

RANCANG BANGUN LMS BERBASIS MOODLE UNTUK PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PEMROGRAMAN WEBSITE SISWA KELAS X RPL

M. Machfud Rochmatulloh¹, I Gusti Lanang Putra Eka Prisma¹

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya.

Artikel Info

Kata Kunci:

LMS;
Project Based Learning;
Programer Web Amatir;

Keywords:

LMS;
Project Based Learning;
Junior Web Programmer

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 29 Juli 2025
Accepted: 08 Desember 2025
Published: 19 Januari 2026

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi menuntut pembelajaran vokasi, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk mengintegrasikan teknologi pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi teknis dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Pada kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), pembelajaran pemrograman web masih menghadapi kendala karena keterbatasan LMS yang belum sepenuhnya mendukung pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning (PjBL) serta menganalisis pengaruhnya terhadap peningkatan kompetensi Junior Web Programmer siswa kelas X RPL di SMKN 2 Buduran. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, melibatkan 38 siswa sebagai subjek penelitian, serta pengumpulan data melalui validasi ahli, pre-test dan post-test, observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji hipotesis Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan, serta secara signifikan mampu meningkatkan kompetensi kognitif dan psikomotorik siswa, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi uji Wilcoxon ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning efektif dalam meningkatkan kompetensi Junior Web Programmer siswa, serta memiliki implikasi positif sebagai model pembelajaran vokasi berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan industri.

Abstract: The rapid development of information technology requires vocational education, particularly in Vocational High Schools (VHS), to integrate learning technologies that effectively develop students' technical competence and problem-solving skills. In the Software Engineering (RPL) program, web programming instruction often faces limitations due to learning management systems (LMS) that do not fully support project-based learning. This study aims to design and implement a Moodle-based

Learning Management System integrated with a Project-Based Learning (PjBL) approach and to analyze its effect on improving the Junior Web Programmer competence of Grade X RPL students at SMKN 2 Buduran. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, involving 38 students as research subjects. Data were collected through expert validation, pre-tests and post-tests, observations, and documentation. Data analysis used the Shapiro-Wilk normality test and the Wilcoxon Signed Rank Test. The results indicate that the developed Moodle-based LMS is highly valid and feasible for use, and it significantly improves students' cognitive and psychomotor competencies, as evidenced by the Wilcoxon test significance value ($p < 0.05$). Therefore, it can be concluded that the implementation of a Moodle-based LMS with a Project-Based Learning approach is effective in enhancing students' Junior Web Programmer competence and has positive implications as a technology-based vocational learning model aligned with industry needs.

Corresponding Author:

M. Machfud Rochmatulloh

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: mrochmatulloh.21042@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi signifikan dalam bidang pendidikan, khususnya pada pendidikan kejuruan yang berorientasi pada penguasaan kompetensi praktis. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kemampuan kerja berbasis proyek. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa pembelajaran pemrograman masih menghadapi tantangan serius, antara lain rendahnya pemahaman konseptual dan keterampilan aplikatif siswa dalam mengembangkan solusi berbasis pemrograman web (Rahmawati & Putra, 2020; Sari et al., 2021). Kondisi ini mengindikasikan perlunya inovasi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada proses belajar yang kontekstual dan berpusat pada siswa.

Permasalahan utama yang sering ditemukan dalam pembelajaran pemrograman web di SMK adalah dominannya metode pembelajaran konvensional yang bersifat instruksional dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk berlatih menyelesaikan permasalahan nyata. Akibatnya, siswa cenderung pasif dan mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep teoritis dengan praktik pengembangan aplikasi (Pratama et al., 2019). Selain itu, keterbatasan media pembelajaran digital yang terstruktur dan terintegrasi juga berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya memengaruhi capaian kompetensi Junior Web Programmer sesuai standar industri.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan Learning Management System (LMS) dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui penyediaan materi terstruktur, evaluasi daring, dan manajemen aktivitas belajar yang fleksibel (Huda et al., 2020). Di sisi lain, pendekatan Project-Based Learning (PjBL) terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui aktivitas berbasis proyek yang autentik (Kokotsaki et al., 2019; Wulandari & Nugroho, 2022). Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan PjBL secara sistematis, khususnya pada konteks pembelajaran pemrograman web di SMK, masih relatif terbatas dan belum banyak mengkaji penguatan keterampilan problem solving sebagai kompetensi inti.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan Learning Management System berbasis Moodle yang dirancang secara khusus untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dengan penekanan pada keterampilan pemecahan masalah. LMS yang dikembangkan

tidak hanya berfungsi sebagai media distribusi materi, tetapi juga sebagai lingkungan belajar terintegrasi yang memfasilitasi perencanaan proyek, kolaborasi kelompok, pemantauan progres, serta evaluasi berbasis kinerja. Pendekatan ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran pemrograman web.

