

Aplikasi Pembelajaran Konsep Peubah dan Konstanta dalam Pemodelan Matematika Sebagai Dasar Pemecahan Masalah dan Pengembangan Sistem Informasi

Arin Yuli Astuti¹, Sugianti², Rifqi Rahmatika Az-Zahra³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

¹arinyulias@umpo.ac.id, ²sugianti@umpo.ac.id, ³rifqizahra31@gmail.com

Abstract

In the field of computing and programming, understanding basic mathematical concepts, such as variables and constants, is a crucial foundation for developing algorithms. Variables are symbols that represent unknown elements, while constants are symbols that represent fixed values. Both are crucial in modeling real-world problems into mathematical forms that can be solved systematically. The pattern of using variables and constants is also the basis of algorithmic structures such as repetition, conditioning, and data processing. Students need to be trained to understand the structure of solving mathematical problems to be able to solve problems logically and systematically. This ability is very important in building effective and efficient application-based solutions. However, many students still have difficulty understanding the concept. This study aims to overcome this problem by developing a learning application that can help students understand mathematical equations that contain variables and constants. The method used is system needs analysis by identifying groups of students who have learning difficulties. Based on the results of this analysis, an application was developed that presents a gradual understanding, starting from concept explanations, and practice questions, to case studies. The targeted output of this study is the realization of an interactive learning application that guides students in understanding and solving problems based on mathematical equations. With this application, it is hoped that students' understanding of the concept of variables and constants can increase, thereby supporting their success in the field of informatics engineering.

Keywords: Application, variable, constant, mathematical equation, problem solving

Abstrak

Dalam bidang komputasi dan pemrograman, pemahaman terhadap konsep dasar matematika seperti peubah dan konstanta merupakan fondasi yang penting dalam pengembangan algoritma. Peubah merupakan simbol yang menyatakan unsur yang belum diketahui, sedangkan konstanta merupakan simbol yang mewakili nilai tetap. Keduanya sangat penting dalam memodelkan permasalahan nyata ke dalam bentuk matematis yang dapat diselesaikan secara sistematis. Pola penggunaan peubah dan konstanta juga menjadi dasar dari struktur algoritmik seperti pengulangan, pengkondisian, dan pemrosesan data. Mahasiswa perlu dilatih untuk memahami struktur penyelesaian permasalahan matematika agar mampu menyelesaikan persoalan secara logis dan sistematis. Kemampuan ini sangat penting dalam membangun solusi berbasis aplikasi yang efektif dan efisien. Namun, masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan aplikasi pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami persamaan matematika yang memuat peubah dan konstanta. Metode yang digunakan adalah analisis kebutuhan sistem dengan mengidentifikasi kelompok mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dikembangkan aplikasi yang menyajikan pemahaman secara bertahap, mulai dari penjelasan konsep, latihan soal, hingga studi kasus. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah terwujudnya aplikasi pembelajaran interaktif yang membimbing mahasiswa

dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal berbasis persamaan matematika. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep peubah dan konstanta dapat meningkat sehingga mendukung keberhasilan mereka dalam bidang teknik informatika.

Kata kunci: Aplikasi, peubah, konstanta, persamaan matematis, penyelesaian masalah

© 2025 Author

Creative Commons Attribution 4.0 International License



1. Pendahuluan

Dalam dunia komputasi dan pemrograman teknik informatika, pemahaman terhadap konsep dasar seperti peubah dan konstanta dalam persamaan matematika menjadi fondasi utama dalam membangun algoritma pemrograman. Peubah adalah simbol yang digunakan untuk menyatakan unsur yang belum diketahui, sedang konstanta adalah simbol yang mewakili objek tetap dalam keseluruhan operasi matematika (KBBI). Keduanya merupakan elemen penting dalam memodelkan persoalan nyata ke dalam model matematis yang mudah diselesaikan menggunakan kaidah yang benar. Dalam konteks penyusunan algoritma, langkah-langkah logis dan terstruktur untuk menyelesaikan suatu masalah memungkinkan untuk mempresentasikan data dan hubungan antar data secara jelas.

