



# **PENGEMBANGAN LMS BERBASIS MOODLE MENGIMPLEMENTASIKAN PJBL UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI ADMINISTRATOR DATABASE DENGAN PENDEKATAN *JOYFUL LEARNING* PADA MATERI MATERI BASIS DATA (XI RPL SMKS SEMEN GRESIK)**

Meutya Hermanadia<sup>1)</sup> Bambang Sujatmiko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: [meutya.22075@mhs.unesa.ac.id](mailto:meutya.22075@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: [bambang Sujatmiko@unesa.ac.id](mailto:bambang Sujatmiko@unesa.ac.id)

## **Abstract**

Database learning for Grade XI Software Engineering (RPL) students at SMKS Semen Gresik is still predominantly conducted through conventional teaching methods, resulting in low student engagement and suboptimal achievement of Database Administrator competencies. This study aimed to develop a Moodle-based Learning Management System (LMS), namely SIJOY, by implementing the Project Based Learning (PjBL) model with a Joyful Learning approach and to examine its feasibility and effectiveness in improving students' Database Administrator competencies. This research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, consisting of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The effectiveness of the developed LMS was evaluated using a Nonequivalent Control Group Design involving 60 Grade XI Software Engineering students at SMKS Semen Gresik, divided into an experimental class and a control class. The research instruments included media expert validation questionnaires, learning expert validation questionnaires, student response questionnaires, and pretest-posttest achievement tests. The data were analyzed using descriptive percentage analysis, prerequisite tests, and the Independent Samples T-Test. The results showed that the SIJOY LMS obtained feasibility scores of 95.83% from media experts and 92.85% from learning experts, both categorized as Highly Feasible. Furthermore, the Independent Samples T-Test revealed a significant difference between the experimental and control groups ( $t = -8.674$ ;  $p < 0.001$ ), indicating that the Moodle-based SIJOY LMS implementing Project Based Learning with a Joyful Learning approach is feasible and effective in improving students' Database Administrator competencies in Database learning.

**Keywords:** Moodle LMS, Project Based Learning, Joyful Learning, Database Administrator, Database.

## **Abstrak**

Pembelajaran Basis Data pada murid kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMKS Semen Gresik masih didominasi metode ceramah sehingga keterlibatan murid dalam pembelajaran rendah dan kompetensi Administrator Database belum tercapai secara optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle bernama SIJOY yang mengimplementasikan Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Joyful Learning serta menguji kelayakan dan efektivitasnya dalam meningkatkan kompetensi Administrator Database. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Uji efektivitas menggunakan desain kuasi eksperimen Nonequivalent Control Group Design yang melibatkan 60 murid kelas XI RPL SMKS Semen Gresik yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian meliputi angket validasi ahli media, angket validasi ahli pembelajaran, angket respon murid, serta soal pretest dan posttest. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase, uji prasyarat, dan Independent Samples T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS SIJOY memperoleh tingkat kelayakan sebesar 95,83% berdasarkan validasi ahli media dan 92,85% berdasarkan validasi ahli pembelajaran dengan kategori Sangat Layak. Hasil uji Independent Samples T-Test menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $t = -8,674$ ;  $p < 0,001$ ), sehingga LMS SIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan Project Based Learning dengan pendekatan Joyful Learning dinyatakan layak dan efektif dalam meningkatkan kompetensi Administrator Database murid pada mata pelajaran Basis Data.

**Kata Kunci:** LMS Moodle, Project Based Learning, Joyful Learning, Administrator Database, Basis Data



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam dunia pendidikan, terutama pada penerapan pembelajaran berbasis digital. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi tersebut adalah penggunaan *Learning Management System* (LMS) sebagai media pembelajaran yang mampu memfasilitasi penyampaian materi, pengelolaan tugas, evaluasi pembelajaran, serta komunikasi antara guru dan murid secara lebih efektif. LMS tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan materi pembelajaran, tetapi juga mampu menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel, interaktif, dan berpusat pada murid sehingga mendukung implementasi pembelajaran abad ke-21.

