

SKRIPSI

**MATEMATIKA *LEARNING MANAGEMENT*
SYSTEM BERBASIS *VOCATIONAL REALISTIC*
EDUCATION: STUDI KASUS INSTITUSI VOKASI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

Kadek Yudha Ananda Putra

NIM. 2115354070

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan metode pengajaran konvensional, yang cenderung teoretis dan minim integrasi teknologi, sehingga kurang membekali mahasiswa untuk menghadapi tantangan dunia kerja modern. Sebagai response, sebuah *Learning Management System* (LMS) matematika dikembangkan dengan landasan pendekatan *Vocational Realistic Education* (VRE) untuk menciptakan pembelajaran yang lebih relevan.

Sistem berbasis web ini dibangun menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), yang menghasilkan sebuah platform dengan fungsionalitas spesifik untuk berbagai peran pengguna, termasuk Super Admin, pengajar, instruktur dari industri, dan mahasiswa. Evaluasi sistem dilakukan melalui dua pendekatan: *Black Box Testing* untuk verifikasi fungsionalitas dan Uji Independent Sample T-Test untuk mengukur efektivitasnya terhadap hasil belajar.

Hasil dari *Black Box Testing* mengonfirmasi bahwa seluruh fitur sistem beroperasi sesuai rancangan. Akan tetapi, Uji Independent Sample T-Test tidak menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan secara statistik antara kelompok mahasiswa yang menggunakan LMS dengan kelompok kontrol. Studi ini menyimpulkan bahwa meskipun LMS berhasil secara teknis dan menyediakan lingkungan belajar yang lebih terstruktur serta fleksibel, implementasinya dalam jangka pendek belum memberikan dampak signifikan pada peningkatan performa akademik mahasiswa.

Meskipun demikian, platform ini dinilai berhasil menjembatani konsep teoritis dengan aplikasi industri yang praktis berkat keterlibatan instruktur industri dan adanya forum diskusi terintegrasi. Untuk itu, penelitian longitudinal di masa depan sangat disarankan guna mengkaji dampak jangka panjang sistem terhadap pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa secara lebih komprehensif.

Kata Kunci: *Learning Management System, Vocational Realistic Education, Matematika, Blended Learning, E-Learning*

ABSTRACT

This research is motivated by the limitations of conventional teaching methods, which tend to be theoretical with minimal technological integration, thus inadequately preparing students for the challenges of the modern workforce. In response, a mathematics Learning Management System (LMS) was developed based on the Vocational Realistic Education (VRE) approach to create a more relevant learning experience.

This web-based system was built using the Rapid Application Development (RAD) method, resulting in a platform with specific functionalities for various user roles, including Super Admin, teachers, industry instructors, and students. The system was evaluated through two approaches: Black Box Testing for functional verification and an Independent Sample T-Test to measure its effectiveness on learning outcomes.

The results from the Black Box Testing confirmed that all system features operate as designed. However, the Independent Sample T-Test showed no statistically significant difference in learning outcomes between the student group that used the LMS and the control group. This study concludes that although the LMS is technically successful and provides a more structured and flexible learning environment, its short-term implementation has not yet had a significant impact on improving students' academic performance.

Nevertheless, the platform is considered successful in bridging theoretical concepts with practical industry applications, thanks to the involvement of industry instructors and an integrated discussion forum. Therefore, future longitudinal studies are highly recommended to comprehensively assess the long-term impact of the system on student learning and engagement.

Keywords: *Learning Management System, Vocational Realistic Education, Mathematics, Blended Learning, E-Learning*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Learning Management System	7
2.2.2 Vocational Realistic Education.....	7
2.2.3 Metode Pengambilan Keputusan Independent Sample T Test	7
2.2.4 Metode Pengembangan Sistem Rapid Application Development (RAD).....	8
2.2.5 Database.....	9
2.2.6 PHP	9
2.2.7 Laravel	9
2.2.8 Application Programming Interface (API)	10
2.2.9 Google Cloud Platform	10
2.2.10 Black Box Testing	10
2.2.11 Use Case Diagram	10
2.2.12 Flowmap	11
3 BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Objek dan Metode Penelitian.....	14
3.1.1 Objek Penelitian.....	14
3.1.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.1.3 Metode Pengumpulan Data	14
3.1.4 Metode Pengembangan Sistem	15
3.2 Analisis Kondisi Eksisting.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.3.1 Analisis Sistem Baru	16
3.3.2 Arsitektur Sistem	22