Misalnya, dalam membuat aplikasi yang menghitung luas segitiga, kita membutuhkan peubah untuk mewakili alas dan tinggi, serta konstanta untuk formula matematis tetap. Dalam A History of Mathematics dinyatakan bahwa konsep peubah yang fleksibel baru berkembang pada masa René Descartes dan perkembangan aljabar simbolik di abad ke-17. Pemahaman yang kuat terhadap konsep ini mempermudah pengembang dalam mengubah kebutuhan nyata ke dalam model formal yang dapat diproses oleh komputer[1]. Peubah membantu menangani masukan (*input*) yang bervariasi, sedangkan konstanta menjaga kestabilan perhitungan terhadap aturan atau nilai tetap tertentu. Selain itu, pola penggunaan peubah dan konstanta dalam persamaan juga mendasari struktur algoritma dasar seperti pengulangan (*looping*), pengkondisian (*branching*), dan pemrosesan data. Dengan demikian, memahami konsep peubah dan konstanta tidak hanya penting dalam aspek matematis, tetapi juga dalam kemampuan memodelkan permasalahan dunia nyata menjadi solusi berbasis aplikasi yang efektif dan efisien. Ini menjadi langkah krusial dalam proses belajar membangun aplikasi untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah. Dalam meningkatkan kualitas ilmu pengetahuan perlu adanya sebuah sentuhan teknologi yang mampu memberikan inovasi dan juga fasilitas yang lebih cepat dalam menangkap ilmu pengetahuan[2].

Dengan pendekatan belajar yang mendalam (*meaningfull learning*) siswa tentang fungsi kuadrat menggunakan collaborative learning berbantuan video dengan hasil siswa dapat memiliki penalaran matematis yang baik[3].

Penggunaan model problem based learning (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat[4].

Pengembangan desain pembelajaran menghasilkan media pembelajaran berupa rolling ball agar siswa lebih mudah memahami materi fungsi dan invers menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Media pembelajaran Rolling Ball dibuat untuk membantu siswa kelas X memahami materi fungsi dan invers untuk mewujudkan terciptanya pembelajaran yang sesuai dengan ketentuan kurikulum 2013[5].

Ada beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan konsep pemahaman variabel dan juga konstanta. Pengembangan Bahan Ajar Sistem Persamaan Linier Dua Variabel dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Timor Tengah Utara Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar SPLDV dengan pendekatan kontekstual berbasis kearifan lokal Timor Tengah Utara. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran konsep variabel dan konstanta[6]. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Blogger dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pertidaksamaan Linier Dua Variabel Penelitian ini meneliti pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Blogger dengan pendekatan kontekstual terhadap hasil belajar siswa pada materi pertidaksamaan linier dua variabel. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan media tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep variabel dan konstanta[7].

Pada era digital saat ini, pembelajaran matematika, khususnya terkait konsep dasar seperti peubah dan konstanta, masih menjadi tantangan bagi sebagian besar mahasiswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merumuskan fokus utama

yaitu bagaimana merancang sebuah aplikasi yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep dasar persamaan matematis yang berkaitan dengan peubah dan konstanta, serta penerapannya dalam penyelesaian permasalahan sehari-hari. Aplikasi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, melainkan juga sebagai media pembelajaran interaktif yang menyajikan materi dalam bentuk visual dan interaktif. Dengan pendekatan ini, mahasiswa diharapkan dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, sehingga terjadi peningkatan pemahaman terhadap materi peubah dan konstanta. Selain itu, aplikasi ini mendukung proses belajar mandiri. Pengguna dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja tanpa ketergantungan penuh pada kehadiran pengajar. Hal ini mendukung fleksibilitas dalam proses belajar sesuai dengan kebutuhan individu. Penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan inovasi teknologi di bidang pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika berbasis digital. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan menjadi alternatif pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan metode konvensional, serta dapat meningkatkan minat belajar. Lebih lanjut, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan aplikasi sejenis yang lebih kompleks, mencakup topik-topik lain dalam bidang matematika, sehingga mampu mendukung kemajuan pembelajaran digital secara berkelanjutan.