Salah satu LMS yang banyak digunakan di lingkungan pendidikan adalah Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Moodle merupakan perangkat lunak sumber terbuka (*open source*) yang menyediakan berbagai fitur pembelajaran seperti penyajian materi, forum diskusi, kuis, penugasan, penilaian, hingga pelacakan perkembangan belajar murid. Fleksibilitas yang dimiliki Moodle memungkinkan guru mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik mata pelajaran dan kebutuhan peserta didik sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), pembelajaran tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga penguasaan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Salah satu mata pelajaran produktif yang memiliki peranan penting adalah Basis Data, karena kompetensi ini menjadi dasar bagi murid dalam merancang, mengelola, serta mengembangkan sistem informasi. Namun, hasil observasi di SMKS Semen Gresik menunjukkan bahwa proses pembelajaran Basis Data masih didominasi metode ceramah dan demonstrasi guru sehingga murid cenderung pasif, kurang terlibat dalam proses pembelajaran, serta belum memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya motivasi belajar dan belum optimalnya pencapaian kompetensi Administrator Database.

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengintegrasikan Project Based Learning (PjBL) ke dalam LMS. Model *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada murid

untuk belajar melalui penyelesaian proyek nyata yang menuntut kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Melalui proyek yang dikerjakan secara bertahap, murid tidak hanya memahami konsep Basis Data secara teoritis, tetapi juga mampu mengimplementasikannya dalam bentuk produk sesuai kompetensi yang diharapkan.

Selain model pembelajaran, suasana belajar yang menyenangkan juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan pendekatan *Joyful Learning* ke dalam LMS Moodle. *Joyful Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan terciptanya pengalaman belajar yang menyenangkan, nyaman, dan memotivasi sehingga murid terdorong untuk aktif mengikuti seluruh proses pembelajaran. Implementasi pendekatan ini diwujudkan melalui penyajian materi yang menarik, navigasi yang mudah digunakan, umpan balik yang konstruktif, elemen gamifikasi, serta aktivitas pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif murid.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah Learning Management System berbasis Moodle yang diberi nama SIJOY (Sistem Pembelajaran Berbasis *Joyful Learning*). SIJOY dirancang dengan mengintegrasikan model Project Based Learning dan pendekatan *Joyful Learning* pada mata pelajaran Basis Data untuk mendukung pencapaian kompetensi Administrator Database. Sistem ini menyediakan berbagai fitur, antara lain penyajian materi pembelajaran, aktivitas proyek berbasis unit kompetensi, forum diskusi, penugasan, evaluasi pembelajaran melalui *pretest* dan *posttest*, serta elemen gamifikasi yang mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan serta efektivitas LMS SIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan Project Based Learning dengan pendekatan *Joyful Learning* dalam meningkatkan kompetensi Administrator Database murid kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMKS Semen Gresik. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran digital yang inovatif dan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran produktif di Sekolah Menengah Kejuruan.



## TINJAUAN PUSTAKA

### **Learning Management System (LMS)**

Learning Management System (LMS) merupakan sistem pembelajaran berbasis teknologi yang digunakan untuk mengelola proses pembelajaran secara terintegrasi, mulai dari penyampaian materi, pengelolaan tugas, pelaksanaan evaluasi, hingga komunikasi antara guru dan murid. Pemanfaatan LMS mampu meningkatkan fleksibilitas pembelajaran karena kegiatan belajar dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja. Selain itu, LMS juga mendukung pembelajaran yang berpusat pada murid melalui berbagai aktivitas interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar.

### **Moodle**

Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) merupakan salah satu platform LMS berbasis *open source* yang banyak digunakan dalam dunia pendidikan. Moodle menyediakan berbagai fitur pembelajaran, seperti penyajian materi, forum diskusi, kuis, penugasan, penilaian, pelacakan perkembangan belajar, serta integrasi berbagai media pembelajaran. Fleksibilitas Moodle memungkinkan guru merancang lingkungan belajar yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

### **Project Based Learning (PjBL)**

*Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada murid melalui penyelesaian suatu proyek sebagai inti kegiatan belajar. Model ini mendorong murid untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas dalam menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini, sintaks PjBL diimplementasikan ke dalam LMS SIJOY melalui tahapan penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pelaksanaan proyek, monitoring, presentasi hasil proyek, evaluasi, dan refleksi sehingga murid memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna.

### **Joyful Learning**

*Joyful Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan terciptanya suasana belajar yang menyenangkan, nyaman, dan memotivasi sehingga murid terlibat secara aktif

dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga memperhatikan pengalaman belajar murid melalui penyajian materi yang menarik, interaksi yang positif, pemberian umpan balik yang konstruktif, serta penggunaan elemen pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi intrinsik. Dalam penelitian ini, prinsip *Joyful Learning* diterapkan melalui desain antarmuka LMS yang menarik, navigasi yang mudah digunakan, elemen gamifikasi, serta aktivitas pembelajaran yang mendukung keterlibatan aktif murid.