3.3.3	<i>Use Case Diagram</i>	23
3.3.4	<i>Activity Diagram</i>	25
3.3.5	Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	34
3.4	Pengujian Penelitian	35
3.5	Hasil Yang Diharapkan	36
3.6	Jadwal Penelitian	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Hasil Implementasi Sistem	38
4.1.1	Implementasi Alat	38
4.1.2	Implementasi Aplikasi	38
4.1.3	Implementasi Penyimpanan Data	53
4.2	Hasil Pengujian Sistem	64
4.2.1	Pengujian Sistem	64
4.2.2	Pengujian Penyimpanan Data	66
4.4.1	Analisis Implementasi Sistem	74
4.4.2	Analisis Pengujian Sistem	75
4.4.3	Analisis Perbandingan Hasil Terhadap Acuan yang Dipakai di Tinjauan Pustaka	76
BAB V	PENUTUP	78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
1	DAFTAR PUSTAKA	80
2	LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram [38]	11
Tabel 2. 2 Simbol Flowmap [39]	12
Tabel 4. 1 Pengujian Blackbox Testing	65
Tabel 4. 2 Dataset Pengujian	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode RAD [31]	8
Gambar 3. 1 Flowmap Sistem Baru.....	17
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem	22
Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....	24
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	39
Gambar 4. 2 Halaman Register.....	39
Gambar 4. 3 Halaman Dashboard Super Admin	40
Gambar 4. 4 Halaman Manajemen Pengguna	41
Gambar 4. 5 Halaman Dashboard Guru.....	41
Gambar 4. 6 Halaman Manajemen Instruktur	42
Gambar 4. 7 Halaman Manajemen Instruktur	43
Gambar 4. 8 Halaman Tambah Kelas Baru	43
Gambar 4. 9 Halaman Kelola Kelas Modul.....	44
Gambar 4. 10 Halaman Kelola Kelas Materi.....	44
Gambar 4. 11Halaman Kelola Bobot Penilaian.....	45
Gambar 4. 12 Halaman Kelompok Kelas	45
Gambar 4. 13 Halaman Manajemen Siswa.....	46
Gambar 4. 14 Halaman Edit Kelas	46
Gambar 4. 15Halaman Pratinjau Kelas.....	47
Gambar 4. 16Halaman Pratinjau Materi	47
Gambar 4. 17Halaman Daftar Tugas Siswa.....	48
Gambar 4. 18 Halaman Detail Tugas Siswa	48
Gambar 4. 19 Halaman Detail Tugas Siswa	49
Gambar 4. 20 Halaman Dashboard Siswa	50
Gambar 4. 21Halaman Kelas Siswa	51
Gambar 4. 22 Halaman Detail Kelas Siswa.....	51
Gambar 4. 23 Halaman Detail Kelas Siswa.....	52
Gambar 4. 24 Halaman Detail Kelas Siswa.....	53
Gambar 4. 25 ERD Sistem.....	64
Gambar 4. 26 Database Table Users.....	66
Gambar 4. 27 Database Table Permissions	67
Gambar 4. 28 Database Table Roles.....	67
Gambar 4. 29 Database Table Student.....	67
Gambar 4. 30 Database Table Instructors.....	67
Gambar 4. 31 Database Table Teacher	67
Gambar 4. 32 Database Table classrooms	67
Gambar 4. 33 Database Table class_groups	68
Gambar 4. 34 Database Table class_modules	68
Gambar 4. 35 Database Table class_materials	68
Gambar 4. 36 Database Table material_attachments.....	68
Gambar 4. 37 Database Table material_videos	68
Gambar 4. 38 Database Table quizzes.....	68
Gambar 4. 39 Database Table quiz_questions.....	68
Gambar 4. 40 Database Table quiz_answers	68
Gambar 4. 41 Database Table assignment.....	68