Adapun jurnal ilmiah yang relevan dengan tema Aplikasi Pembelajaran Konsep Variabel dan Konstanta dalam Persamaan Matematis untuk Dasar Pemecahan Masalah Pengembangan Sistem :

Enhancing Achievement and Interest in Mathematics Learning through Math-Island. Penelitian ini mengembangkan lingkungan pembelajaran berbasis permainan, Math-Island, yang mengintegrasikan mekanisme permainan manajemen konstruksi ke dalam peta pengetahuan kurikulum matematika dasar. Studi ini menunjukkan bahwa pendekatan ini meningkatkan pencapaian dan minat siswa dalam pembelajaran matematika[8].

Pengaruh Media Pembelajaran Audio Visual terhadap Pemahaman Materi

Studi ini menyoroti peran media pembelajaran audio visual dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Penggunaan media ini memudahkan guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami konsep yang diajarkan. [7]

Mathematical Modeling and Simulations Using Software like MATLAB, COMSOL, and Python

Penelitian ini mengeksplorasi aplikasi MATLAB, COMSOL, dan Python dalam pemodelan dan simulasi matematika dalam rekayasa presisi. Studi ini menyoroti bagaimana perangkat lunak ini dapat

digunakan untuk mengembangkan model matematika yang kompleks dan akurat.[9]

Dynamic Assessment to Assess Mathematical Problem Solving of Students with Disabilities

Studi ini mengeksplorasi bagaimana pendekatan penilaian dinamis dapat digunakan dalam konteks intervensi pemecahan masalah matematika berbasis bukti, Enhanced Anchored Instruction, sebagai alternatif untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan disabilitas. Temuan menunjukkan bahwa penilaian dinamis adalah alat penilaian yang memadai dan dapat memberikan informasi tambahan bagi guru untuk lebih memahami kekuatan dan tantangan siswa dalam pemecahan masalah matematika[10].

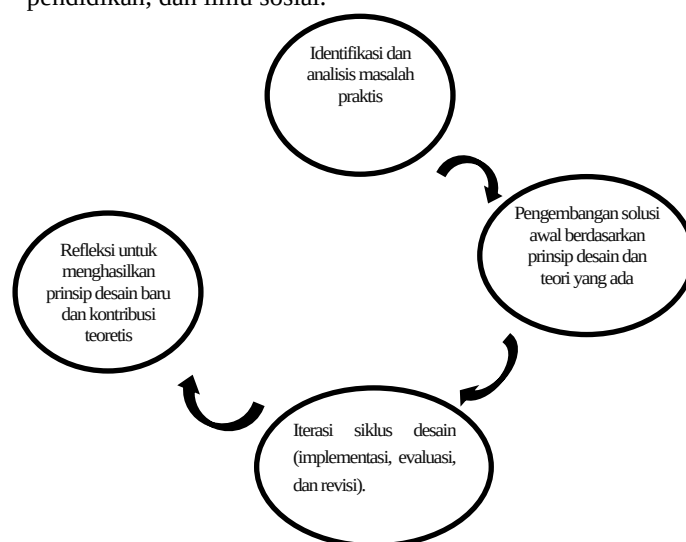
Pengaruh Model Pembelajaran Multiliterasi terhadap Pemahaman Konsep Matematis

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran multiliterasi berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis dan sikap belajar peserta didik. Penggunaan model ini membantu siswa dalam memahami konsep matematika secara lebih mendalam dan meningkatkan sikap positif terhadap pembelajaran[11].

2. Metode Penelitian

Metode Design-Based Research (DBR)

Design-Based Research (DBR) adalah pendekatan metodologis dalam penelitian yang bertujuan mengembangkan solusi inovatif terhadap masalah praktis di dunia nyata, sekaligus membangun teori baru atau memperkuat teori yang sudah ada. DBR biasanya digunakan di bidang pendidikan, teknologi pendidikan, dan ilmu sosial.