### **Kompetensi Administrator Database**

Kompetensi Administrator Database merupakan kemampuan yang harus dimiliki murid dalam mengelola sistem basis data sesuai kebutuhan dunia kerja. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan merancang basis data, mengimplementasikan database, mengelola keamanan, melakukan *backup* dan *restore*, serta mengoptimalkan kinerja basis data sesuai Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Dalam penelitian ini, pencapaian kompetensi diukur melalui hasil pretest, posttest, dan penyelesaian proyek berbasis unit kompetensi Administrator Database menggunakan LMS SIJOY.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dalam mengembangkan media pembelajaran, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk. Produk yang dikembangkan berupa *Learning Management System* (LMS) SIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Joyful Learning* pada mata pelajaran Basis Data.

Tahap *Analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi, wawancara dengan guru mata pelajaran, dan analisis karakteristik murid kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMKS Semen Gresik. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan murid serta



mendukung pencapaian kompetensi Administrator Database.

Tahap *Design* meliputi perancangan struktur LMS, penyusunan alur pembelajaran berbasis Project Based Learning, penyusunan materi, penyusunan instrumen penelitian, serta desain antarmuka sistem yang mengadopsi prinsip *Joyful Learning*. Selanjutnya, pada tahap *Development*, dilakukan pengembangan LMS menggunakan platform Moodle, integrasi fitur pembelajaran, penyusunan aktivitas proyek, forum diskusi, kuis, *pretest*, *posttest*, serta elemen pendukung *Joyful Learning*. Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli pembelajaran untuk mengetahui tingkat kelayakannya.

Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba pembelajaran pada murid kelas XI RPL SMKS Semen Gresik. Pengujian efektivitas menggunakan desain *Quasi Experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan LMS SIJOY dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah proses pembelajaran selesai untuk mengetahui peningkatan kompetensi murid.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah *Learning Management System* (LMS) berbasis Moodle yang diberi nama SIJOY (Sistem Pembelajaran Berbasis *Joyful Learning*). LMS dikembangkan dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning* (PjBL) dan pendekatan *Joyful Learning* pada mata pelajaran Basis Data untuk mendukung pencapaian kompetensi Administrator Database. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Pada tahap pengembangan, LMS SIJOY dilengkapi dengan berbagai fitur, antara lain penyajian materi pembelajaran, aktivitas proyek berbasis PjBL, forum diskusi, penugasan, kuis, *pretest*, *posttest*, serta elemen pendukung *Joyful Learning* yang dirancang untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid selama proses pembelajaran.

### Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan LMS SIJOY dinilai oleh dua ahli media dan dua ahli pembelajaran. Berdasarkan

hasil validasi, LMS memperoleh persentase kelayakan sebesar 95,83% dari ahli media dengan kategori Sangat Layak, sedangkan hasil validasi ahli pembelajaran memperoleh persentase 92,85% dengan kategori Sangat Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LMS telah memenuhi aspek tampilan, kemudahan penggunaan, kualitas materi, kesesuaian pembelajaran, serta kelengkapan fitur sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

### Hasil Uji Efektivitas

Efektivitas LMS SIJOY diukur menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design* melalui pemberian *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi analisis parametrik.

Hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan *Independent Samples T-Test*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ), yang menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut membuktikan bahwa penggunaan LMS SIJOY memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kompetensi Administrator Database dibandingkan pembelajaran konvensional.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Persentase Validasi Ahli

| Validator  | Nama Validator                       | Persentase | Kriteria     |
|------------|--------------------------------------|------------|--------------|
| Ahli Media | Ramadhan Cakra Wibawa, S.Pd., M.Kom. | 85,31%     | Sangat Layak |

Sumber: Data Penelitian (2025)

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 85,31% dengan kategori Sangat Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LMS SIJOY telah memenuhi aspek tampilan, navigasi, fungsionalitas, dan kemudahan penggunaan sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.



