

Pengembangan Media Pembelajaran QuasAI Berbasis Web Terintegrasi Artificial Intelligence pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMK

Abdul Jalil¹, Junarti², Dian Ratna Puspananda³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro

E-mail: ikipjalil@gmail.com, Telp: +6281333713964

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tahapan pengembangan media pembelajaran QuasAI berbasis web pada materi fungsi kuadrat untuk siswa SMA/SMK. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran QuasAI. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK Diponegoro Purwosari. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui instrumen lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket kepraktisan yang diisi oleh guru mata pelajaran matematika, serta tes hasil belajar yang terdiri dari pre-test dan post-test. Analisis data pada penelitian ini menggunakan dua teknik, yaitu teknik analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran QuasAI berhasil dikembangkan melalui lima tahapan ADDIE. Media yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, praktis berdasarkan respon guru, serta efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi fungsi kuadrat yang dibuktikan melalui peningkatan nilai tes. Dengan demikian, media pembelajaran QuasAI berbasis web layak digunakan sebagai alternatif media pendukung pembelajaran matematika secara mandiri dan interaktif pada jenjang SMK.

Kata kunci: Pengembangan, Media Pembelajaran Berbasis Web, QuasAI, Artificial Intelligence, Fungsi Kuadrat.

Abstract

This study aims to describe the development stages of the web-based learning media QuasAI on quadratic function material for high school/vocational high school students. In addition, this study also aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of the QuasAI learning media. This research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model which includes five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects in this study were tenth-grade students of SMK Diponegoro Purwosari. Data collection techniques were carried out using validation sheet instruments from material experts and media experts, practicality questionnaires filled out by mathematics teachers, and learning outcome tests consisting of pre-tests and post-tests. Data analysis in this study used two techniques, namely qualitative data analysis and quantitative data analysis. The results showed that the QuasAI learning media was successfully developed through the five ADDIE stages. The developed media was declared valid based on the assessments of material and media experts, practical based on teacher responses, and effective in improving student understanding and learning outcomes on quadratic functions as evidenced by the increase in test scores. Therefore, the web-based QuasAI learning media is feasible to be used as an alternative media to support independent and interactive mathematics learning at the vocational high school level.

Keyword: development, Web-Based Learning Media, QuasAI, Artificial Intelligence, Quadratic Functions.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada abad ke-21 menempatkan teknologi sebagai salah satu komponen penting dalam mendukung peningkatan pemahaman konseptual peserta didik. Meskipun berbagai inovasi teknologi telah diterapkan dalam bidang pendidikan, matematika masih sering dipandang sebagai mata pelajaran yang abstrak dan sulit dipahami. Permasalahan tersebut banyak ditemukan pada materi aljabar, khususnya fungsi kuadrat. Kesulitan belajar yang dialami peserta didik umumnya disebabkan oleh rendahnya pemahaman konsep dasar serta ketidakmampuan menghubungkan bentuk aljabar suatu fungsi dengan representasi visual grafiknya (Nurohman et al., 2025). Akibatnya, peserta didik cenderung mengandalkan hafalan prosedur dan rumus dibandingkan memahami hubungan geometris yang muncul akibat perubahan koefisien fungsi. Kondisi tersebut menegaskan perlunya inovasi perangkat pembelajaran yang mampu membangun pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam (Rohman et al., 2022).

Kondisi serupa juga ditemukan dalam pembelajaran matematika di SMK Diponegoro Purwosari. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa rendahnya motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas X pada materi fungsi kuadrat berkaitan dengan keterbatasan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep aljabar secara dinamis. Di sisi lain, peserta didik SMK, khususnya pada program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dituntut memiliki literasi digital yang baik serta mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi. Pemanfaatan smartphone yang telah akrab digunakan peserta didik dinilai dapat mendukung kepraktisan pembelajaran matematika (Devi et al., 2021). Karakteristik peserta didik yang akrab dengan penggunaan teknologi menjadikan pendekatan pembelajaran yang bersifat statis kurang mampu memenuhi kebutuhan belajar mereka. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis website memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar matematika peserta didik (Samo et al., 2023) serta menyediakan akses pembelajaran yang lebih fleksibel (Harun et al., 2024).