Gambar 4. 42 Database Table classrooms_grading_weight.....	68
Gambar 4. 43 Database Table class_access.....	69
Gambar 4. 44 Database Table student_material_progress.....	69
Gambar 4. 45 Database Table assignment_submissions	69
Gambar 4. 46 Database Table quiz_submissions	69
Gambar 4. 47 Database Table discussion_threads.....	70
Gambar 4. 48 Database Table discussion_attachments	70
Gambar 4. 49 Database Table discussion_comments.....	70
Gambar 4. 50 Database Table jobs	70
Gambar 4. 51 Table Group Statistics.....	73
Gambar 4. 52 Table Independent Samples Test	73

DAFTAR LAMPIRAN

Label 1 - Foto Dokumentasi	84
----------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan institusi vokasi di Indonesia diharapkan mampu beradaptasi dengan perkembangan dunia teknologi. Dengan mengadopsi metode pembelajaran *hybrid*, institusi vokasi dapat menciptakan lulusan yang kompeten dan siap bersaing di dunia usaha serta dunia industri (DU/DI) [1]. Karakteristik siswa di institusi vokasi memiliki variasi tergantung pada usia, latar belakang pendidikan, dan kemampuan kognitif, terutama kinerja memori. Faktor-faktor ini mempengaruhi bagaimana mereka dapat menerima dan memanfaatkan pembelajaran dengan efektif [2]. Pembelajaran bagi siswa program vokasi difokuskan pada pengembangan dan aplikasi dari skill yang diperoleh [3]. Bidang keahlian tersebut dapat diperoleh ketika pembelajaran dilakukan dengan media atau peralatan yang menunjang [4].

Saat ini, paradigma pembelajaran matematika yang diarahkan pada pengimplementasian konsep yang diajarkan dengan pendekatan *realistic mathematics*, di mana pengajaran harus dikaitkan dengan realitas. Konsep matematika direpresentasikan melalui benda konkret untuk membantu siswa memahami pengetahuan yang telah mereka miliki [5][6]. Siswa lebih mudah memahami konsep matematika ketika mereka dapat mencari keterkaitan antara materi yang dipelajari dan permasalahan di sekitar mereka [7]. Melalui pendekatan ini, pembelajaran menjadi pengalaman pribadi dan relevan bagi siswa, bukan sekadar pengalaman orang lain [8]. Dengan mengintegrasikan LMS dalam pembelajaran matematika berbasis *vocational realistic*, siswa dapat memahami penerapan konsep matematika dalam analisis dan kalkulasi selama melakukan *internship* atau bekerja di industri, sehingga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia usaha dan industri (DU/DI).

Salah satu model yang memfasilitasi siswa untuk melakukan pembelajaran tersebut adalah *Blended Learning* berbasis *Learning Management System* (LMS). Banyak teknologi pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan praktik pendidikan jarak jauh, dengan LMS sebagai salah satu aplikasi yang penting untuk memfasilitasi dan mengelola aktivitas pembelajaran jarak jauh. LMS menyediakan berbagai jenis konten pembelajaran, mulai dari teks dan gambar hingga audio dan video, yang memungkinkan pendidik menciptakan pengalaman belajar interaktif dan menarik [9]. Metode berbasis LMS dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami dan mengingat

materi dengan lebih mudah, mendorong mereka untuk aktif dan meningkatkan motivasi serta keterlibatan berkat fleksibilitasnya, tanpa khawatir tertinggal dalam proses belajar [10]. Penelitian terdahulu yang menggunakan media bantu seperti LMS telah menunjukkan bahwa integrasi media pembelajaran di kelas secara signifikan meningkatkan skor siswa [11][12][13][14][15]. Hal ini karena penggunaan media pembelajaran dapat membuat proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif dan menarik, sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan [16].