**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Persentase Validasi Ahli

| Validator             | Nama Validator   | Persentase | Kriteria     |
|-----------------------|--|------------|--------------|
| Validasi Pembelajaran | Martini<br>Dwi Endah<br>Susanti,<br>S.Kom.,<br>M.Kom., | 92,86%     | Sangat Layak |
|                       | Bilqis<br>Faridah,<br>S.Pd.                            |            |              |

Sumber: Data Penelitian (2025)

Berdasarkan Tabel 2, hasil validasi ahli pembelajaran memperoleh persentase rata-rata sebesar 92,86% dengan kategori *Sangat Layak*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi pembelajaran, kesesuaian capaian pembelajaran, implementasi model Project Based Learning (PjBL), pendekatan Joyful Learning, serta evaluasi pembelajaran pada LMS SIJOY telah memenuhi kriteria kelayakan. Dengan demikian, LMS SIJOY layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Basis Data untuk mendukung peningkatan kompetensi Administrator Database.

### Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Efektivitas LMS SIJOY dalam meningkatkan hasil belajar murid dianalisis menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis menggunakan Independent Samples T-Test.

**Tabel 3.** Hasil Independent Samples T-Test

| Keterangan         | Nilai                        |
|--------------------|------------------------------|
| Nilai t (t-hitung) | -8,674                       |
| Sig. (2-tailed)    | 0,000                        |
| Taraf Signifikansi | 0,05                         |
| <b>Keputusan</b>   | <b>H<sub>0</sub> ditolak</b> |

Sumber: Data Penelitian (2025)

Berdasarkan Tabel 3, hasil Independent Samples T-Test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari

taraf signifikansi 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar murid pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penggunaan LMS SIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan *Project Based Learning* dengan pendekatan *Joyful Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi Administrator Database pada mata pelajaran Basis Data.

Peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LMS SIJOY mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan berpusat pada murid. Melalui penerapan model Project Based Learning, murid memperoleh kesempatan untuk menyelesaikan proyek secara kolaboratif sehingga mampu mengembangkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis. Selain itu, pendekatan Joyful Learning yang diterapkan melalui penyajian materi yang menarik, aktivitas pembelajaran yang interaktif, serta umpan balik secara langsung mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid selama proses pembelajaran. Hal tersebut berdampak pada peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *Learning Management System* (LMS) SIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Joyful Learning* berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Hasil validasi menunjukkan bahwa LMS SIJOY memperoleh kategori Sangat Layak berdasarkan penilaian ahli media maupun ahli pembelajaran, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Basis Data.

Hasil pengujian efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan LMS SIJOY memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi Administrator Database murid kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMKS Semen Gresik. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil **Independent Samples T-Test** yang menunjukkan nilai signifikansi **0,000 (< 0,05)**, sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas



kontrol. Dengan demikian, LMS SIIJOY berbasis Moodle yang mengimplementasikan *Project Based Learning* dengan pendekatan *Joyful Learning* terbukti layak dan efektif digunakan untuk mendukung pembelajaran Basis Data serta dapat menjadi alternatif media pembelajaran digital yang inovatif di Sekolah Menengah Kejuruan.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. selaku dosen pembimbing, Martini Dwi Endah Susanti, S.Kom., M.Kom., Bilqis Faridah, S.Pd. dan Ramadhan Cakra Wibawa, S.Pd., M.Kom. selaku validator, Bapak Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd. dan Dr. Atan Pramana, M.Pd. selaku dosen penguji, serta seluruh siswa kelas XI RPL SMKS Semen Gresik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, F., Rosalina, & Lutfiana, A. F. (2025). Penerapan pendekatan joyfull learning untuk meningkatkan keterlibatan murid. *Journal of Educational Research and Community Service (JERCS)*, 1(1), 31–37.
- Apriliya, N. D., & Anistyasari, Y. (2023). Pengembangan media pembelajaran dengan model problem based learning berbasis website untuk meningkatkan hasil belajar murid pada mata pelajaran basis data di SMK Semen Gresik. *Jurnal IT-EDU*, 8(1), <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/56759>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Asyari, C., & Susanti, M. D. E. (2025). Rancang bangun media pembelajaran PjBL untuk meningkatkan kompetensi database administrator XI RPL SMKN 2 Buduran. *IT-Edu: Jurnal Information Technology & Education*, 10(3), 62–73. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v10i03.70853>
- Busnawir, B., Yuniawati, I., Mardiaty, M., & Sitepu, E. (2025). The effectiveness of project-based learning in developing the 21st century skills. *Darussalam: Journal of Psychology and Educational*, 4(1), <https://doi.org/10.70363/djpe.v4i1.272>
- Chung, K. L., & Hew, K. F. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Dixit, R. K., Sahoo, S., & Shaha, R. P. (2023). Project-based learning: A contemporary approach to blend theory and practical knowledge of database management course. In J. Choudrie, P. Mahalle, T. Perumal, & A. Joshi (Eds.), *ICT with Intelligent Applications* (Vol. 311, pp. 273–282). [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8\\_26](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8_26)
- Fahzirah, I., & Nasution, M. I. P. (2024). Pengenalan sistem database: Konsep dasar dan manfaatnya dalam perusahaan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 1(4), <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i4.1884>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education. <https://dokumen.pub/how-to-design-and-evaluate-research-in-education-8nbsped-0078097851-9780078097850.html>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Halimah, S., & Duskri, M. (2025). Hipotesis dan uji hipotesis dalam bidang pendidikan. *Journal of Innovative and Creativity (Joecy)*, 5(2), 10895–10906.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2016). Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 183 Tahun 2016 tentang penetapan standar kompetensi kerja nasional Indonesia kategori informasi dan komunikasi golongan pokok aktivitas pemrograman, konsultasi komputer dan kegiatan yang berhubungan. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Mufidah, L., & Wulandhari. (2024). Systematic literature review (SLR): Moodle sebagai jembatan menuju kurikulum merdeka pada sekolah menengah kejuruan. *Jurnal*



