

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fungsi Rasional melalui Pendekatan Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Murid SMA

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Netty Gaspersz Universitas Pattimura Pascasarjana Pendidikan Matematika Nettygaspersz07@gmail.com +628114790502	ISSN: 2807-9558 Vol. 6, No.2 Agustus 2026 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajup
Theresia Laurens Universitas Pattimura Pascasarjana Pendidikan Matematika +6281288277723	
Carolina S Ayal Universitas Pattimura Pascasarjana Pendidikan Matematika +6281343114465	

© 2026 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Gaspersz, N., Laurens, T., Ayal, C. S. (2026). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fungsi Rasional melalui Pendekatan Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Murid SMA. *Arus Jurnal Pendidikan*, 6 (2), 765-770.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fungsi rasional melalui pendekatan Pembelajaran Mendalam guna meningkatkan penalaran matematis murid SMA. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi Perencanaan Pembelajaran Mendalam (PPM), Bahan Ajar (BA), dan Lembar Kerja Murid (LKM). Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Ambon dengan melibatkan 30 murid kelas eksperimen dan 30 murid kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid dengan rata-rata skor penilaian umum validator sebesar 3,5; (2) perangkat pembelajaran dinyatakan praktis berdasarkan respon positif guru dan murid sebesar 87,5%; (3) perangkat pembelajaran dinyatakan efektif dengan ketuntasan klasikal 96,66%; dan (4) terdapat peningkatan penalaran matematis murid pada kelas eksperimen dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,686 (kategori sedang) yang berbeda signifikan dengan kelas kontrol (N-Gain = 0,298, kategori rendah) berdasarkan hasil uji Independent Sample T-Test ($t = 42,433$, $p < 0,001$). Dengan demikian, pendekatan Pembelajaran Mendalam terbukti efektif dalam meningkatkan penalaran matematis murid pada materi fungsi rasional.

Kata kunci: Fungsi Rasional, Model ADDIE, Penalaran Matematis, Perangkat Pembelajaran, Pembelajaran Mendalam.

Abstract

This study aims to develop rational function learning tools through the Deep Learning approach to improve mathematical reasoning of high school students. The learning tools developed include Deep Learning Planning (PPM), Teaching Materials (BA), and Student Worksheets (LKM). The research method used was development research with the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The study was conducted at SMA Negeri 2 Ambon involving 30 experimental class students and 30 control class students. The results showed that: (1) the developed learning tools were declared valid with an average general assessment score of 3.5 from validators; (2) the learning tools were declared practical based on positive responses from teachers and students of 87.5%; (3) the learning tools were declared effective with a classical completeness of 96.66%; and (4) there was an improvement in students' mathematical reasoning in the experimental class with an average N-Gain of 0.686 (medium category) which was significantly different from the control class (N-Gain = 0.298, low category) based on Independent Sample T-Test results ($t = 42.433$, $p < 0.001$). Thus, the Deep Learning approach has been proven effective in improving students' mathematical reasoning on rational function material.

Key Words: ADDIE Model, Deep Learning, Learning Tools, Mathematical Reasoning, Rational Function

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis. Namun hasil PISA 2022 menunjukkan penalaran matematis murid Indonesia masih rendah dibandingkan rata-rata negara OECD (OECD, 2023). Kondisi ini tampak nyata pada materi fungsi rasional yang bersifat abstrak dan kompleks, menuntut keterampilan aljabar serta representasi grafik yang baik. Murid kesulitan memahami domain, asimtot, dan perubahan nilai fungsi (Wulandari & Ramdani, 2022). Berdasarkan observasi di SMA Negeri 2 Ambon, banyak murid mengalami kesulitan dalam menentukan domain, range, dan memahami grafik fungsi rasional. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan perangkat pembelajaran konvensional yang berorientasi pada latihan soal dan kurang menekankan aspek berpikir tingkat tinggi (Astuti & Fadhillah, 2024).

Persoalan tersebut mendorong perlunya pendekatan pembelajaran yang bermakna dan menggembirakan. Pendekatan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) merupakan solusi yang relevan karena menempatkan murid sebagai pusat pembelajaran melalui suasana belajar yang berkesadaran (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menggembirakan (*joyful*) dengan mengintegrasikan olah pikir, olah hati, olah rasa, dan olah raga secara holistik (Suyanto, 2025). Pengalaman belajar dalam Pembelajaran Mendalam diciptakan melalui tiga proses utama, yaitu memahami, mengaplikasi, dan merefeksi yang berkaitan erat dengan taksonomi Bloom dan SOLO (Biggs & Tang, 2022). Penelitian Siregar dan Sitompul (2023) membuktikan bahwa Pembelajaran Mendalam secara signifikan meningkatkan penalaran matematis sekaligus kepercayaan diri murid SMA.

Menurut Suyanto (2025:25), pembelajaran mendalam dalam kerangka kerja pembelajaran mendalam didefinisikan sebagai pendekatan yang memuliakan dengan menekankan pada penciptaan suasana belajar dan proses pembelajaran berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan melalui olah pikir, olah hati, olah rasa, dan olah raga secara holistik dan terpadu. Kerangka kerja pembelajaran mendalam terdiri atas empat komponen, yaitu (1) dimensi profil lulusan, (2) prinsip pembelajaran, (3) pengalaman belajar, dan (4) kerangka pembelajaran. Pembelajaran Mendalam difokuskan pada pencapaian delapan dimensi Profil Lulusan yaitu (1) keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan YME, (2) kewargaan, (3) penalaran kritis, (4) kreativitas, (5) kolaborasi, (6) kemandirian, (7) kesehatan, dan (8) komunikasi. Dimensi profil lulusan merupakan kompetensi utuh yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik setelah menyelesaikan proses pembelajaran dan pendidikan. Kerangka pembelajaran mendalam dapat digambarkan sebagai berikut.

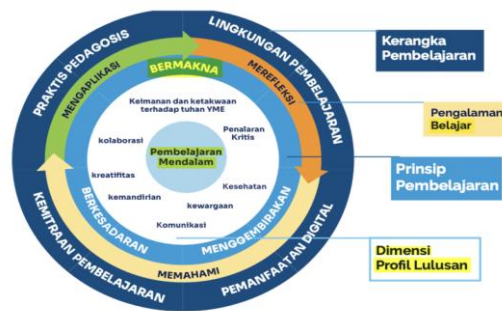


Figura 1. Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam

Pelaksanaan Pembelajaran Mendalam memerlukan perangkat pembelajaran yang dirancang secara sistematis, meliputi Perencanaan Pembelajaran Mendalam (PPM), Bahan Ajar (BA), dan Lembar Kerja Murid (LKM). Pengembangan perangkat ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini merupakan kerangka kerja pengembangan instruksional yang sistematis dan fleksibel (Branch, 2022). Setiap tahap ADDIE saling berkaitan: tahap analisis mengidentifikasi kebutuhan murid, tahap desain merancang aktivitas memahami-mengaplikasi-merefleksi, tahap pengembangan mewujudkan perangkat dengan media digital, tahap implementasi menerapkan pembelajaran bermakna di kelas, dan tahap evaluasi menilai kualitas secara menyeluruh. Hasanah dan Lestari (2023) membuktikan bahwa model ADDIE menghasilkan perangkat pembelajaran matematika yang valid, praktis, dan efektif. Model ADDIE dibuat skema oleh Branch sebagai desain sistem pembelajaran, Irawan (2014) sebagai berikut:

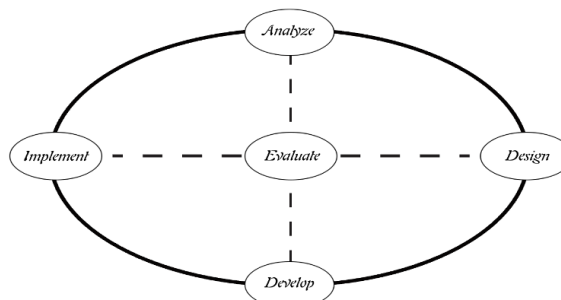


Figura 2. Skema Desain Sistem Pembelajaran Model ADDIE oleh Branch

Menurut Branch (2022), ADDIE dikembangkan oleh dua pakar yang berpengaruh, yakni Reiser dan Molenda. Meskipun sebenarnya keduanya memiliki rumusan yang berbeda dalam memvisualkan ADDIE. Rumusan ADDIE menurut Reiser memergunakan kata kerja atau verb (*analyze, design, develop, implement, evaluate*). Deskripsi yang diterangkan Reiser secara merevisi langkah-langkah atau fase dalam model ADDIE. Sedangkan deskripsi Molenda tentang komponen ADDIE lebih menggunakan kata benda atau noun (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) mengenai komponen ADDIE tersebut, Hidayat & Nizar (2021).

B. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Ambon pada kelas Matematika Tingkat Lanjut XI. Sampel penelitian terdiri dari 30 murid kelas eksperimen (XI1) dan 30 murid kelas kontrol (XI2).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi Perencanaan Pembelajaran Mendalam (PPM), Bahan Ajar (BA), dan Lembar Kerja Murid (LKM). Instrumen penelitian terdiri dari lembar validasi, lembar observasi, angket respon, dan tes penalaran matematis.

Teknik analisis data yang digunakan meliputi: (1) analisis validitas menggunakan rata-rata skor validator dengan kriteria valid jika skor $\geq 2,50$; (2) analisis kepraktisan berdasarkan persentase respon positif dengan kriteria praktis jika $\geq 70\%$; (3) analisis efektivitas berdasarkan ketuntasan klasikal dengan kriteria efektif jika $\geq 67\%$; dan (4) analisis peningkatan penalaran matematis menggunakan N-Gain serta uji Independent Sample T-Test..*Research Design*

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Pengembangan perangkat pembelajaran melalui lima tahap ADDIE. Tahap Analisis menghasilkan temuan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru dan murid mengalami kesulitan dalam memahami fungsi rasional. Tahap Desain menghasilkan rancangan PPM, BA, dan LKM yang mengintegrasikan aktivitas memahami, mengaplikasi, dan merefleksi dengan memanfaatkan media digital GeoGebra dan Canva. Tahap Pengembangan melibatkan validasi oleh satu dosen dan dua guru matematika SMA. Tahap Implementasi dilaksanakan dalam dua kali pertemuan pada kelas XI1. Tahap Evaluasi menilai kualitas perangkat secara menyeluruh.

Kualitas perangkat pembelajaran ditinjau dari tiga aspek: validitas, kepraktisan, dan efektivitas, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Perangkat Pembelajaran

Aspek	Capaian	Kriteria	Ket
Validitas	PPM: 3,5 BA: 3,6 LKM: 3,6	$Rs \geq 2,50$	Valid
Kepraktisan	Guru: 87,5% Murid: 87,5%	$Pr \geq 70\%$	Praktis
Efektifitas	KK: 96,66% Kk > 67%	Efektif	

Hasil validasi oleh satu dosen dan dua guru matematika menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan memenuhi kriteria valid. Rata-rata skor validasi untuk PPM sebesar 3,5, BA sebesar 3,6, dan LKM sebesar 3,6 dengan rata-rata keseluruhan 3,5, sehingga seluruh perangkat berada pada kategori valid.

Kepraktisan perangkat ditunjukkan oleh hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan respons pengguna. Persentase aktivitas guru mencapai 91,66%, aktivitas murid sebesar 87,21%, serta respons positif guru dan murid masing-masing sebesar 87,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

Keefektifan perangkat ditunjukkan oleh ketuntasan klasikal kelas eksperimen sebesar 96,66%, di mana 29 dari 30 murid mencapai KKTP. Sementara itu, pada kelas kontrol hanya 26 dari 30 murid yang mencapai KKTP.

Analisis N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan penalaran matematis murid. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. N-Gain Skor Penalaran Matematis

	Eksperimen	Kontrol
Rata-rata Pretest	57,7	57,8
Rata-rata Posttest	86,8	70,4
Rata-rata N-Gain	0,686	0,298
Kategori	Sedang	Rendah

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data N-Gain berdistribusi normal ($W = 0,973$, $p = 0,201 > 0,05$). Uji homogenitas Levene menunjukkan varians tidak homogen ($F = 20,293$, $p < 0,001$), sehingga digunakan pendekatan Equal variances not assumed (Welch T-Test).

Hasil uji Independent Sample T-Test menunjukkan $t = 42,433$ dengan $p < 0,001$. Karena $p < 0,05$, H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara N-Gain kelas eksperimen (Mean = 0,686) dan kelas kontrol (Mean = 0,298). Hal ini membuktikan bahwa Pembelajaran Mendalam berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan penalaran matematis murid.

