikan di masa depan.

- e. Meningkatkan Retensi dan Transfer (Enhancing Retention and Transfer)
- Tujuan: Memastikan bahwa siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari ke situasi baru.
 - Aktivitas: Memberikan tugas proyek atau masalah aplikasi nyata yang membutuhkan penerapan konsep integral dalam konteks yang berbeda. Siswa diminta untuk menerapkan teknik problem solving pada masalah baru yang relevan.

2. *Evaluating the Learning*

Untuk menilai sejauh mana pembelajaran telah terjadi, penilaian formatif dan sumatif merupakan alat yang umum digunakan oleh pengajar. Penilaian ini harus sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat bervariasi antar pengajar. Literatur terkini memberikan panduan tentang berbagai jenis penilaian yang dapat digunakan, termasuk penilaian formatif, penilaian kinerja otentik, dan teknik penilaian oleh rekan sejawat. Setiap langkah dalam pendekatan problem solving memberikan kesempatan untuk evaluasi formatif. Penilaian ini bisa bersifat formal atau informal dan sangat penting untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa serta mengarahkan instruksi. Penilaian sumatif, seperti kuis atau ujian akhir, juga merupakan tugas formal yang menilai pencapaian pembelajaran. Berikut adalah beberapa contoh soal untuk menilai pemahaman konsep integral serta keselarasan dengan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan:

1. Siswa akan menunjukkan kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal integral tentu dan tak tentu
 - a. Siswa akan dapat menyatakan semua kondisi yang diperlukan untuk menyelesaikan integral tentu dan tak tentu pada beberapa titik.
 - Jelaskan dengan kata-kata Anda sendiri apa yang dimaksud dengan integral tentu dan tak tentu. Berikan contoh masing-masing.
 - Apa yang bisa dikatakan tentang eksistensi batas dari fungsi dalam hal apakah memenuhi kondisi yang diperlukan untuk membuktikan integral pada titik yang ditentukan?
 - b. Siswa akan dapat menggunakan metode problem solving untuk menyelesaikan soal integral.
 - Selesaikan soal berikut menggunakan teknik substitusi: $\int x^5 (2 - x^3)^{\frac{1}{2}} dx$

2. Siswa akan mampu menerapkan konsep integral dalam konteks nyata
 - a. Siswa akan dapat menerapkan konsep integral untuk menyelesaikan masalah aplikasi nyata.
 - o Buatlah sebuah laporan yang menjelaskan bagaimana Anda menerapkan konsep integral untuk menghitung luas area di bawah kurva dari fungsi $f(x) = x^2 + 3x + 2$ antara $x = 0$ dan $x = 2$.
 - o Gunakan metode problem solving untuk merumuskan langkah-langkah penyelesaian masalah integral dari soal di atas dan selesaikan dengan menunjukkan setiap langkah secara rinci.
3. Siswa akan dapat mengevaluasi hasil penyelesaian mereka dan melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan
 - a. Siswa akan dapat mengevaluasi kebenaran dan keakuratan hasil penyelesaian.
 - o Setelah menyelesaikan soal di atas, identifikasi kesalahan yang mungkin terjadi dan lakukan refleksi terhadap strategi pemecahan masalah yang telah Anda gunakan. Bagaimana Anda bisa memperbaiki pendekatan Anda di masa depan?

Penting juga untuk dicatat bahwa, seperti yang ditegaskan oleh Glathorn, Boschee, dan Whitehead, jenis atau jumlah penilaian yang dipilih tidak sepenting keselarasan yang tepat dengan tujuan yang telah ditetapkan – keselarasan yang tidak tepat dengan tujuan yang ditetapkan pasti akan mengarah pada pemahaman yang lebih rendah tentang pembelajaran yang sebenarnya telah terjadi. Oleh karena itu, pertanyaan-pertanyaan sampel yang dikembangkan di sini untuk menilai pembelajaran siswa dalam pelajaran ini diselaraskan dengan tujuan dan hasil yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan desain pembelajaran yang dirancang dapat secara efektif meningkatkan kemampuan HOTS siswa melalui pendekatan problem solving yang terstruktur dan terukur. Evaluasi formatif dan sumatif yang dilakukan akan memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dan bahwa siswa mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari

Testing Tasks, Assessment, And Analysis

Glathorn, Boschee, dan Whitehead menganggap penilaian dan evaluasi sebagai bagian penting dari setiap proses desain instruksional. Evaluasi ini biasanya dilakukan dalam format formatif dan sumatif, baik secara formal maupun informal. Evaluasi proses desain instruksional juga terlihat dalam semua model desain instruksional populer, seperti ADDIE, SAM, atau ASSURE. Morrison, Ross, Kemp, dan Kalman menekankan pentingnya evaluasi berkelanjutan

dari setiap proses desain instruksional dengan menekankan pada evaluasi formatif tanpa mengabaikan pentingnya evaluasi sumatif. Pendekatan ini dianggap sebagai pendekatan terbaik untuk menilai ketangguhan pengembangan yang diusulkan.

1. *Evaluasi Formatif*

Evaluasi formatif akan dilakukan selama proses pembelajaran untuk memastikan bahwa siswa memahami materi yang diajarkan dan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Evaluasi formatif mencakup aktivitas seperti:

- *Kuis Singkat*: Memberikan kuis singkat di akhir setiap sesi untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap konsep yang telah diajarkan.
- *Diskusi Kelas*: Melakukan diskusi kelas untuk mengidentifikasi pemahaman dan kesulitan yang dialami siswa.
- *Umpan Balik Langsung*: Memberikan umpan balik langsung pada latihan soal yang dikerjakan siswa, menunjukkan kesalahan dan cara memperbaikinya.

Contoh Soal Evaluasi Formatif

1. *Kuis Singkat*

- Jelaskan dengan kata-kata Anda sendiri apa yang dimaksud dengan integral tentu dan tak tentu. Berikan contoh masing-masing.

2. *Latihan Kelas*

- Selesaikan soal berikut menggunakan teknik substitusi:

$$\int_0^2 (3x + 9)\sqrt{x^2 + 6x} \, dx =$$

3. *Diskusi Kelas*

- Diskusikan bagaimana Anda akan menyelesaikan soal integral berikut ini dan mengapa Anda memilih metode tersebut: $\int_{-1}^a \frac{x+1}{(x+2)^4} \, dx = \frac{10}{81}$ dan $a > -2$ maka $a =$

2. *Evaluasi Sumatif*

Evaluasi sumatif akan dilakukan di akhir pembelajaran untuk menilai sejauh mana siswa telah mencapai tujuan pembelajaran. Evaluasi sumatif mencakup:

- *Ujian Akhir*: Ujian akhir yang mencakup semua materi yang telah diajarkan, termasuk definisi, konsep, dan aplikasi integral tentu dan tak tentu.
- *Portofolio*: Mengumpulkan hasil kerja siswa selama pembelajaran untuk menilai perkembangan mereka secara keseluruhan.

Contoh Soal Evaluasi Sumatif

1. Ujian Akhir

- Tentukan integral berikut: $\int 6x(3x - 1)^{-\frac{1}{3}} dx$
- Selesaikan integral berikut dengan menggunakan metode substitusi:

$$\int_1^{36} \frac{3}{\sqrt{x}(3+\sqrt{x})^2} dx.$$

2. Portofolio

- Kumpulkan semua latihan dan kuis yang telah Anda kerjakan selama pembelajaran ini. Berikan refleksi pribadi tentang bagaimana pemahaman Anda terhadap integral telah berkembang dan strategi apa yang paling membantu Anda dalam menyelesaikan soal integral.

Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan desain pembelajaran yang dirancang dapat secara efektif meningkatkan kemampuan HOTS siswa melalui pendekatan problem solving yang terstruktur dan terukur. Evaluasi formatif dan sumatif yang dilakukan akan memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dan bahwa siswa mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari dalam situasi yang nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyajikan pengembangan desain pembelajaran dengan menggunakan metode problem solving untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada siswa SMK kelas 12. Berdasarkan analisis kebutuhan siswa, dikembangkan tujuan pembelajaran yang spesifik dan hasil belajar yang terukur. Penting untuk menyatakan hasil yang diharapkan setelah proses pengajaran dan memastikan bahwa tujuan pembelajaran terukur dan dapat diamati. Dalam penelitian ini, beberapa tujuan pembelajaran dirancang untuk menilai pemahaman dan aplikasi konsep integral tentu dan tak tentu. Kerangka kerja pembelajaran disusun dengan langkah-langkah problem solving yang bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan. Langkah-langkah ini meliputi mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, melaksanakan penyelesaian masalah, dan mengevaluasi hasil serta proses penyelesaian masalah. Penilaian formatif dan sumatif digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa dan memberikan umpan balik, sementara evaluasi sumatif dilakukan di akhir pembelajaran untuk menilai pencapaian tujuan. Meskipun efektivitas pendekatan ini belum sepenuhnya terbukti, diharapkan bahwa desain

pembelajaran yang dirancang dapat secara efektif meningkatkan kemampuan HOTS siswa. Evaluasi formatif dan sumatif yang dilakukan akan memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dan bahwa siswa mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari dalam situasi nyata. Implementasi desain instruksional yang baik diharapkan dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan HOTS mereka secara lebih efektif dan memberikan kontribusi positif terhadap keberhasilan akademik mereka.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, S., & Kiswanto Kenedi, A. (2018). Instrumen HOTS Matematika Bagi Mahasiswa PGSD.
- Brown, C., Williams, D., & Green, E. (2020). *Innovative Teaching Strategies for Calculus*. London: Springer.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction* (8th ed.). Pearson.
- Dosinaeng, W. B. N., Leton, S. I., & Lakapu, M. (2019). Kemampuan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Berorientasi HOTS. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 250–264. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.2197>
- Dwi Puspa, R., & Rahman As, A. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL TIPE HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DITINJAU DARI TAHAPAN PEMECAHAN MASALAH POLYA. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(2). <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm>
- Hubers, M. D. (2022). Using an Evidence-Informed Approach to Improve Students' Higher Order Thinking Skills. *Education Sciences*, 12(11), 834.
- Jones, A., & Smith, B. (2021). *Advanced Calculus Techniques*. New York: Academic Press.
- McLaughlin, J., Turley, M., Lucchesi, R., & Ramlatchan, M. (2021). Four facets of needs assessment and analysis for the design of online learning systems. *AECT*.
- Misu, & Rosdiana. (2013). Pengembangan Teori Pembelajaran Perilaku Dalam Kaitannya Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Di SMA. In *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Monariska, E.-. (2019). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada materi integral. *Jurnal Analisa*, 5(1), 9–19. <https://doi.org/10.15575/ja.v5i1.4181>
- Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kalman, H. K. (2019). *Designing Effective Instruction* (8th ed.). Hoboken: Wiley.
- Murray, E. C. (2011). *Implementing Higher-Order Thinking In Middle School Mathematics Classrooms*.

- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (2018). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed.). New York: Pearson.
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tira Smart.
- Sitorus, M., et al. (2021). The influence of students' problem-solving understanding and results of students' mathematics learning. *Frontiers in Education*.
- Stefaniak, J. E. (2020). *Conducting Needs Assessments to Inform Instructional Design Practices and Decisions*. EdTech Books.
- Tasman, F., & Ahmad, D. (2017). Pemahaman Mahasiswa Terhadap Integral Sebagai Anti Turunan Suatu Desain Riset Pada Kalkulus Integral. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 9–16.
- Vilianti, Y. C., Pratama, F. Y., & Mampouw, H. L. (2018). Description of The Ability of Social Arithetical Stories by Study Problems by Students VIII SMP Reviewed from The Polya Stage.
- Whalen, D., & Paez, D. (2020). K-12 students' higher-order thinking skills: Conceptualization and assessment. *ScienceDirect.International Journal of Active Learning*, 23(1), 23–32. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>
- Yeung, A., et al. (2023). Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Medical Education*.