- Pendidikan Profesional, 13(2), 45–54. [https://jurnal.pendidikanperintis.com/index.php/jurnal\\_pendidikanprofesional/article/view/27](https://jurnal.pendidikanperintis.com/index.php/jurnal_pendidikanprofesional/article/view/27)
- Nurfitriyani, A., & Wibawa, R. P. (2024). Pengembangan learning management system (LMS) berbasis Moodle mengimplementasikan PjBL untuk meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada murid kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 3 Buduran. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, *8(3)*, 98–103. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/69535>
- Herlina, Surur, M., & Adawaiyah, R. (2025). Gamifikasi dalam Pembelajaran Modern: Strategi Inovatif Meningkatkan Motivasi Belajar.
- Nuryadi, A., Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Istofany, et al. (2025). Digital Literacy and Computational Thinking in 21st Century Education.
- Permata, R. D., & Nugrahani, R. (2023). Validasi Ahli pada Pengembangan Media Puzzle Book untuk Anak Usia 4-5 Tahun. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *6(7)*, 5286–5289. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i7.2201>
- Permatasari, S. C., & Ekohariadi, E. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis website interaktif menggunakan Laravel untuk meningkatkan kompetensi belajar mata pelajaran basis data murid kelas XI RPL di SMKN 1 Surabaya. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, *8(2)*, 5286–5289. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/56278>
- Picauly, V. E. (2024). Transformasi pendidikan di era digital: Tantangan dan peluang. *Indonesian Research Journal on Education*, *4(3)*, 5286–5289. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i3.1278>
- Prinotama, A. N., Adha, M. M., Yanzi, H., & Nurmalisa, Y. (2024). Pengaruh metode joyfull learning terhadap prestasi belajar peserta didik. *JUWARA: Jurnal Wawasan dan Aksara*, *4(2)*, 115–126.
- Purwanto, A., & Risdianto, E. (2022). Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar digital matakuliah geofisika berbasis platform LMS Moodle untuk menunjang implementasi kurikulum MBKM. *Jurnal Kumparan Fisika*, *5(1)*, 7–14. <https://doi.org/10.333369/jkf.5.1.7-14>
- Rahman, Y. A., & Prapanca, A. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis project based learning pada mata pelajaran pemrograman web di SMK Semen Gresik. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, *8(3)*, 98–103. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v8i3.58011>
- Rizal, F., Jalinus, N., Jama, J., & Sukardi, S. (2024). Developing a project-based learning-based e-module to enhance critical thinking skills on vocational students. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, *13(4)*, 2545–2557. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.28693>
- Sabbrina, A., Sufa, A. O., Ritonga, D. P., Siregar, E. R. S., & Nanda. (2023). Pengenalan konsep dasar dan penggunaan database manajemen sistem (DBMS). *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, *3(3)*, 5286–5289. <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i2.907>
- Shaumuristi, S. S., & Martini. (2023). Hasil belajar murid dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur pada materi keanekaragaman hayati Indonesia. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *8(1)*, 310–324.
- Siregar, F. S., Almadawaddah, N., & Panjaitan, M. F. R. (2024). Hipotesis dan uji hipotesis dalam penelitian. *Journal of Innovative and Creativity*, *3(1)*, 92–104. <https://joecy.org/index.php/joecy/article/view/1821>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabet.