

Rancang Bangun *Learning Management System* Interaktif “Laring” terhadap Peningkatan Kompetensi *Web Programming* Laravel

Bryan Adi Prakoso, Rindu Puspita Wibawa

Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Artikel Info

Kata Kunci:

Learning management system;
Pemrograman web;
Website

Keywords:

Learning management system;
Web programming;
Website

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 30 Maret 2026
Accepted: 18 Juni 2026
Published: 1 September 2026

Abstrak: Era digital menuntut generasi muda memiliki keterampilan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang mumpuni, khususnya dalam pemrograman web dan perangkat bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan *Learning Management System* (LMS) interaktif bernama “Laring” (Laravel Learning) guna meningkatkan kompetensi pemrograman Laravel siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMK Negeri 1 Surabaya. Observasi selama Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) menunjukkan bahwa metode pengajaran konvensional menyebabkan kesulitan siswa dalam memahami konsep dan kurangnya praktik latihan, sehingga menghambat pengembangan kompetensi Laravel. *Learning Management System* (LMS) “Laring” dirancang dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL), menyediakan konten terstruktur, fitur interaktif, dan kelompok online untuk mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan ADDIE, dengan hasil validasi media (87,7%), RPP (83,07%), materi (92%), dan soal posttest (72%), menunjukkan kelayakan LMS “Laring” sebagai media pembelajaran. Pengujian dengan *Independent Sample T-Test* (Sig. = 0,000 < 0,05) membuktikan adanya perbedaan signifikan dalam peningkatan kualitas pembelajaran mata pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak (PWM) antara kelompok yang menggunakan LMS “Laring” dan yang tidak menggunakan LMS “Laring”.

Abstract: The digital era demands that the younger generation have adequate Information and Communication Technology (ICT) skills, particularly in web and mobile programming. This study aims to design and develop an interactive *Learning Management System* (LMS) called “Laring” (Laravel Learning) to improve the Laravel programming competencies of 11th-grade Software Engineering (RPL) students at SMKN 1 Surabaya. Observations during the School Field Introduction (PLP) showed that conventional teaching methods caused students difficulty in understanding concepts and lacked practice, thus hampering the development of Laravel competencies. The “Laring” *Learning Management System* (LMS) was designed with a *Project-Based Learning* (PjBL) approach, providing structured content, interactive features, and online groups to support independent and collaborative learning. This study used the ADDIE development method, with validation results for media (87.7%), lesson plans (83.07%), materials (92%), and posttest questions (72%), demonstrating the feasibility of the “Laring” LMS as a learning medium. Testing with an *Independent Sample T-Test* (Sig. = 0.000 < 0.05) proved a significant difference in improving the quality of learning in the Web and Mobile Programming (WMC) subject between the group using the “Laring” LMS and those not using the “Laring” LMS.

Corresponding Author:

Bryan Adi Prakoso

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: bryanadi.20058@mh.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Era digital menuntut generasi muda untuk memiliki kemampuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang mumpuni. Keterampilan ini menjadi bekal penting untuk bersaing di masa depan, khususnya di bidang pemrograman web dan perangkat bergerak yang berkembang pesat. Jurnal Taylor & Francis "Digital Skills Education: Perspective, Teaching Capabilities, and Technology" karya Wulan Sintowoko, Resmadi, dan Siswantini (2023) memberikan perspektif yang relevan tentang pentingnya pendidikan TIK di era digital. Jurnal ini membahas berbagai aspek pendidikan TIK, termasuk perspektif, kemampuan mengajar, dan teknologi.

Sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Teknologi Informasi (PTI), peneliti memahami peran penting dalam membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan TIK. Pengalaman peneliti dalam kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMK Negeri 1 Surabaya, khususnya di kelas Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), memicu observasi mendalam terhadap proses pembelajaran mata pelajaran Pemrograman Web Dan Perangkat Bergerak (PWM).

Mata pelajaran PWM bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam berbagai aspek terkait pengembangan aplikasi *website* dan *mobile*. Fokus utama di kelas XI RPL SMK Negeri 1 Surabaya adalah pemrograman *website*, dengan Laravel sebagai bahasa pemrograman yang dipelajari. Namun, observasi peneliti di lapangan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan kompetensi Laravel. Hal ini terlihat dari kurangnya pemahaman konsep, minimnya praktik latihan. Peneliti menemukan bahwa salah satu faktor utama yang menyebabkan permasalahan ini adalah metode pengajaran konvensional yang masih banyak diterapkan di kelas. Rahmawati, D., & Sari, R. D. (2022).

