

## Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Model Discovery Learning Pada Materi Kelistrikan

**Muhammad Ilham Ramadhan**

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

\*Email Korespondensi: [ilhamramadhan10@upi.edu](mailto:ilhamramadhan10@upi.edu)

Ramadhan, M. I. (2026). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Model Discovery Learning Pada Materi Kelistrikan. *Varied Knowledge Journal*, 4(1), 1092–1099. <https://doi.org/10.71094/vkj.v4i1.250>

Diterima : 23-05-2026  
Direvisi : 18-08-2026  
Disetujui : 26-08-2026  
Publish : 27-08-2026



Copyright © 2026, The Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

**Abstract:** This study aims to analyze the need for developing interactive e-modules within the Discovery Learning model in electrical learning. This study used a qualitative method involving teachers and 12th-grade students majoring in Motorcycle Engineering at SMK Negeri 8 Bandung. Data collection was conducted through observation, interviews, and questionnaires to identify learning conditions, student difficulties, and the need for innovative teaching materials. The results showed that the current learning process still relies on simple-word-based e-modules and lecture methods, resulting in low student engagement and difficulty in understanding abstract electrical concepts such as electrical circuits and current analysis. Approximately 70% of students were active during learning activities, while the rest tended to be passive. Both teachers and students expressed the need for more interactive teaching materials equipped with multimedia features such as animation, video, illustrations, and interactive exercises. The integration of the Discovery Learning model is considered capable of encouraging active, independent, and student-centered learning. Therefore, the development of interactive e-modules within the Discovery Learning model is needed to improve conceptual abilities, learning motivation, and the quality of the learning process in vocational education.

**Keywords:** Interactive E-Module, Discovery Learning, Electricity

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* pada pembelajaran kelistrikan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang melibatkan guru dan siswa kelas 12 jurusan Teknik Sepeda Motor di SMK Negeri 8 Bandung. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kesulitan siswa, dan kebutuhan akan bahan ajar inovatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran saat ini masih bergantung pada e-modul berbasis kata-kata sederhana dan metode ceramah, sehingga mengakibatkan rendahnya keterlibatan siswa dan kesulitan dalam memahami konsep kelistrikan abstrak seperti rangkaian listrik dan analisis arus. Sebagian siswa aktif selama kegiatan pembelajaran, sedangkan sisanya cenderung pasif. Baik guru maupun siswa menyatakan kebutuhan akan lebih banyak bahan ajar interaktif yang dilengkapi dengan fitur multimedia seperti animasi, video, ilustrasi, dan latihan interaktif. Integrasi model *Discovery Learning* dianggap mampu mendorong pembelajaran aktif, mandiri, dan berpusat pada siswa. Oleh karena itu, pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* diperlukan untuk meningkatkan kemampuan konseptual, motivasi belajar, dan kualitas proses pembelajaran pendidikan kejuruan.

**Kata Kunci :** E-Modul Interaktif, *Discovery Learning*, Kelistrikan

## PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu unsur utama dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas guna mendukung perkembangan bangsa. Pendidikan yang bermutu mampu menciptakan generasi yang dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan sains dan teknologi serta mempunyai kemampuan yang relevan dengan era modern saat ini (Safrida et al., 2024; Sumaryanti & Purwanto, 2023). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi solusi dalam meningkatkan mutu

pendidikan, terutama dengan pengembangan bahan pembelajaran digital yang mampu mendukung kegiatan belajar secara mandiri dan interaktif. Selain berfokus pada penguasaan materi, pendidikan juga diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibutuhkan dalam kehidupan maupun dunia kerja (Halizah, 2024; Kuncahyono et al., 2025). Kegiatan pembelajaran perlu dikembangkan secara lebih kreatif agar siswa mampu memperoleh pengalaman belajar yang lebih efektif dan sesuai dengan perkembangan kebutuhan siswa di era digital. Pembelajaran tidak sebatas menekankan pada penguasaan teori, tetapi diarahkan pada kemampuan siswa dalam menerapkan konsep secara mudah sesuai tuntutan dunia industri (Kuncahyono et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa inovasi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara menyeluruh.

Pendidikan kejuruan memiliki peran dalam menyiapkan siswa agar memiliki kompetensi kerja yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri. Pembelajaran lebih difokuskan pada pengembangan keterampilan praktis dan kompetensi yang dibutuhkan di lingkungan kerja. Salah satunya materi kelistrikan yang berkaitan langsung dengan kompetensi dasar pada bidang pendidikan kejuruan teknik dan otomotif. Materi kelistrikan tidak hanya menekankan pemahaman teoritis, tetapi menuntut kemampuan siswa dalam menerapkan konsep pada kegiatan praktik, seperti analisis rangkaian listrik, penggunaan alat ukur, dan perbaikan sistem kelistrikan. Namun, materi kelistrikan memiliki karakteristik konsep yang abstrak dan membutuhkan pemahaman konseptual serta kemampuan analisis yang baik (Nisa et al., 2024). Sebagian besar konsep dalam kelistrikan tidak dapat diamati secara langsung tanpa bantuan visualisasi atau media pembelajaran yang memadai. Hal tersebut menyebabkan sebagian siswa mengalami hambatan dalam memahami materi kelistrikan sehingga pembelajaran cenderung bersifat hafalan dan kurang aplikatif. Rendahnya pemahaman konsep tersebut berdampak pada kurang optimalnya kemampuan siswa dalam mengaplikasikan materi pada kegiatan praktik maupun pemecahan masalah di lingkungan kerja (Ramadhan et al., 2025).

Pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian materi secara satu arah menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dalam proses pembelajaran. Siswa cenderung menerima informasi secara pasif tanpa adanya kesempatan untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri (Juliana et al., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pendidikan kejuruan dengan pelaksanaan pembelajaran yang terjadi di kelas. Permasalahan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya keterbatasan penggunaan bahan ajar yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik siswa (Jannah et al., 2024). Kegiatan pembelajaran sebagian berpusat pada penggunaan buku cetak serta penyampaian materi melalui metode ceramah sehingga partisipasi siswa dalam kegiatan belajar cenderung kurang aktif (Ali et al., 2025). Padahal, bahan ajar memiliki fungsi yang signifikan dalam membantu siswa memahami materi secara sistematis dan mendalam. Penggunaan bahan ajar yang minim unsur interaktif menyebabkan siswa lebih cepat bosan dan kurang termotivasi. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep kelistrikan membuat siswa kesulitan memahami hubungan antara teori dan praktik (Aliah et al., 2024; Safrida et al., 2024). Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang efektif dalam membangun pengalaman belajar yang bermakna. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar konvensional saja belum cukup untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran di era digital saat ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan, bahan ajar mengalami perubahan menjadi lebih inovatif, salah satunya melalui e-modul berbasis digital. E-modul menjadi bentuk

bahan ajar digital yang dinilai mampu mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. E-modul sendiri dapat menyajikan materi secara interaktif melalui materi tertulis, visual gambar, animasi, dan video sehingga dapat membantu siswa dalam pemahaman materi dengan lebih mudah (Khalawati & Indah, 2025). Selain itu, e-modul memberikan fleksibilitas akses yang dapat digunakan sesuai kebutuhan pembelajaran siswa. Tingginya penggunaan teknologi di kalangan pelajar menjadi peluang dalam mengembangkan e-modul sebagai sumber belajar yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran modern (Jannah et al., 2024). Penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran dapat mengurangi kejenuhan sekaligus meningkatkan ketertarikan belajar siswa karena penyajian materi lebih menarik dibandingkan bahan ajar konvensional. Penggunaan media yang interaktif, siswa dapat belajar secara lebih mandiri dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna. Dengan demikian, pengembangan e-modul dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran (Utami & Yuwaningsih, 2020).

Selain penggunaan bahan ajar digital, efektivitas proses pembelajaran juga dipengaruhi oleh pemilihan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang tepat mampu membantu menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, dan berpusat pada siswa. Model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan ialah model *Discovery Learning* karena memberi peluang kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam menemukan dan memahami konsep secara mandiri melalui proses berpikir kritis, logis, dan sistematis. Model *Discovery Learning* merupakan model pendekatan yang mendorong keaktifan, kemandirian, dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses menemukan konsep secara mandiri (Mahrus, 2023). Model ini memberikan kesempatan siswa dalam melakukan observasi, eksperimen, serta analisis terhadap suatu permasalahan sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam. Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* juga dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar siswa karena mereka terlibat langsung dalam proses pembelajaran (Cahyaningsih & Assidik, 2021). Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran dapat menjadi salah satu faktor dalam meningkatkan kualitas belajar (Hikmah & Haqiqi, 2021; Lastri, 2023).

Penerapan model *Discovery Learning* akan lebih optimal apabila didukung dengan penggunaan media pembelajaran yang interaktif, seperti e-modul digital. Penyampaian materi menggunakan modul elektronik dinilai cukup efektif berkat integrasi media audiovisual. Fasilitas ini mampu meningkatkan pemahaman siswa secara lebih signifikan dibandingkan pemanfaatan media cetak konvensional seperti buku teks maupun Lembar Kerja Siswa (Efendi & Nugraha, 2024; Purwaningrum, 2016). E-modul interaktif model *Discovery Learning* memungkinkan siswa belajar melalui tahapan penemuan konsep secara sistematis. Siswa tidak hanya membaca materi, tetapi dapat melakukan eksplorasi melalui video, gambar interaktif, latihan soal, maupun simulasi sederhana yang mendukung pemahaman konsep. Kombinasi antara e-modul dan model *Discovery Learning* dapat menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, menarik, serta mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Khalawati & Indah, 2025; Lastri, 2023). Selain itu, penggunaan e-modul berbasis digital dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa saat ini yang cenderung lebih dekat dengan teknologi.

Pengembangan e-modul interaktif dengan model *Discovery Learning* menuntut adanya analisis kebutuhan yang tepat agar relevan dengan realitas kelas. Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa, guru, serta kesesuaian bahan ajar dengan kurikulum yang berlaku sehingga produk yang dikembangkan benar-benar relevan dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran (Putra et al., 2017). Melalui analisis kebutuhan, dapat diketahui berbagai kendala, karakteristik peserta didik, serta harapan terhadap bahan ajar yang dibutuhkan dalam

pembelajaran kelistrikan. Analisis kebutuhan juga menjadi dasar dalam menentukan fitur, desain, dan isi materi yang akan dikembangkan pada e-modul agar sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Dengan adanya analisis kebutuhan, pengembangan bahan ajar dapat dilakukan secara lebih terarah dan tepat sasaran. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* pada materi kelistrikan di SMK sebagai dasar dalam merancang bahan ajar yang inovatif, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* pada materi kelistrikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Metode kualitatif digunakan untuk berfokus pada identifikasi kebutuhan, permasalahan, serta kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan sebagai dasar dalam pengembangan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan proses pembelajaran.

Subjek penelitian terdiri atas guru dan siswa SMK pada program keahlian teknik otomotif yang terlibat dalam pembelajaran materi kelistrikan. Partisipan penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 8 Bandung kelas 12 jurusan Teknik Sepeda Motor (TSM) dan wali kelas. Guru dipilih karena memiliki pemahaman mengenai kondisi pembelajaran dan kebutuhan bahan ajar, sedangkan siswa dipilih untuk mengetahui pengalaman belajar, kesulitan memahami materi, serta kebutuhan terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan angket kebutuhan. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi pembelajaran, penggunaan bahan ajar, serta aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Proses wawancara dengan guru dan sejumlah siswa untuk mendapatkan informasi terkait kendala selama pembelajaran, kebutuhan media pembelajaran, serta harapan terhadap pengembangan e-modul interaktif. Selain itu, angket digunakan untuk memperoleh data mengenai kebutuhan siswa dan guru terhadap fitur, tampilan, serta isi e-modul dalam model *Discovery Learning*.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, dan lembar angket analisis kebutuhan. Instrumen disusun berdasarkan indikator kebutuhan pembelajaran, karakteristik e-modul interaktif, dan model *Discovery Learning*. Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis melalui teknik analisis kualitatif yang mencakup tahap reduksi data, penyajian data, serta penyampaian kesimpulan. Hasil analisis digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai kebutuhan pengembangan e-modul interaktif pada materi kelistrikan sehingga dapat menjadi dasar dalam pengembangan bahan ajar yang relevan dan efektif untuk digunakan di SMK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 8 Bandung pada siswa kelas 12 jurusan Teknik Sepeda Motor (TSM). Hasil penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket kebutuhan kepada siswa dan guru pada materi kelistrikan. Analisis dilakukan untuk mengetahui kondisi pembelajaran, penggunaan bahan ajar, serta kebutuhan pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning*.