Perkembangan teknologi juga membuka peluang pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam bidang pendidikan sebagai pendukung pembelajaran mandiri yang responsif. Penggunaan AI tidak hanya memperkaya variasi media pembelajaran matematika, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap keyakinan matematis (*mathematical belief*) dan kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematis (Hanan & Sugiman, 2025). Integrasi teknologi web dan kecerdasan buatan berpotensi membantu peserta didik memahami konsep matematika melalui visualisasi yang lebih interaktif serta dukungan belajar yang bersifat personal.

Meskipun penelitian mengenai media pembelajaran berbasis web maupun pemanfaatan AI dalam pembelajaran matematika telah banyak dilakukan, pengembangan media yang mengintegrasikan visualisasi dinamis fungsi kuadrat, kalkulator matematis, evaluasi interaktif, dan pendampingan belajar berbasis AI dalam satu platform pembelajaran masih relatif terbatas, khususnya pada jenjang SMK. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu mengakomodasi kebutuhan visualisasi konsep sekaligus memberikan dukungan belajar yang adaptif sesuai kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berbasis web terintegrasi Artificial Intelligence yang diberi nama QuasAI (*Quadratic Smart AI*). Media ini dirancang dengan menggabungkan visualisasi grafik interaktif, kalkulator matematis, kuis dinamis, dan asisten AI dalam satu platform pembelajaran. Melalui QuasAI, peserta didik tidak hanya mengamati grafik fungsi secara statis, tetapi juga dapat memanipulasi koefisien fungsi secara langsung sehingga perubahan bentuk grafik dapat diamati secara real-time. Selain itu, peserta didik dapat berinteraksi dengan asisten AI ketika mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media QuasAI berbasis web terintegrasi

Artificial Intelligence menggunakan model ADDIE serta menguji tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya pada materi fungsi kuadrat kelas X RPL SMK Diponegoro Purwosari.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran berbasis web terintegrasi Artificial Intelligence (AI) bernama QuasAI pada materi fungsi kuadrat. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Pada tahap analysis dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta analisis kurikulum. Tahap design meliputi perancangan struktur media, storyboard, dan instrumen penelitian. Tahap development dilakukan melalui pembuatan media QuasAI serta validasi produk oleh ahli materi dan ahli media. Selanjutnya, tahap implementation dilakukan melalui uji coba penggunaan media pada pembelajaran matematika. Tahap terakhir, yaitu evaluation, bertujuan untuk menilai dan menyempurnakan produk berdasarkan hasil pengembangan dan implementasi.

Penelitian dilaksanakan di SMK Diponegoro Purwosari dengan subjek uji coba sebanyak 11 peserta didik kelas X program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket kepraktisan guru, serta tes hasil belajar berupa pre-test dan post-test. Lembar validasi digunakan untuk menilai aspek kevalidan media, angket digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan media dalam pembelajaran, sedangkan tes hasil belajar digunakan untuk mengukur keefektifan media dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi fungsi kuadrat.

Data penelitian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan dari validator digunakan sebagai dasar revisi produk. Data kuantitatif berupa skor validasi ahli dan angket kepraktisan dianalisis dalam bentuk persentase. Keefektifan media dianalisis menggunakan indeks Normalized Gain (N-Gain) berdasarkan hasil pre-test dan post-test peserta didik. Media QuasAI dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian ahli, praktis berdasarkan respon guru, serta efektif ditinjau dari peningkatan hasil belajar peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran matematika berbasis web terintegrasi Artificial Intelligence yang diberi nama QuasAI pada materi fungsi kuadrat. Sesuai dengan model pengembangan ADDIE, hasil penelitian diuraikan berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilaksanakan.

Hasil

Tahap Analisis (Analysis)

Hasil observasi awal di SMK Diponegoro Purwosari menunjukkan bahwa peserta didik kelas X RPL mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk grafik parabola secara mandiri. Kesulitan tersebut menyebabkan peserta didik kurang mampu memahami hubungan antara bentuk aljabar fungsi kuadrat dan representasi grafiknya. Selain itu, karakteristik peserta didik pada program keahlian teknologi menuntut tersedianya media pembelajaran yang interaktif, dinamis, dan dapat diakses secara fleksibel untuk mendukung proses pembelajaran.