Metode pengajaran konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain: guru sebagai *center point* dalam proses pembelajaran, materi yang tak jarang usang, cara penyampaian yang kurang menarik dan kurang efektif di era modern saat ini. Cara penyampaian materi yang monoton dan kurang interaktif dapat membuat siswa mudah bosan dan tidak termotivasi untuk belajar. Kelemahan-kelemahan ini menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar yang optimal dan berdampak pada rendahnya kompetensi Laravel mereka.

Situasi ini mendorong peneliti untuk merancang dan membangun *Learning Management System* (LMS) yang inovatif dan menarik. LMS ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi Laravel siswa melalui beberapa fitur utama, seperti: LMS menyediakan konten yang terstruktur dan mudah dipahami oleh siswa, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri. *Learning Management System* menyediakan komunitas online yang aktif dan suportif, di mana siswa dapat berinteraksi dengan guru dan teman sebayanya untuk mendapatkan bantuan dan dukungan dalam belajar. LMS ini dinamakan "Laring" (Laravel Learning), singkatan dari "Laravel Learning". "Laring" diharapkan menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK Negeri 1 Surabaya serta berkontribusi pada eskalasi aktualisasi siswa dalam mengaplikasikan Laravel.

Peneliti berfokus untuk merancang, membangun "Laring" dalam meningkatkan kompetensi Laravel siswa. Evaluasi akan dilakukan dengan metode kuantitatif, mengukur tingkat pemahaman konsep, serta praktik latihan. Fokus peneliti adalah berkontribusi terhadap signifikansi eskalasi kualitas pembelajaran PWM di SMK Negeri 1 Surabaya, meningkatkan kompetensi web programming Laravel siswa, dan mengembangkan model *Learning Management System* yang inovatif untuk pembelajaran pemrograman. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam menerapkan *Learning Management System* yang inovatif dan relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital.

METODE

Peneliti mengupayakan eskalasi siswa dalam mengaktualisasi serta memvalidasi produk pembelajaran dengan menerapkan metode Research and Development (R&D). Proses pengembangan dilakukan secara sistematis menggunakan model ADDIE yang diaplikasikan melalui tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi guna menghasilkan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Peneliti berfokus pada desain quasi-eksperimental dengan dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol akan mengikuti pembelajaran

konvensional, sedangkan kelompok eksperimen akan mengikuti pembelajaran menggunakan LMS "Laring" berbasis PjBL. Desain *quasi-eksperimental* dipilih karena peneliti tidak dapat memanipulasi variabel bebas secara acak, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Surabaya pada tahun ajaran 2024/2025. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI RPL SMK Negeri 1 Surabaya yang berjumlah 70 orang. Sampel penelitian dikumpulkan dengan mengaplikasikan teknik stratified random sampling. Stratifikasi dilakukan berdasarkan nilai kompetensi awal Laravel siswa. Sampel dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, masing-masing terdiri dari 35 orang. Tes yang digunakan untuk memperoleh data nilai atau skor kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa pada saat uji coba pretest dan posttest. Tes diberikan kepada kelas uji coba dan kedua kelas sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan ADDIE

1. Analyze

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan dan karakteristik siswa SMK Negeri 1 Surabaya, kurikulum mata pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak (PWM), kompetensi Laravel yang perlu dikuasai siswa, kelebihan dan kekurangan metode pembelajaran konvensional, serta fitur yang diperlukan pada LMS "Laring".

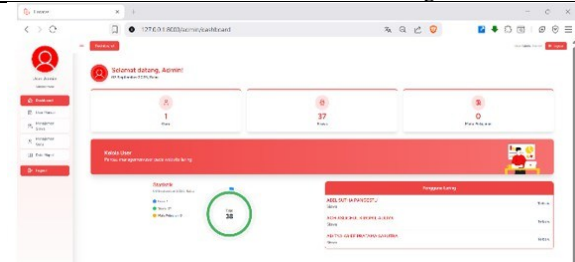
2. Design

Pada tahap ini, peneliti merancang LMS "Laring" yang meliputi : Struktur dan konten LMS, Desain antarmuka pengguna, Fitur-fitur yang akan diterapkan, Alur pembelajaran PjBL, Instrumen pengumpulan data. Proses mengaplikasikannya meliputi perancangan awal dengan pembuatan alur media pembelajaran berupa use case, activity diagram, flowchart dan desain tampilan awal berupa storyboard.

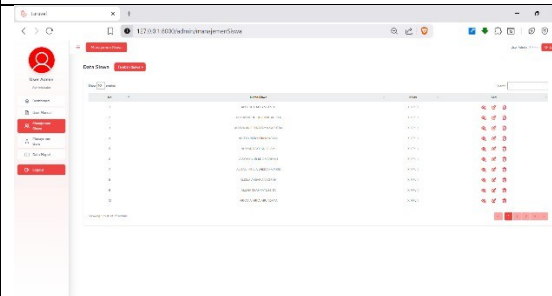
3. Develop

Hasil rancangan dari penelitian ini adalah Learning Management System (LMS) "Laring" berbasis Project Based Learning (PjBL) yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran pemrograman terstruktur di SMK Negeri 1 Surabaya. LMS ini dikembangkan menggunakan fitur-fitur interaktif yang berfungsi untuk memfasilitasi pengelolaan materi, tugas proyek siswa, penilaian, serta pemantauan pengerjaan proyek. Perancangan LMS "Laring" telah melalui beberapa tahapan, meliputi analisis kebutuhan pengguna, perancangan antarmuka sistem, pengembangan, serta implementasi pada siswa kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Surabaya.

Tabel 1. Hasil Rancang Bangun LMS "Laring"

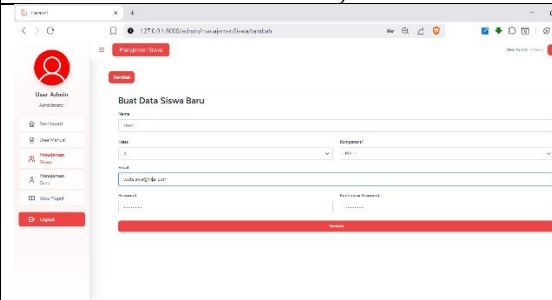
Tampilan	Keterangan
 Gambar 1. Halaman Log in	Pada halaman <i>log in</i>, terdapat <i>card login</i> yang digunakan <i>user</i> untuk masuk ke halaman <i>user</i>. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan <i>log in</i> ke aplikasi atau melihat <i>user manual</i> dari aplikasi.
	Pada dashboard admin, disajikan statistik jumlah <i>user</i> yang menggunakan LMS "Laring" dan daftar pengguna yang menggunakan LMS "Laring".

Gambar 2. Dashboard Admin



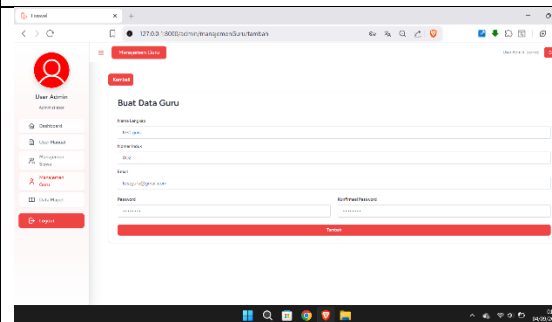
Pada manajemen siswa, admin dapat melihat data nama siswa beserta kelas yang menggunakan LMS "Laring".

Gambar 3. Manajemen Siswa



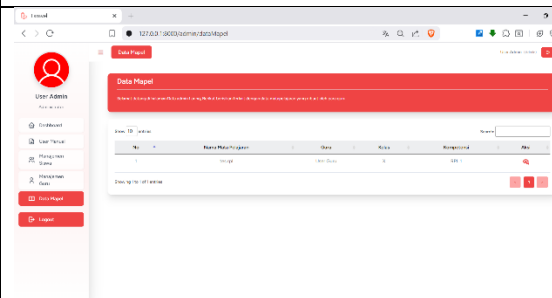
Pada halaman tambah data siswa, admin dapat menambahkan data siswa baru. Admin dapat menginput nama siswa, kelas, membuat email siswa dan password untuk masuk ke sistem LMS "Laring".

Gambar 4. Tambah Data Siswa



Pada halaman tambah guru, admin dapat membuat atau menambahkan data guru baru. Admin harus meng-input nama lengkap, nomor induk, email dan password serta mengkonfirmasi password. Setelah melengkapi data guru, admin dapat meng-klik button "Tambah".

Gambar 5. Tambah Guru



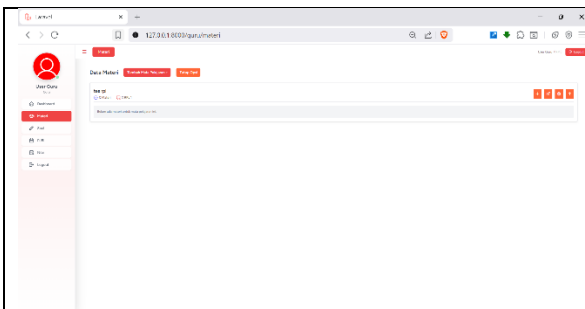
Gambar 6. Data Mata Pelajaran

Pada halaman data mata pelajaran, guru dapat melihat data mata pelajaran, dan melihat detail mata pelajaran yang terdata pada LMS "Laring".

Gambar 7. Dashboard Guru

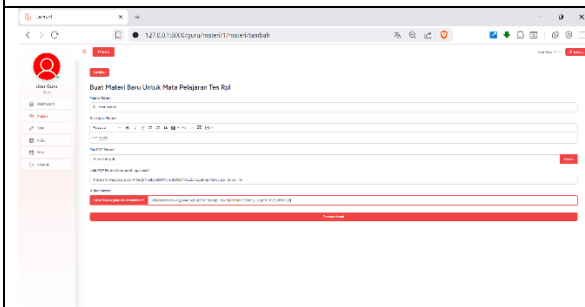


Pada halaman dashboard guru, disajikan tampilan nilai masuk dari siswa, jumlah siswa yang diampu, statistik jumlah materi, soal dan proyek, serta disajikan list mengenai pembelajaran PJBL.



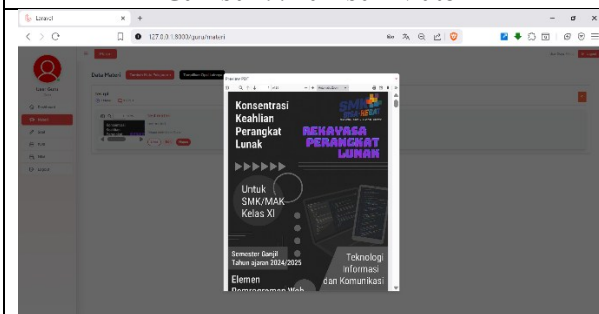
Gambar 8. Edit Materi

Pada halaman edit materi, guru dapat mengedit materi pembelajaran.



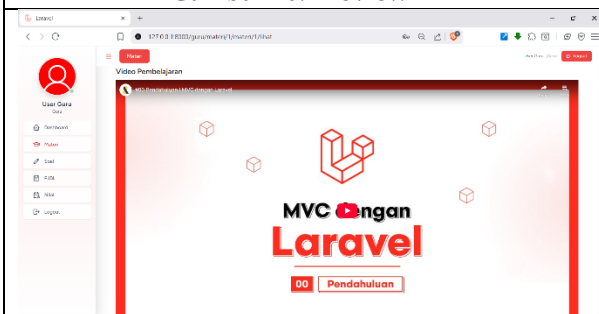
Gambar 9. Tambah Materi

Pada halaman tambah materi, guru dapat membuat materi baru dengan memasukkan data mengenai nama materi, deskripsi materi, *upload* materi (format *file* PDF), *link* PDF materi, dan *link* video. Setelah melengkapi data tersebut, guru dapat menyimpannya dengan meng-klik *button* “Tambah Materi”.



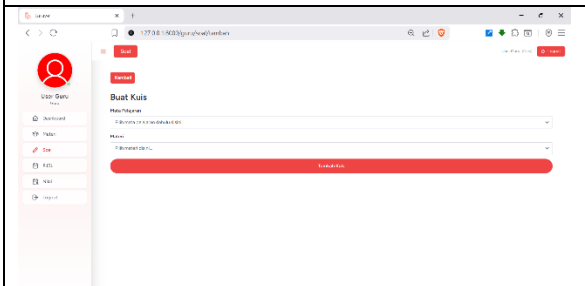
Gambar 10. Preview PDF

Pada halaman preview PDF, disajikan tampilan PDF dari materi yang telah diunggah.



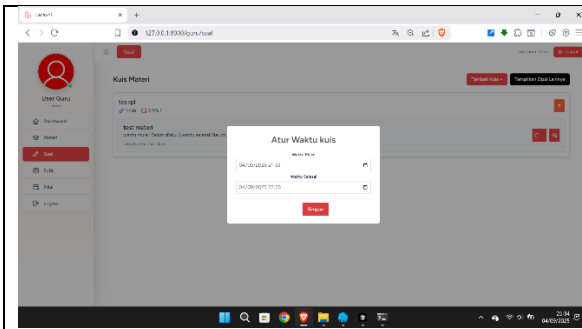
Gambar 11. Lihat Materi

Pada halaman lihat materi, disajikan tampilan video dari materi yang telah diunggah.



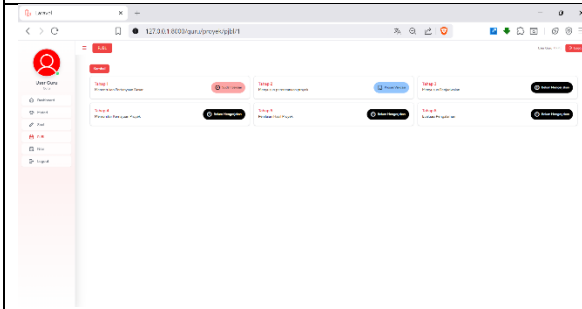
Gambar 12. Buat Kuis

Pada halaman buat kuis, guru dapat memilih mata pelajaran dan materi yang sudah ada kemudian meng-klik *button* “Tambah Kuis” untuk menambahkan *list* kuis.



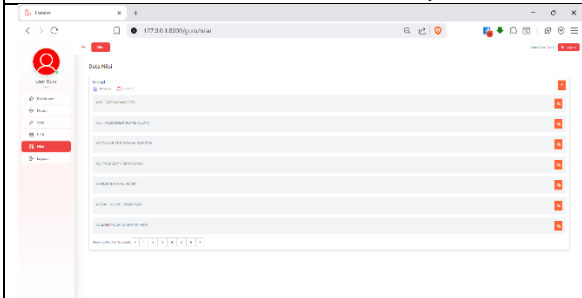
Gambar 13. Atur Waktu Kuis

Pada halaman *atur waktu kuis*, disajikan tampilan *pop up* guru untuk mengatur waktu mengerjakan kuis. Guru dapat mengatur waktu kuis dimulai dan diakhiri.



Gambar 14. Validasi PJBL

Pada halaman validasi PJBL, guru harus memvalidasi *project* yang telah dikerjakan oleh siswa agar siswa dapat melanjutkan *project* pada tahap berikutnya. Adapun proses validasi ini juga dapat digunakan untuk melihat sejauh mana progres siswa dalam mengerjakan *project* yang ditugaskan.



Gambar 15. Menu Nilai

Pada halaman menu nilai, disajikan tampilan daftar nilai siswa.

4. Implementation

Pada tahap ini, LMS "Laring" diimplementasikan pada kelompok eksperimen. Implementasi dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada guru dan siswa tentang cara menggunakan LMS "Laring". Siswa di kelompok eksperimen kemudian mengikuti pembelajaran menggunakan LMS "Laring" berbasis PJBL.

5. Evaluate

Fokus tahap evaluate yaitu mengukur kualitas dari produk beserta proses pembelajarannya, yang meliputi fase sebelum sekaligus sesudah tahap implementasi (Fitria Hidayat & Muhamad Nizar, 2021). Evaluasi dilakukan dengan penilaian yang didapat dari validator yang terdiri dari para ahli di bidang materi, media, soal dan RPP. Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi terhadap LMS "Laring" untuk mengukur peningkatan kompetensi Laravel siswa. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan instrumen pengumpulan data yang telah dirancang pada tahap analisis.

B. Hasil Validasi Data

Hasil Validasi data dilakukan untuk memastikan instrumen data yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang baik. Proses validasi ini dilakukan melalui penilaian para ahli yang terdiri dari dosen dan praktisi di bidang pendidikan serta teknologi informasi. Dalam penelitian ini akan menyajikan validasi media, RPP, materi dan soal.

Tabel 2. Nilai Validasi

Validasi	Persentase Rata Rata	Kategori
Media	87,70 %	Sangat layak digunakan
RPP	83,07 %	Sangat layak digunakan
Soal	72 %	Layak digunakan

Materi 92 % Sangat layak digunakan
Berdasarkan pada tabel 1, diketahui hasil validasi media, RPP, soal, dan materi ini telah memenuhi kriteria layak digunakan.

C. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa berfungsi untuk mengetahui pengaruh penggunaan Learning Management System "Laring" terhadap peningkatan kompetensi siswa antara yang menggunakan LMS "Laring" dengan yang tidak menggunakan LMS "Laring". Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Surabaya. Pada tahap awal siswa diberikan soal pretest, yaitu siswa mengerjakan soal sebelum menggunakan LMS "Laring". Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk menggunakan LMS "Laring" dalam kegiatan pembelajaran. Pada evaluasi akhir, siswa diberikan soal posttest untuk mengetahui peningkatan setelah menggunakan LMS "Laring". Nilai pretest dan posttest diuji dengan Independent Sample T-Test, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS "Laring".

1. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk menghitung tingkat peningkatan pemahaman siswa dari nilai pretest ke nilai posttest.

Tabel 3. Uji N-Gain Siswa

Aspek	Kelas	Nilai Rata-Rata
Pre-test	Kontrol	62,97
	Eksperimen	65,86
Post-test	Kontrol	82,65
	Eksperimen	88,22
N-Gain	Kontrol	0,5260
	Eksperimen	0,6552

Kelas kontrol dengan jumlah peserta didik 37, memperoleh nilai rata-rata pretest sebesar 62,97, nilai rata-rata posttest sebesar 82,65, serta untuk nilai rata-rata N-Gainnya yaitu 0,52 yang masuk. Selanjutnya untuk kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik 36 siswa, diperoleh nilai rata-rata pretest sebesar 65,86, nilai rata-rata posttest sebesar 88,65 dan nilai rata-rata N-Gainnya yaitu 0,65. Nilai posttest pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan, nilai posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, sama halnya dengan nilai pada rata-rata N-Gain dari kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Artinya Learning Management System Interaktif "Laring" mampu untuk meningkatkan aspek kognitif dan psikomotorik pada kompetensi web programming Laravel siswa.

2. Uji Normalitas

Tabel 4. Uji Normalitas Siswa

Kelas	Nilai Sig.
Paired Sample T test Kognitif	0,112
Paired Sample T test Psikomotorik	0,946

Test of Normality jumlah sampel data yang digunakan pada kelas kontrol adalah 37, sedangkan untuk kelas eksperimen adalah 36. Dengan begitu jumlah sampel data untuk masing-masing kelompok kurang dari 50. Oleh karena itu, penggunaan teknik Shapiro-Wilk akan digunakan pada uji ini. Berdasarkan Output tersebut, nilai Sig. Untuk kelas kontrol adalah 0,112 dan untuk kelas eksperimen adalah 0,946. Karena kedua nilai Sig. Tersebut lebih besar dari 0,05, sesuai dengan dasar pengambilan dalam uji normalitas Shapiro-Wilk, dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal.

3. Uji Hipotesis

Tabel 5. Uji Hipotesis Siswa

Kelas	Sig. (2-tailed)
Paired Sample T test Kognitif	0,000
Paired Sample T test Psikomotorik	0,000

Independent Samples Test, nilai Sig. (2-Tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada

kualitas pembelajaran antara yang menggunakan LMS interaktif "Laring" berbasis Project Based Learning dengan yang tidak menggunakan LMS interaktif "Laring" berbasis Project Based Learning pada mata pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak (PWM) di SMK Negeri 1 Surabaya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Learning Management System Interaktif "Laring". Adapun penelitian ini menggunakan metode pengembangan mengikuti pendekatan ADDIE. Hasil validasi menunjukkan persentase tinggi untuk media (87,7%), RPP (83,07%), materi (92%), dan soal posttest (72%). Dengan demikian, LMS Interaktif "Laring" ini layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil pengujian menggunakan Independent Sample T Test, (Sig. = 0,000 < 0,05), H₀ ditolak dan H₁ diterima. Dengan demikian terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan pada kualitas pembelajaran pada mata pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak (PWM) di SMK Negeri 1 Surabaya antara yang menggunakan LMS interaktif "Laring" berbasis Project Based Learning dengan yang tidak menggunakan sistem tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Krathwohl, D. R. (2022). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 61(4), 212–218.
- Boss, K., & Brei, V. (2020). *The Buck Institute for Education: A Leader in Project-Based Learning*. *Journal of Project-Based Learning*, 10(2), 1-16.
- Hadijah, S., Marzulina, L., & Gaffar, A. (2023). Project-based learning in higher education: A systematic review of empirical studies. *Journal of Educational Research and Practice*, 13(1), 45–62.
- Darmawan, D. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 10(1), 1-10.
- Retnawati, H., Hadi, S., & Nugraha, A. C. (2023). Vocational students' competency in web programming: Challenges and solutions. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2), 111–122.
- Wibowo, A., Sari, R., & Nugroho, E. (2022). Pengukuran aspek psikomotorik dalam pembelajaran berbasis proyek di SMK. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 55(3), 301–312.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2024, Juni 23). Kurikulum Merdeka. Diakses pada 24 Juni 2024, pukul 11:00 PM WIB.
- Anggraeni, P., Akbar, A., & Winaryati, E. (2022). Transformasi pembelajaran digital di era Society 5.0: Peluang dan tantangan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 6(2), 133–145.
- Mulyadi, D., Fathurrohman, M., & Hermawan, E. (2023). Pengaruh penggunaan LMS terhadap hasil belajar dan motivasi siswa SMK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1), 89–101.
- Permatasari, S., & Ekohariadi, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Interaktif Menggunakan Laravel Untuk Meningkatkan Kompetensi Belajar Mata Pelajaran Basis Data Siswa Kelas XI RPL Di SMKN 1 Surabaya. *It-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 8(1), 168-180. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/56278>
- Person, R.r., D. a. w., & Wulan, S. (2023, May 5). Digital Skills in education: Perspective from teaching capabilities in. Taylor & Francis. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.1201/9781003372486-80/digital-skills-education-perspective-teaching-capabilities-technology-wulan-sintowoko-resmadi-siswantini>
- Rahmawati, D., & Sari, R. D. (2022). Pengembangan Learning Management System (LMS) Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak di SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Vokasi Universitas Negeri Surabaya*, 9(2), 253-262.
- Rahmawati, D., & Sari, R. D. (2023). Developing an Interactive Learning Management System to Enhance Student Engagement in Web Programming Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 20(3), 1-10.

- Rahmawati, L. & Kurniawan, A. (2022). Kurikulum Merdeka: Harapan Baru untuk Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan LP3M UNESA*, 11(2), 223-232.
- OECD. (2023). Education at a glance 2023: OECD indicators. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>
- Setyawan, A., & Darmawan, D. (2022). Pengembangan Learning Management System (LMS) Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Pemrograman Web Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Vokasi Universitas Pendidikan Indonesia*, 12(1), 1-10.
- Setyawan, A., & Darmawan, D. (2023). The Effectiveness of Project-Based Learning Based LMS in Improving Web Programming Skills of High School Students. *International Journal of Interactive Learning Research*, 20(2), 1-12.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2022). Model penelitian pengembangan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soedarsono, D., & Supriyadi, D. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak di SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Vokasi Universitas Negeri Surabaya*, 9(2), 243-252.
- Soedarsono, D., & Supriyadi, D. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terpadu dengan Learning Management System (LMS) untuk Meningkatkan Kompetensi Laravel Siswa SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Vokasi Universitas Negeri Surabaya*, 10(1), 11-20.
- Soekartawi, D., & Budhiman, C. (2023). The Effect of Project-Based Learning on Student Motivation and Engagement in Web Development Courses. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-16.
- Soetomo, I. (2020). Potensi Web Programming dalam Pengembangan Pendidikan Masa Depan. *Jurnal Kajian Teknologi dan Informatika*, 1(1), 1-10.
- Sugiyanto, D. (2020). Pengembangan Kompetensi Guru Melalui Pelatihan Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). *IJPE: Indonesian Journal of Primary Education*, 7(2), 119-130.
- Voogt & Knezek (2023). *21st Century Teaching: Meeting the Challenges of Changing Times*.
- Wijaya, A., & Setiawan, E. (2023). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis LMS. *Jurnal Pendidikan Vokasi Universitas Negeri Surabaya*, 10(1).