Politeknik Negeri Bali sebagai institusi pelaksana pendidikan vokasi, menyelenggarakan pembelajaran secara *hybrid*. Namun demikian, berdasarkan observasi peneliti yang dilakukan di institusi mitra, ditemukan permasalahan sebagai berikut, pengajaran matematika yang dilakukan di kelas belum mengkombinasikan penggunaan media IT dan interaksi *face to face* secara terpadu. Pembelajaran yang dilakukan masih terbatas pada eksplorasi buku ajar yang berisi kumpulan teori dan rumus. Media dan perangkat ajar yang digunakan tidak mengintegrasikan konsep aplikatif sesuai dengan jurusan siswa. Lebih lanjut, belum adanya *e-learning system* membuat guru hanya melaksanakan pembelajaran matematika secara daring menggunakan Zoom dan Google Drive yang memiliki keterbatasan fitur dalam persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Padahal, penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pembentukan kompetensi lulusan vokasi [17]. Peserta didik tidak bisa mengeksplorasi sumber belajar secara maksimal karena interaksi daring yang dilakukan hanya pengganti pembelajaran tatap muka. Penggunaan platform daring juga kurang maksimal karena pengajar selama ini lebih memilih menyampaikan materi secara konvensional. Hal ini diperkuat oleh studi sebelumnya yang menyatakan bahwa banyak pengajar yang masih belum adaptif dalam melakukan pembelajaran digital [18]. Asumsi yang terjadi, perubahan dalam pembelajaran khususnya teknologi, mengganggu kenyamanan guru yang tidak terbiasa menggunakan media IT [19].

Untuk mengetahui efektivitas LMS yang dikembangkan, diperlukan pengujian sistem dan user untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan. Diperlukan Pengujian Kotak Hitam (Black Box) dan analisis kuantitatif untuk mengukur seberapa efektif LMS dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Pengujian sistem harus dilakukan untuk memastikan bahwa sistem ini benar-benar berjalan dengan normal dan mengevaluasi hasil belajar siswa. Evaluasi kinerja sistem dilakukan melalui pengujian Black Box untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi. Selain itu, Penelitian ini membandingkan efektivitas antara metode pembelajaran konvensional dengan metode

pembelajaran yang menggunakan sistem baru dengan menggunakan beberapa kriteria penilaian [20]. Dengan demikian penggunaan LMS yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal dan mendukung tujuan pendidikan yang diharapkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian yang akan dilaksanakan sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengembangan sistem digital matematika *learning management system* berbasis *vocational realistic education* (VRE)?
- b. Seberapa efektif penggunaan *learning management system* berbasis *vocational realistic education* (VRE) dalam pembelajaran matematika?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang disampaikan di atas, maka adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. *Dataset* hanya bersumber dari sekolah mitra.
- b. Sistem dibangun berbasis *website*.
- c. Fitur dalam sistem dirancang dengan keterbatasan yang mempertimbangkan waktu yang tersedia dan pencapaian hasil pengujian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk memastikan efektivitas pembelajaran.
- d. Pengujian sistem dibatasi pada pengujian fungsionalitas fitur utama sistem dan mengukur efektivitas penggunaan sistem. Penelitian ini tidak mencakup pengukuran dampak sistem terhadap kepuasan pengguna.
- e. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti alat yang akan digunakan untuk pembelajaran dan lainnya yang mungkin mempengaruhi proses pembelajaran siswa.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dirumuskan sebelumnya, ditentukan tujuan khusus dari penelitian yang akan dilaksanakan sebagai berikut.

- a. Tujuan utama dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem digital berbasis *website* yang menerapkan *learning management system* dalam pembelajaran matematika, menggunakan pendekatan *vocational realistic education* (VRE).

- b. Tujuan lain dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk menguji efektivitas pembelajaran *learning management system* menggunakan pendekatan *vocational realistic education* (VRE) pada sekolah mitra.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat akademik dan aplikatif. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang teknologi pendidikan, khususnya dalam penerapan *Learning Management System* (LMS) berbasis *Vocational Realistic Education* (VRE) untuk pembelajaran matematika. Hasil penelitian dapat menjadi referensi penting bagi institusi pendidikan dan peneliti lain dalam mengembangkan model pembelajaran berbasis teknologi yang lebih kontekstual dan aplikatif, serta memperkaya literatur tentang efektivitas metode ini di lingkungan pendidikan vokasional. Secara aplikatif, penelitian ini memberikan solusi nyata bagi sekolah mitra dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui sistem digital berbasis LMS. Guru dapat mengelola proses pembelajaran dengan lebih efektif, sementara siswa mendapatkan pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Dengan demikian, penelitian ini mendukung modernisasi pendidikan dan membantu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Learning Management System (LMS) untuk matematika berbasis *Vocational Realistic Education* (VRE) telah berhasil dilaksanakan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Sistem berbasis web ini dirancang dengan arsitektur yang melibatkan frontend, backend dengan framework *Laravel*, dan basis data *MySQL* untuk mengelola relasi data yang kompleks. Proses pengembangan ini menghasilkan sebuah platform dengan fungsionalitas spesifik untuk empat peran pengguna utama: Super Admin untuk manajemen pengguna global; Pengajar (guru) untuk membuat kelas dan mengelola instruktur; Instruktur dari industri untuk menyediakan materi aplikatif; serta Siswa sebagai pengguna akhir materi pembelajaran. Hasil pengujian fungsional melalui Black Box Testing mengonfirmasi bahwa seluruh alur kerja utama, mulai dari registrasi hingga fitur pembelajaran interaktif, telah beroperasi sesuai dengan rancangan yang diharapkan.