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran fungsi rasional melalui pendekatan pembelajaran mendalam yang dikembangkan dengan model ADDIE memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kevalidan perangkat menunjukkan bahwa komponen perangkat telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi fungsi rasional, serta prinsip pembelajaran mendalam yang menekankan aktivitas memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Hasil ini sejalan dengan pendapat Branch yang menyatakan bahwa model ADDIE mampu menghasilkan produk pembelajaran yang sistematis dan berkualitas.

Kepraktisan perangkat terlihat dari tingginya keterlaksanaan pembelajaran serta respons positif guru dan murid. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran dan mampu membantu guru dalam mengelola proses belajar.

Penggunaan media digital seperti GeoGebra dan Canva serta aktivitas diskusi kelompok memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Keefektifan perangkat ditunjukkan oleh tingginya ketuntasan belajar dan peningkatan kemampuan penalaran matematis murid. Peningkatan rata-rata N-Gain kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam mampu membantu murid memahami konsep fungsi rasional secara lebih bermakna. Murid tidak hanya menghafal prosedur penyelesaian, tetapi juga mampu menghubungkan bentuk aljabar dengan grafik fungsi, menentukan domain dan asimtot secara logis, serta menyelesaikan masalah kontekstual secara sistematis.

Perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berpusat pada murid melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, dan refleksi memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam mampu meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, dan penalaran matematis peserta didik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: (1) perangkat pembelajaran fungsi rasional dengan pendekatan Pembelajaran Mendalam dikembangkan melalui model ADDIE secara sistematis; (2) perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkualitas dengan kategori valid (skor 3,5), praktis (respon 87,5%), dan efektif (ketuntasan 96,66%); serta (3) terdapat peningkatan penalaran matematis yang signifikan pada kelas eksperimen ($N\text{-Gain} = 0,686$) dibandingkan kelas kontrol ($N\text{-Gain} = 0,298$) dengan nilai $t = 42,433$ dan $p < 0,001$.

Tingginya peningkatan penalaran matematis pada kelas eksperimen disebabkan oleh aktivitas pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif murid dalam memahami, mengaplikasi, dan merefleksikan konsep fungsi rasional. Penggunaan GeoGebra membantu murid memvisualisasikan grafik fungsi rasional secara dinamis, sehingga murid lebih mudah memahami konsep asimtot dan domain. Hasil ini sejalan dengan Yusniarti dan Prasetyo (2022) yang menyatakan bahwa Pembelajaran Mendalam secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran matematis murid.

E. Referensi

- Astuti, R., & Fadhilah, M. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis pendidikan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(2), 145–158. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v1i1.2222>
- Biggs, J., & Tang, C. (2022). *Teaching for quality learning at university* (5th ed., hlm. 95–98). Open University Press.
- Branch, R. M. (2022). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Hattie, J. A., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. *Science of Learning*, 1(1), 1–13.
- Hidayat, F., & Nizar. (2025). Model ADDIE (analysis, design, development, implementation and evaluation) dalam pembelajaran pendidikan agama Islam. Diambil dari <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jipai>
- Kharisma, N., Septiani, D. E., & Suryaningsih, F. (2025). Transformasi pembelajaran bermakna melalui deep learning: Kajian literatur dalam kerangka kurikulum merdeka. *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 3(3), 1895–1905.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): Learning during and from disruption*. OECD Publishing.
- Palinussa, A. L., Molle, J., & Gaspersz, M. (2021). Realistic mathematics education: Mathematical reasoning and communication skills in rural contexts. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(2).
- Ratumanan, T. G. (2016). *Belajar dan pembelajaran*. Pencil Komunika.
- Siregar, D., & Sitompul, H. (2023). Pengaruh pembelajaran deep learning terhadap kemampuan penalaran matematis dan kepercayaan diri siswa SMA Dharma Pancasila Medan. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran (JIPP)*, 2(1), 15–25.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan makalah berpikir dan disposisi matematik serta pembelajarannya*. UPI.

- Suyanto, E. (2025). *Pembelajaran mendalam menuju pendidikan bermutu untuk semua*.
- Wulandari, I., & Ramdani, A. (2022). Motivasi belajar siswa pada materi limit fungsi. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 17(1), 25–34.
- Yusniarti, R., & Prasetyo, T. (2022). Implementasi pembelajaran mendalam (deep learning) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Algoritma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 101–112.