Gambar 1. Langkah-langkah umum dalam DBR

Ciri utama DBR:

1. Berbasis masalah nyata: Fokus pada penyelesaian masalah di konteks autentik (bukan hanya eksperimen di laboratorium).

2. Iteratif: Melalui siklus berulang dari desain, implementasi, analisis, dan revisi.
3. Kolaboratif: Melibatkan peneliti, praktisi pengajar dan juga mahasiswa.
4. Teoretis dan Praktis: Hasil akhirnya adalah produk praktis (seperti kurikulum, aplikasi) dan kontribusi terhadap teori ilmiah.

Langkah-langkah umum dalam DBR [12]

Identifikasi dan analisis masalah praktis:

1. Identifikasi masalah dilakukan dilapangan dengan analisa data. Data yang digunakan menggunakan data nyata yang berasal dari sumber pengajar Mata Kuliah Matematika Diskrit. Untuk dataset yang digunakan sejumlah 50 mahasiswa dari semester 2.
2. Pengembangan solusi awal berdasarkan prinsip desain dan teori yang ada. Solusi yang ditawarkan yaitu memberikan penjelasan tentang pemahaman tentang variabel dan juga konstanta yang mana nantinya akan diimplementasikan pada contoh rumus. Dari rumus yang sudah dicontohkan maka akan dikembangkan dan diimplementasikan dalam kasus, yang mana kasus itu nantinya dibutuhkan sebuah solusi untuk diterapkan dalam sebuah sistem.
3. Iterasi siklus desain (implementasi, evaluasi, dan revisi). Tahap ini menjadi bagian penting dimana sistem yang dibuat mulai untuk digunakan dan dievaluasi. Jika ada kesalahan maka perlu ada revisi untuk pengembangan yang lebih baik lagi.
4. Refleksi untuk menghasilkan prinsip desain baru dan kontribusi teoretis. Mengidentifikasi pelajaran penting dari pengalaman desain tersebut. Misalnya, apa yang berhasil, apa yang

gagal, dan mengapa itu terjadi. Menyusun prinsip-prinsip baru yang bisa menjadi pedoman untuk desain berikutnya. Prinsip ini biasanya lebih umum, sehingga bisa diterapkan di konteks lain. Memberikan kontribusi pada teori di bidang terkait (seperti desain produk, UX design, pendidikan, teknologi, dll.), dengan menawarkan pemahaman baru atau memperluas konsep yang sudah ada.

Dengan menggunakan metode tersebut maka diharapkan tujuan dari penelitian dapat tercapai. Adapun tujuan penelitian sebagai berikut ini :

1. Mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis digital yang dapat membantu pemahaman konsep variabel dan konstanta dalam persamaan matematis sebagai dasar pemecahan masalah dalam pengembangan sistem.
2. Mengkaji dan memperbaiki desain aplikasi pembelajaran melalui siklus iteratif berdasarkan prinsip metode Design-Based Research (DBR).
3. Menilai efektivitas aplikasi pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis dan kemampuan problem solving pada pengguna.
4. Menghasilkan model desain pembelajaran berbasis aplikasi yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam konteks pendidikan dan pengembangan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

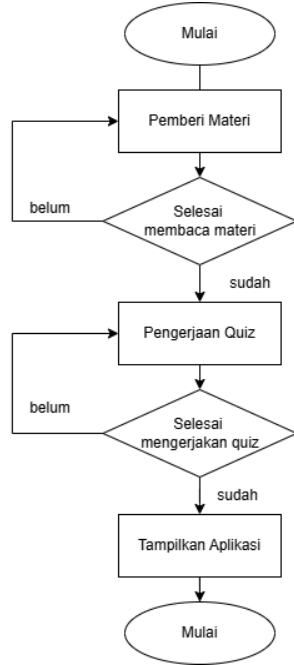
3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu membangun sebuah sistem, dimana sistem tersebut nantinya akan membantu mahasiswa dalam proses menganalisa dalam pemecahan masalah. Akan tetapi pemecahan