Pengujian efektivitas menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar antara mahasiswa yang menggunakan LMS dengan yang belajar secara konvensional hampir setara. Meskipun demikian, platform ini dinilai berhasil memenuhi tujuannya dengan baik dalam menjembatani konsep teori dan praktik industri, terutama berkat keterlibatan instruktur dan adanya fitur forum diskusi yang interaktif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem ini efektif dalam menyediakan lingkungan belajar yang lebih terstruktur dan relevan secara vokasional, namun dampak jangka panjangnya terhadap peningkatan performa akademik siswa memerlukan penelitian lebih lanjut.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dari sistem yang dikembangkan dan untuk penyempurnaan di masa mendatang:

1. Penelitian saat ini adalah memastikan semua fitur dapat berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, untuk pengembangan ke depan, disarankan agar dilakukan evaluasi yang lebih mendalam terhadap pengalaman dan kepuasan pengguna (UX) secara langsung dilibatkan oleh pengajar dan siswa dan melalui wawancara, untuk memastikan sistem tidak hanya fungsional tetapi juga benar-benar nyaman dan mudah digunakan oleh siswa maupun pengajar.

2. Sistem yang dibangun melalui *website* belum sepenuhnya dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran, namun dapat membantu sebagai media pembelajaran tambahan, maka sebaiknya masih tetap melakukan pembelajaran tatap muka.
3. Studi Jangka Panjang (Longitudinal) Efek dari sebuah sistem pembelajaran baru terkadang tidak langsung terlihat dalam waktu singkat. Disarankan untuk melakukan studi longitudinal selama satu semester penuh atau lebih untuk mengukur dampak penggunaan LMS terhadap hasil belajar siswa secara lebih akurat seiring berjalannya waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Wijaya, E. Sudaji, Widiyanti, I. Febrianto, "Game-based learning for entrepreneurship in vocational education to face 4.0 industry revolution," *Journal of Applied Educational Study*, vol. 1, no. 1, pp. 1-9, Oct. 2024.
- [2] T. P. Alloway, V. Bibile, and G. Lau, "Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students?," *Comput Human Behav*, vol. 29, no. 3, pp. 632–638, 2013.
- [3] B. R. P. Shrestha, "Vocational Education and Training Graduates: Challenges in Practical Skills to the Job Market," *International Journal of Social Sciences and Management*, vol. 3, no. 3, pp. 141–145, 2016.
- [4] B. Basori, S. Sajidan, M. Akhyar, and W. Wiranto, "Blended learning model towards vocational students' learning outcomes: A scoping review," *International Journal of Evaluation and Research in Education*, vol. 12, no. 1, pp. 205–215, Mar. 2023.
- [5] Gravemeijer, *Developing Realistic Mathematics Education*. Netherlands: Fruedental Institute, 1994.
- [6] M. Saleh, R. C. I. Prahmana, M. Isa, and Murni, "Improving the reasoning ability of elementary school student through the Indonesian realistic mathematics education," *Journal on Mathematics Education*, vol. 9, no. 1, pp. 41–53, 2018.
- [7] A. Özkaya and K. S. Yetim, "The effects of Realistic Mathematics Education on students' achievements and attitudes in fifth grades mathematics courses," *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, vol. 4, no. 2, pp. 185–197, 2017.
- [8] S. U.S., "Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Motivasi Belajar," *Cakrawala Pendidikan*, no. 2, pp. 244–255, 2012.
- [9] Yan Amal Abdillah, Ika Qutsiati Utami, Wahyu Beny Mukti Setiyawan, Mochammad Rizal Pratama, Indra Resya Afani, Ari Yohana Pramesti; "Design and Development of Interactive Moodle using Design Thinking to Support Online Learning," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 9, no. 2, pp. 12-23, November 2024.
- [10] Lopes, A. P., Soares, F., Neto, C., Fernandes, M., & Monteiro, M.; "Didactic innovation in mathematics using technologies," *Proceedings of the 23rd European Conference on e-Learning, ECEL 2024*, vol. 23, pp. 219-226, 2024.
- [11] I. Kharismawati, W. Waris, L. Nuraini, "Effectiveness of collaborative learning using an artificial intelligence-based learning management system (LMS) to enhance scientific literacy skill for early childhood education teacher candidates," *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, vol. 22, no. 2, pp. 17045-17055, Dec. 2024.
- [12] R. Wang, S. Engel, "A qualitative study on the use of AI in personnel development," *Proceedings of ICERI2024 Conference*, vol. 2024, pp. 4534-4541, Dec. 2024.