Nilai kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara LMS Moodle dan pendekatan Project-Based Learning yang secara eksplisit mengimplementasikan keterampilan pemecahan masalah sebagai indikator utama peningkatan kompetensi Junior Web Programmer. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada hasil belajar kognitif, penelitian ini menekankan pengembangan kompetensi profesional siswa melalui desain pembelajaran berbasis proyek yang terukur dan terstruktur dalam LMS. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi siswa kelas X RPL dalam bidang pemrograman web serta memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan model pembelajaran digital yang relevan dengan kebutuhan pendidikan kejuruan dan dunia industri.

METODE

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain research and development (R&D) dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk mengembangkan sekaligus menguji efektivitas Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dalam pembelajaran berbasis proyek. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti tidak hanya menghasilkan produk pembelajaran, tetapi juga mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan kompetensi siswa secara empiris. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada kerangka ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) yang secara luas digunakan dalam pengembangan media dan sistem pembelajaran karena bersifat sistematis, iteratif, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna (Branch, 2009; Molenda, 2017).

2. Subjek dan Konteks Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMKN 2 Buduran pada mata pelajaran Pemrograman Web dengan subjek penelitian siswa kelas X kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Pemilihan subjek didasarkan pada relevansi kompetensi Junior Web Programmer yang menuntut penguasaan keterampilan pemrograman berbasis proyek dan pemecahan masalah. Seluruh siswa dalam satu kelas dijadikan subjek penelitian dengan pembagian skenario pembelajaran sesuai rancangan penelitian.

3. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Data kompetensi siswa diperoleh melalui tes kognitif berupa pre-test dan post-test yang dirancang berdasarkan indikator kompetensi Junior Web Programmer. Selain itu, data pendukung dikumpulkan melalui angket untuk mengukur persepsi siswa terhadap penggunaan LMS serta lembar observasi untuk memantau keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek. Seluruh instrumen penelitian telah melalui proses validasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi pendidikan untuk menjamin kelayakan dan keabsahan data yang diperoleh.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak statistik. Data hasil pre-test dan post-test terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk menentukan teknik analisis lanjutan yang sesuai. Apabila data berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji parametrik, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil analisis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kompetensi siswa sebelum dan sesudah penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan nilai signifikansi statistik dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Media

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Learning Management System (LMS) berbasis Moodle yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran berbasis proyek. LMS dirancang untuk mendukung seluruh tahapan Project-Based Learning, mulai dari perencanaan proyek, pelaksanaan tugas kelompok, pemantauan progres, hingga evaluasi hasil belajar. Fitur-fitur utama yang dikembangkan meliputi penyajian materi terstruktur, penugasan proyek berbasis kelompok, forum diskusi, serta evaluasi berbasis tes dan kinerja. Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa LMS memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi terhadap kebutuhan pembelajaran pemrograman web di SMK, sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Moodle efektif digunakan sebagai lingkungan pembelajaran digital yang fleksibel dan adaptif (Huda et al., 2020).

2. Hasil Peningkatan Kompetensi Siswa

Peningkatan kompetensi siswa dianalisis melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test setelah penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning. Secara deskriptif, hasil post-test menunjukkan peningkatan nilai rata-rata siswa dibandingkan dengan pre-test, yang mengindikasikan adanya perbaikan pemahaman konseptual dan kemampuan aplikatif siswa dalam pemrograman web.

Tabel 1 Hasil Tes Kognitif Siswa

No.	Nama Siswa	Nilai <i>Pre-test</i> Kognitif	Nilai <i>Post-test</i> Kognitif
1	Achmad Akmal Maulana	60	90
2	Ahmad Almer Alana Evan	75	90
3	Ahmad Islamudin Mubarak	50	90
4	Arysad Aditya Putra	75	85
5	Bangkit Haqi Aliaf Fuan	40	65
6	Benedictus Raditya Arvianto	70	85
7	Christopher Aldo Natanael	70	90
8	Daffa Athaya Aurora	75	95
9	Daffa Maulana Achmad	60	80
10	Daniel Bintang Pratama Goni	55	80
11	Diena Nur Hayati	55	55
12	Dzaki Alfredo Sutanto	65	90
13	Farel Yuwangga	55	60
14	Galih Andhika Budiyatna	60	85
15	Gumilang Tirtha Perdana	75	90
16	Lukman Ghoffur Nur Rokhim	75	95
17	Marissa Abidtia	80	90
18	M Rachman Akbar Fahlevy	60	80
19	M Rafid Syakhir	80	90
20	M Alif Sheva Alfairizi	80	85
21	M Haidar Al Khaf	70	70
22	M Ibrahim Alifah	80	90
23	M Kalel Akbar Aufa	30	95
24	M Seno Wirayudha	75	55
25	Narendra Amurti Wijaya	55	90