Jenis Fungsi	Persamaan Umum	Ciri Khas
Fungsi Linear	$f(x) = ax + b$	Grafik berupa garis lurus.
Fungsi Kuadrat	$f(x) = ax^2 + bx + c$	Grafik berbentuk parabola.
Fungsi Kubik	$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$	Grafik berbentuk kurva melengkung dengan 1-2 titik belok.
Fungsi Rasional	$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$	Fungsi berbentuk pecahan polinomial.
Fungsi Akar	$f(x) = \sqrt{x}$ atau $f(x) = \sqrt[n]{x}$	Melibatkan akar.
Fungsi Eksponen	$f(x) = a^x$	Basis tetap, eksponen variabel.
Fungsi Logaritma	$f(x) = \log_a(x)$	Invers dari fungsi eksponen.
Fungsi Trigonometri	$f(x) = \sin x, \cos x, \tan x$	Berkaitan dengan sudut.

Gambar 2. Jenis-Jenis Fungsi (dan Persamaan Matematisnya)

masalah yang dimaksudkan adalah sebuah konsep dasar ketika menemukan solusi bisa membedakan variabel dan konstanta. Jika dua hal tersebut dapat dibedakan dalam matematis maka langkah selanjutnya adalah implementasi ke perancangan sistem. Berikut alur perancangan sistem yang akan dibuat :



Gambar 3. Flowchart Perancangan sistem

3.2 Implementasi system

Implementasi rumus rumus peubah dan konstanta dalam penerapan penyelesaian masalah dalam membangun sistem.

Tabel 1. Rumus Umum Peubah dan Konstanta

No	Rumus	Keterangan	Contoh Implementasi
1	$y = mx + c$	Fungsi linear: x = peubah bebas, m dan c = konstanta	Sistem perhitungan pengeluaran bensin harian untuk pergi ke kantor
2	$A = l \times w$	Luas persegi panjang: l , w = peubah panjang dan lebar	Aplikasi menghitung jumlah keramik yang digunakan untuk ruangan
3	$S = vt$	Gerak lurus beraturan: v = kecepatan (konstanta), t = waktu (peubah)	Perancangan perhitungan jarak tempuh yang digunakan untuk kendaraan di lokasi tertentu
4	$y = ax^2 + bx + c$	Fungsi kuadrat: a , b , c = konstanta; x =	Aplikasi penentuan harga pokok kue berdasarkan

		peubah	bahan baku yang digunakan.
5	$P = 2(l + w)$	Keliling persegi panjang: l , w = peubah panjang dan lebar	Aplikasi perhitungan bahan material bangunan untuk membuat rumah.
6	$Q = f(p)$	Permintaan atau penawaran: Q = jumlah barang, p = harga	Sistem prediksi stok barang berdasarkan harga
7	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$	Jarak dua titik dalam bidang koordinat	Aplikasi menghitung zonasi jarak rumah ke sekolah sebagai <i>filtering</i> calon penerimaan siswa baru

Soal kuis yang terdapat dalam aplikasi akan memberikan simulasi terkait dengan implementasi rumus yang dapat dikembangkan dalam perancangan sebuah *system*.

Hasil Penilaian mahasiswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi Pembelajaran :

Tabel 2. Hasil Penilaian mahasiswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi

No	Nama Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Peningkatan Nilai	Kategori Peningkatan
1	Andi	60	85	+25	Sangat Tinggi
2	Budi	70	80	+10	Sedang
3	Citra	65	78	+13	Tinggi
4	Dewi	58	75	+17	Tinggi
5	Eko	72	84	+12	Tinggi
6	Fani	68	82	+14	Tinggi
7	Galih	62	79	+17	Tinggi
8	Hani	66	85	+19	Sangat Tinggi
9	Iwan	55	70	+15	Tinggi
10	Joko	64	80	+16	Tinggi