- [13] T.T. Ting, L.T. Zi Hua, J.J. Tiew, S.B. Thong, Z.J. Wan, W.N.A. Wan Husin, A. Aitizaz, K.T. Lee, A.O. Salau, U.F. Khattak, Y.A. Siddiqui, "Exploring the impact of Google education tools on student engagement, learning motivation, and academic performance," *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, vol. 22, no. 2, pp. 15975-15993, Oct. 2024.
- [14] R. Yuliardi, Y.S. Kusumah, Nurjanah, D. Juandi, Suparman, "Development of a STEM-based digital learning space platform to enhance students' mathematical creativity in future learning classrooms," *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 20, no. 12, pp. 15665, Dec. 2024.
- [15] H.-J. Kim, K.-P. Kim, I. Jeong, "A joint development of an e-learning management system with the IAEA: Transitioning from an on-premises hosting system to a cloud-based system," *Edelweiss Applied Science and Technology*, vol. 8, no. 6, pp. 6449-6458, 2024.
- [16] N. W. D. Ayuni, A. A. Putrawan, and K. C. Dewi, "Interactive Animation Learning Media on Android as a Creative Learning in Regression Analysis Topic," *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 24, no. 1, pp. 9–22, Apr. 2022.
- [17] Widiyanto, "Strategy Of Increasing The Competence Of Graduates Of Vocational Strategy Of Increasing The Competence Of Graduates Of Vocational High School (SMK) Majoring In Business And Management Based Business And Industrialized," *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, vol. 3, no. 6, pp. 25– 30, 2013, [Online]. Available: www.iosrjournals.org
- [18] S. Papadakis, M. Kalogiannakis, E. Sifaki, and N. Vidakis, "Evaluating Moodle use via Smart Mobile Phones. A case study in a Greek University," *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*, vol. 5, no. 16, pp. 1–9, Oct. 2018.
- [19] J. E. López, J. J. R. D. de la Guardia, M. del C. Olmos-Gómez, R. Chacón-Cuberos, and E. M. Olmedo-Moreno, "Enhancing skills for employment in the workplace of the future 2020 using the theory of connectivity: Shared and adaptive personal learning environments in a Spanish context," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 15, pp. 4219–4225, Aug. 2019.
- [20] Song Pu, Nor Aniza Ahmad, Mas Nida Md. Khambari, Ng Keng Yap, Seyedali Ahrari; "Improvement of Pre-Service Teachers' Practical Knowledge and Motivation about Artificial Intelligence through a Service-learning-based Module in Guizhou, China: A Quasi-Experimental Study," *Asian Journal of University Education*, vol. 17, no. 3, pp. 204-219, July 2021.
- [21] W.M. Wijaya, L.S. Syarifah, T. David, "Enhancing e-learning in vocational schools: Key characteristics of instructional design," *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 68-78, April 2024.
- [22] M. S. Nugroho, S. Akmal, S. Pawenang, S. H. Yahaya, S. Ali-Alshami, "Navigating challenges in e-learning implementation at Indonesian high schools: A review," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 14, no. 10, pp. 589-600, Oct. 2024.
- [23] Rabiman, R.; Nurtanto, M.; Kholifah, N.; "Design and development E-Learning system by Learning Management System (LMS) in vocational education," *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 9, no. 1, pp. 1059-1063, Jan. 2020.