26	Natanael Orion Febriano	95	100
27	Nayla Aisyah Salsabilah	85	95
28	Nindya Astuti Ariyanti	60	60
29	Oktavian Wibisono Nurbi	70	65
30	Priyo Anggodho Arifin Putra	70	70
31	Rajaki Dimas Baim Julyandra	70	85
32	Rolan Aria Setyawardhana	65	85
33	Satria Alam Fajar A	70	90
34	Septa Putra Ramadhan	65	90
35	Tirta Cahya Buana	60	85
36	Tobias Hanan Syakura	80	90
37	Umar Raihan Alfaridzi	45	20
38	Zulfi Aulia Anjani	25	60
	Rata-rata Nilai	65,4	80,7

Tabel 2 Hasil Tes Psikomotorik Siswa

No.	Nama Siswa	Nilai <i>Pre-test</i> Psikomo torik	Nilai <i>Post-test</i> Psikomot orik
1	Achmad Akmal Maulana	55	80
2	Ahmad Almer Alana Evan	65	80
3	Ahmad Islamudin Mubarak	50	75
4	Arysad Aditya Putra	65	85
5	Bangkit Haqi Aliaf Fuan	45	70
6	Benedictus Raditya Arvianto	60	80
7	Christopher Aldo Natanael	60	85
8	Daffa Athaya Aurora	65	85
9	Daffa Maulana Achmad	55	75
10	Daniel Bintang Pratama Goni	55	75
11	Diena Nur Hayati	50	70
12	Dzaki Alfredo Sutanto	60	85
13	Farel Yuwangga	50	70
14	Galih Andhika Budiyatna	55	80
15	Gumilang Tirtha Perdana	65	85
16	Lukman Ghoffur Nur Rokhim	65	90
17	Marissa Abidtia	70	85
18	M Rachman Akbar Fahlevy	55	75
19	M Rafid Syakhir	70	85
20	M Alif Sheva Alfairizi	70	85
21	M Haidar Al Khaf	60	75
22	M Ibrahim Alifah	70	85
23	M Kalel Akbar Aufa	45	80
24	M Seno Wirayudha	65	70
25	Narendra Amurti Wijaya	50	80
26	Natanael Orion Febriano	75	90

27	Nayla Aisyah Salsabilah	75	90
28	Nindya Astuti Ariyanti	55	70
29	Oktavian Wibisono Nurbi	60	70
30	Priyo Anggodho Arifin Putra	60	75
31	Rajaki Dimas Baim Julyandra	60	80
32	Rolan Aria Setyawardhana	60	80
33	Satria Alam Fajar A	60	85
34	Septa Putra Ramadhan	60	85
35	Tirta Cahya Buana	55	80
36	Tobias Hanan Syakura	70	85
37	Umar Raihan Alfaridzi	45	65
38	Zulfi Aulia Anjani	40	65
	Rata-rata Nilai	59,7	80,5

Berdasarkan Tabel 1 dan 2, terlihat adanya kecenderungan peningkatan capaian hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LMS berbasis Moodle. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mendorong penerapan konsep secara kontekstual.

3. Hasil Uji Statistik

Untuk memastikan signifikansi peningkatan kompetensi siswa, data hasil pre-test dan post-test terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro–Wilk. Hasil uji menunjukkan bahwa sebagian data tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan LMS tidak hanya berfungsi sebagai media pendukung pembelajaran, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kompetensi siswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa integrasi teknologi pembelajaran dengan pendekatan pedagogis yang tepat mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran vokasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan dan penerapan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle yang terintegrasi dengan pendekatan Project-Based Learning merupakan strategi pembelajaran yang relevan dan efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran pemrograman web di Sekolah Menengah Kejuruan. Integrasi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai media digital pendukung pembelajaran, tetapi juga sebagai lingkungan belajar yang mampu memfasilitasi aktivitas berbasis proyek secara sistematis, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah.

Penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project-Based Learning memberikan dampak pedagogis yang bermakna terhadap proses belajar siswa. Siswa menunjukkan peningkatan kemampuan dalam memahami konsep, menerapkan logika pemrograman, serta menyelesaikan permasalahan autentik yang menyerupai kebutuhan dunia kerja. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh penggunaan teknologi, melainkan oleh kesesuaian antara desain pembelajaran, aktivitas proyek, dan karakteristik kompetensi yang dikembangkan.