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Penilaian Siswa

Indikator	Nilai
Rata-rata Nilai Pre-test	64,0
Rata-rata Nilai Post-test	79,8
Rata-rata Peningkatan	+15,8 poin
Persentase Siswa Mengalami Peningkatan	100%
Kategori Peningkatan Dominan	Tinggi (60%)

3.2 Interpretasi.

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan nilai setelah menggunakan aplikasi pembelajaran. Dengan rata-rata peningkatan sebesar 15,8 poin, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang digunakan sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

3.3 Implementasi Model Sistem.

System yang dibangun dalam bentuk desktop. System tersebut akan digunakan saat pembelajaran langsung dikelas yang digunakan sebagai media pembelajaran. Berikut tampilan sistem yang dibangun ada pada gambar 4-6.



Gambar 4. Halaman Depan



Gambar 5. Simulasi rumus dan contoh implemetasi



Gambar 7. Halaman Perhitungan

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa plikasi yang dibangun dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan matematis berkaitan dengan peubah dan konstanta di kehidupan sehari-hari. Konsep ini sangat cocok untuk memberikan pengetahuan dasar terkait dengan pemahaman algoritma. Untuk saran kedepan sebaiknya system dikembangkan lagi dengan menggunakan rumus algoritma yang digunakan sebagai dasar perancangan system.

Daftar Rujukan

- [1] W. L. Schaaf, "Postai History of Mathematics," *Sch. Sci. Math.*, vol. 75, no. 3, pp. 217–228, 1975, doi: 10.1111/j.1949-8594.1975.tb09051.x.
- [2] A. Y. Astuti, R. R. Az-zahra, and I. Abdurozzaq, "Teknologi Perangkat Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa," vol. 10, no. 1, pp. 48–57, 2023, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/edutic/article/view/22863/9108>
- [3] R. I. I. P. Suci Rahmawati, "PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN FUNGSI KUADRAT MENGGUNAKAN PMRI DAN COLLABORATIVE LEARNING BERBANTU MEDIA VIDEO," vol. 11, no. 1, pp. 577–588, 2022.
- [4] O. Romsih, "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Persamaan Dan Fungsi Kuadrat Kelas Ixd Smpn 14 Kota Serang Tahun Pelajaran 2019/2020," *Wilan. J. Inov. dan Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2022, doi: 10.56704/jirpm.v3i1.14043.
- [5] B. Azami *et al.*, "Pengembangan Media Pembelajaran Rolling Ball untuk Materi Fungsi dan Invers," *J. Instr. Dev. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 69–80, 2021.
- [6] Y. P. W. L. E. Sele, S. Amsikan, "Pengembangan Bahan Ajar Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Timor Tengah Utara," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Mat. Indones.*, vol. 12 No. 2, no. 081367226195, pp. 92–99, 2023.
- [7] R. Rukiah and E. Julyanti, "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Blogger dengan Menggunakan Pendekatan Konstektual Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pertidaksamaan Linier Dua Variabel," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 958–968, 2023, doi: 10.31004/cendekia.v7i1.2110.
- [8] C. Y. C. Yeh, H. N. H. Cheng, Z. H. Chen, C. C. Y. Liao,

- and T. W. Chan, “Enhancing achievement and interest in mathematics learning through Math-Island,” *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.*, vol. 14, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s41039-019-0100-9.
- [9] I. P. Idoko, G. C. Ezeamii, C. Idogho, E. Peter, and U. Sunday, “Mathematical modeling and simulations using software like MATLAB , COMSOL and Python,” *Magna Scientia*, 2024.
- [10] S. Choo *et al.*, “Dynamic Assessment to Assess Mathematical Problem Solving of Students with Disabilities,” *Educ. Sci.*, 2025.
- [11] L. Setiya Mukti, *Pengaruh Model Pembelajaran Multiliterasi*. 2023.
- [12] T. C. Reeves, “Design research from a technology perspective,” *Educ. Des. Res.*, no. June, pp. 52–66, 2006, doi: 10.4324/9780203088364-13.