- [24] Nuraini Fatmi, Iryana Muhammad, Muliana, Sayni Nasrah; "The utilization of Moodle-based Learning Management System (LMS) in learning mathematics and physics to students' cognitive learning outcomes," *International Journal for Educational and Vocational Studies*, vol. 3, no. 2, pp. 155-162, 2021.
- [25] Hatice Saygılı, Hatice Çetin; "The effects of learning management systems (LMS) on mathematics achievement: A meta-analysis study," *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 15, no. 2, pp. 341-362, Dec. 2021.
- [26] N.-J. Howard and A.D. Samala, "Socio-material mangles: the learning management system and lecturer positioning," *Learning, Media and Technology*, vol. 48, pp. 476-492, Dec. 2024.
- [27] A.A. Putrawan and N.W.D. Ayuni, "Tetra-Helix Concept Model Based on Vocational Realistic Education (VRE)," *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, vol. 627, pp. 153-157, 2022.
- [28] Beti Widiastuti, Hepsi Nindiasari; "Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 06, no. 03, pp. 2526-2535, August 2022.
- [29] Hindayati Mustafidah, Adi Imantoyo, Suwarsito Suwarsito; "Pengembangan Aplikasi Uji-t Satu Sampel Berbasis Web," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 245-251, November 2020.
- [30] M.Z. Husin, P.R. Ganes, N. Puteh; "A web-based industrial training management system: A case study of the School of Computing," *Journal of Digital System Development*, vol. 2, no. 2, pp. 64-78, October 2024.
- [31] A.P. Harianja, C.A. Situmorang; "Design of a web-based monitoring and evaluation application for mentoring using the Rapid Application Development method at the Faculty of Computer Science UNIKA Santo Thomas Medan," *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications*, vol. 4, no. 1, pp. 372-379, October 2024.
- [32] S.K. Pippal, S. Kumar, dan R. Rani, "Optimizing multi-tenant database architecture for efficient software as a service delivery," *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, vol. 22, no. 5, pp. 1128-1137, October 2024.
- [33] P.A. Awaliyah dan W. Krishantoro, "Perancangan sistem informasi pelaporan bulanan data kependudukan di Desa Trayeman Kecamatan Slawi Kabupaten Tegal berbasis website," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9
- [34] V.B. Hadikin dan J. Wiratama, "Web-based ERP system prototype for enhanced inventory and supply chain management in the logistics industry," *Ultima Infosys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. 15, no. 2, pp. 138-145, December 2024.
- [35] F.A. Qazi, "Application programming interface (API) security in cloud applications," *EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems*, vol. 7, no. 23, pp. 1-14, October 2023.

- [36] P. Borra, "A survey of Google Cloud Platform (GCP): Features, services, and applications," *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)*, vol. 4, no. 3, pp. 191-199, June 2024.
- [37] A. Fahrezi, F.N. Salam, G.M. Ibrahim, R.R. Syaiful, dan A. Saifudin, "Pengujian black box testing pada aplikasi inventori barang berbasis web di PT. AINO Indonesia," *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2022.
- [38] S. Yudha, P. Putra, and M. Ropianto, "Pemodelan UML Sistem Informasi Penjualan Tas Berbasis Web Pada Toko Sarinah Collection," *Pemodelan UML Sist. Inf. Penjualan Tas Berbas. Web Pada Toko Sarinah Collect.*, 2022.
- [39] W. Likhar and H. Purwanto, "ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI TICKETING HELPDESK ONLINE BERBASIS WEB: STUDI KASUS PT XYZ Weli Likhar 1 , Hari Purwanto 2 1," <https://Journal.Universitassuryadarma.Ac.Id/Index.Php/Jsi/Article/View/719>, vol. 8, pp. 103–116, 2021.