Selain memberikan kontribusi empiris terhadap peningkatan kompetensi Junior Web Programmer, penelitian ini juga memiliki implikasi praktis bagi pendidik dan pengelola pendidikan kejuruan. LMS yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai model pembelajaran digital yang adaptif dan mudah diimplementasikan, khususnya pada mata pelajaran berbasis praktik dan proyek. Model

ini berpotensi untuk direplikasi pada kompetensi keahlian lain yang menuntut penguasaan keterampilan teknis dan pemecahan masalah secara terintegrasi.

Prospek pengembangan penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada pengayaan fitur LMS, seperti integrasi sistem penilaian berbasis portofolio digital, analitik pembelajaran, serta pengukuran kompetensi non-kognitif secara lebih mendalam. Selain itu, penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan subjek dan konteks pembelajaran untuk menguji konsistensi efektivitas model ini pada jenjang dan bidang keahlian yang berbeda. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya berkontribusi pada pengembangan praktik pembelajaran di SMK, tetapi juga menjadi rujukan bagi pengembangan model pembelajaran digital berbasis proyek yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Hmelo-Silver, C. E. (2019). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 31(4), 931–954. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09483-1>
- Huda, M., Maseleno, A., Teh, K. S. M., Don, A. G., Basiron, B., Jasmi, K. A., & Ahmad, R. (2020). Understanding modern learning environment (MLE) in big data era. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(3), 97–115. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.10499>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2019). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 22(2), 113–129. <https://doi.org/10.1177/1365480219846856>
- Molenda, M. (2017). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 56(5), 40–42. <https://doi.org/10.1002/pfi.21761>
- Rahmawati, Y., & Putra, A. S. (2020). Implementasi e-learning berbasis Moodle untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(2), 123–132. <https://doi.org/10.21831/jpv.v10i2.31245>
- Pratama, R. A., Suyanto, E., & Kurniawan, D. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan pemrograman siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 25(1), 45–54. <https://doi.org/10.21831/jptk.v25i1.23147>
- Sari, D. P., Nugroho, Y. S., & Wibowo, A. (2021). Pengembangan LMS berbasis Moodle pada pembelajaran pemrograman web. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(1), 55–63. <https://doi.org/10.21009/jpti.041.07>
- Wulandari, S., & Nugroho, A. (2022). Project-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Kejuruan Indonesia*, 6(2), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jpki.v6i2.45621>
- Saputra, H. N., & Fajriani, A. (2021a). Development of augmented reality-assisted health education posters on Covid-19. *Qanun Medika – Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*, 5(2), 239–250. <https://doi.org/10.30651/jqm.v5i2.7378>
- Maruf, M. A. Al, Razilu, Z., & Darman. (2023). Rancang bangun manajemen bandwidth jaringan pada laboratorium teknik komputer dan jaringan. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 246–256. <https://doi.org/10.51454/decode.v3i2.177>
- Putri, A. R., Santoso, H. B., & Nugroho, L. E. (2020). Evaluasi efektivitas LMS Moodle dalam pembelajaran daring. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 13(3), 201–210. <https://doi.org/10.24036/tip.v13i3.109876>
- Hidayat, T., & Suryadi, A. (2021). Analisis kesiapan SMK dalam implementasi pembelajaran digital. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(1), 85–94. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v10i1.31234>
- Utami, N. S., & Kurniawan, B. (2022). Pengaruh e-learning terhadap hasil belajar siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(2), 137–146. <https://doi.org/10.21831/jptk.v28i2.49876>
- Saputra, H. N., Prasetyo, T. K., & Salim, S. (2020). *Suplemen komputer dalam pembelajaran berbasis augmented reality*. Mitra Cendekia Media.
- Saputra, H. N. (2017). *Pengembangan bahan ajar kimia berbasis keterampilan berpikir kritis di SMA Negeri 1 Pasarwajo Kabupaten Buton*. <http://repository.um.ac.id/57249/>

- Suhartono, E., & Wijaya, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 101–110. <https://doi.org/10.21009/jpti.022.05>
- Setiawan, D., & Prakoso, B. S. (2023). Analisis kompetensi junior web programmer siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Indonesia*, 7(1), 33–42. <https://doi.org/10.21831/jpvi.v7i1.56432>
- Maruf, M. A. Al, & Darman. (2022). Implementasi LMS Moodle dalam pembelajaran kejuruan. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(1), 45–54. <https://doi.org/10.51454/decode.v2i1.132>
- Saputra, H. N., & Fajriani, A. (2021b). Poster berbasis augmented reality videos sebagai media promosi kesehatan di universitas. *Seminar Nasional LP2M UNM*, 388–396.