Tahap Perancangan (Design)

Tahap perancangan difokuskan pada penyusunan storyboard, desain antarmuka pengguna (User Interface), serta penyusunan instrumen penelitian yang meliputi lembar validasi, angket kepraktisan, dan tes hasil belajar. Selain itu, dirancang pula mekanisme integrasi asisten AI yang berfungsi memberikan umpan balik kepada peserta didik selama proses eksplorasi materi fungsi kuadrat.

Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini, rancangan yang telah disusun direalisasikan menjadi platform web QuasAI yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Produk kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Hasil validasi media disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Media QuasAI

Validator	Persentase	Kategori
Ahli Materi	93,64%	Sangat Valid
Ahli Media	92,21%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, media QuasAI memperoleh persentase validitas sebesar 93,64% dari ahli materi dan 92,31% dari ahli media dengan kategori "Sangat Valid". Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan, navigasi, dan fungsi media sehingga layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran setelah dilakukan perbaikan sesuai saran validator.

Tahap Implementasi (Implementation)

Media QuasAI yang telah dinyatakan valid selanjutnya diujicobakan kepada 11 peserta didik kelas X program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMK Diponegoro Purwosari. Pada tahap ini dilakukan pengukuran kepraktisan dan keefektifan media. Hasil penilaian kepraktisan oleh guru mata pelajaran matematika disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan Media QuasAI

Responden	Persentase	Kategori
Guru Matematika	80%	Praktis

Berdasarkan Tabel 2, media QuasAI memperoleh persentase kepraktisan sebesar 80% dengan kategori "Praktis". Hasil tersebut menunjukkan bahwa media cukup mudah digunakan, mudah diakses, dan mendukung pelaksanaan pembelajaran secara efektif. Keefektifan media diukur melalui tes hasil belajar berupa pre-test dan post-test. Hasil perhitungan indeks N-Gain peserta didik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan N-Gain Peserta Didik

No	Nama	Nilai PreTest	Nilai PostTest	Indeks N-Gain	Kategori
1	Aprilia Andini Putri	18,2	50	0,39	Sedang
2	Putri Apriliana Dewi	22,7	27,3	0,06	Rendah
3	Juwita Dwi Aprilia	4,5	50	0,48	Sedang
4	M. Nur Fadila Putra	9,1	45,4	0,40	Sedang
5	Ike Wahyuni	31,8	50	0,27	Rendah
6	Nabilatun Rohmah	18,2	63,6	0,56	Sedang
7	Friska Safaatin	40,9	59,1	0,31	Sedang
8	Siti Nuril Zahrotus Safa'atin	36,4	63,6	0,43	Sedang

9	Safila Agustin	31,8	45,4	0,20	Rendah
10	Nova Salsa Nur Amalia	13,6	36,4	0,26	Rendah
11	Ach. Ceany Stoner G.S.	9,1	50	0,45	Sedang
Rata-rata		21,48	49,16	0,34	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai pre-test peserta didik sebesar 21,48 meningkat menjadi 49,16 pada post-test. Hasil perhitungan menunjukkan nilai N-Gain klasikal sebesar 0,34 yang termasuk dalam kategori sedang, yang berarti secara rata-rata peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar pada tingkat sedang setelah menggunakan media QuasAI.

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi dilakukan terhadap seluruh tahapan pengembangan dan implementasi media QuasAI. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi fungsi kuadrat.

Pembahasan

Hasil validasi menunjukkan bahwa media QuasAI memperoleh kategori "Sangat Valid" baik dari ahli materi maupun ahli media. Tingginya skor validasi menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan konsep fungsi kuadrat serta memenuhi aspek kelayakan media pembelajaran. Selain itu, integrasi fitur visualisasi interaktif dan asisten AI dinilai telah berjalan sesuai dengan tujuan pengembangan media. Pada aspek kepraktisan, media QuasAI memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori "Praktis". Hasil ini menunjukkan bahwa media cukup mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Platform berbasis web memungkinkan media diakses melalui smartphone tanpa memerlukan instalasi tambahan, sejalan dengan pandangan Devi et al. (2021) bahwa pemanfaatan smartphone dapat mendukung kepraktisan pembelajaran matematika bagi guru maupun peserta didik. Keberadaan asisten AI juga membantu memberikan umpan balik secara cepat ketika peserta didik mengalami kesulitan selama pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji keefektifan, nilai N-Gain klasikal sebesar 0,34 menunjukkan peningkatan hasil belajar pada kategori sedang. Rata-rata nilai peserta didik meningkat dari 21,48 pada pre-test menjadi 49,16 pada post-test. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan QuasAI memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman konsep fungsi kuadrat. Sejalan dengan Rohman et al. (2022) yang menegaskan perlunya inovasi perangkat pembelajaran untuk membangun pemahaman konsep matematika, temuan ini menunjukkan bahwa inovasi QuasAI berhasil membangun pemahaman fungsi kuadrat secara lebih mendalam pada peserta didik.

Peningkatan hasil belajar tersebut diduga berkaitan dengan ketersediaan fitur visualisasi interaktif dan kalkulator matematis yang memungkinkan peserta didik mengamati secara langsung pengaruh perubahan koefisien terhadap bentuk grafik parabola. Selain itu, fitur asisten AI berfungsi sebagai scaffolding yang membantu peserta didik ketika mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang dipelajari. Temuan ini menunjukkan bahwa QuasAI berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan karakteristik peserta didik pada jenjang SMK, khususnya pada program keahlian yang dekat dengan pemanfaatan teknologi digital.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, media pembelajaran berbasis web terintegrasi Artificial Intelligence (QuasAI) pada materi fungsi kuadrat berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analysis, design, development,

implementation, dan evaluation. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media QuasAI memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Pada aspek kevalidan, media memperoleh persentase sebesar 93,64% dari ahli materi dan 92,31% dari ahli media dengan kategori "Sangat Valid". Pada aspek kepraktisan, media memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori "Praktis". Sementara itu, pada aspek keefektifan terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik dari 21,48 pada pre-test menjadi 49,16 pada post-test dengan nilai N-Gain klasikal sebesar 0,34 yang termasuk kategori sedang, yang menunjukkan bahwa secara rata-rata klasikal peningkatan hasil belajar peserta didik berada pada tingkat sedang. Dengan demikian, media QuasAI dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi fungsi kuadrat dan berpotensi mendukung pemahaman konsep matematika peserta didik melalui visualisasi interaktif serta pemanfaatan asisten AI dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi, E. A., Sujiran, & Puspananda, D. R. (2021). Penggunaan Smartphone Sebagai Media Pembelajaran Matematika Serta Pandangan Guru Terhadap Penggunaan Smartphone Selama Pembelajaran Daring. *Journal of Technology, Mathematics and Social Science*, 1(1), 40–46.
- Hanan, H., & Sugiman, S. (2025). Dampak Artificial Intelligence terhadap Belief Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 339–361. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3852>.
- Harun, M., Ratnaningsih, N., & Supratman. (2024). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta didik. *Jurnal Cendekia. Jurnal Pendidikan Matematika*, 08(2), 1735–1747. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.1185>.
- Nurohman, A., Muhtadi, D., & Matematika, P. (2025). Kesulitan Belajar Siswa Dalam Persamaan Kuadrat: Tinjauan Literatur Melalui Perspektif Analisis Kesalahan. *UJMES*, 10(2), 122–130. <https://doi.org/10.30999/ujmes.v10i2.3990>.
- Rohman, N., Junarti, J., & Pangestu, A. Y. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Blender (Blended Learning) untuk Membangun Pemahaman Materi Fungsi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 14(2), 128–135.
- Samo, D. D., Ekowati, C. K., Soko, I. P., & Ngawas, K. R. (2023). Pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika berbasis website terhadap peningkatan hasil belajar siswa: Meta-analisis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 89–101. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i1.49357>.