Berdasarkan data yang diperoleh, proses pembelajaran materi kelistrikan di kelas 12 Teknik Sepeda Motor menggunakan metode pembelajaran kombinasi antara ceramah, diskusi, dan

Ramadhan (Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Interaktif...)

penggunaan bahan ajar berupa modul cetak serta e-modul sederhana berbentuk dokumen *Microsoft Word*. Guru telah memanfaatkan media digital dalam pembelajaran, namun penggunaannya belum optimal karena e-modul yang digunakan masih bersifat teks sederhana dan belum dilengkapi fitur interaktif seperti video pembelajaran, animasi, maupun latihan soal interaktif.

Selama proses pembelajaran berlangsung, sebagian siswa terlihat aktif mengikuti penjelasan guru dan diskusi kelas. Namun, terdapat sebagian siswa yang kurang terlibat aktif dalam pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian siswa tergolong aktif, sedangkan lainnya masih pasif selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Siswa yang pasif cenderung hanya mendengarkan penjelasan guru tanpa berpartisipasi dalam diskusi maupun kegiatan pemecahan masalah.

Selain itu, terdapat sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kelistrikan, khususnya pada konsep rangkaian listrik, analisis arus listrik, serta identifikasi komponen kelistrikan sepeda motor. Kesulitan tersebut disebabkan karena materi bersifat abstrak dan proses pembelajaran masih didominasi penjelasan teoritis sehingga siswa belum sepenuhnya memahami penerapan konsep dalam praktik.

**Tabel 1.** Hasil Kebutuhan Terhadap E-Modul Interaktif

| No. | Indikator Pertanyaan                                                                                 | Ya | Tidak |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 1   | Apakah di sekolah Bapak/Ibu telah menggunakan Modul Elektronik                                       |    | V     |
| 2   | Apakah Bapak/Ibu membutuhkan modul elektronik guna meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas?   | V  |       |
| 3   | Apakah Bapak/Ibu pernah merancang atau mengembangkan modul elektronik untuk menunjang pembelajaran?  | V  |       |
| 4   | Apakah Bapak/Ibu berkeinginan untuk menggunakan E-Modul pembelajaran Kelistrikan?                    | V  |       |
| 5   | Apakah Bapak/Ibu pernah mengalami hambatan dalam menggunakan E-modul untuk pembelajaran Kelistrikan? | V  |       |
| 6   | Menurut Bapak/Ibu, apakah penggunaan E-Modul mudah untuk diakses untuk menunjang pembelajaran?       | V  |       |
| 7   | Apakah modul elektronik relevan dengan tujuan kurikulum dan sasaran belajar?                         | V  |       |
| 8   | Apakah materi pada E-Modul sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?                     | V  |       |
| 9   | Apakah petunjuk pemakaian E-Modul yang lengkap dan jelas dapat membantu siswa memahami materi?       | V  |       |
| 10  | Menurut Bapak/Ibu, apakah penggunaan E-modul dapat meningkatkan efektivitas hasil belajar siswa?     | V  |       |
| 11  | Apakah E-Modul dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap pembelajaran Kelistrikan?             | V  |       |

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru SMK Negeri 8 Bandung dapat diketahui bahwa pembelajaran materi kelistrikan di kelas 12 telah menggunakan metode pembelajaran e-modul berbentuk *Word*. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran dinilai sudah membantu penyampaian materi, namun belum optimal karena e-modul yang digunakan masih sederhana dan kurang interaktif. Selain itu, terdapat sebagian siswa yang mengalami hambatan dalam memahami materi kelistrikan yang bersifat kompleks sehingga pembelajaran sepenuhnya belum mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara maksimal (Maulinnikmah et al., 2026).

Penggunaan e-modul interaktif terhadap kelas 12 SMK Negeri 8 Bandung diharapkan dapat meningkatkan keaktifan siswa, motivasi belajar, dan mempermudah siswa untuk memahami materi

kelistrikan dengan penyajian materi yang lebih menarik dan visual. Pembelajaran di kelas sering kali berjalan kurang optimal akibat minimnya partisipasi aktif dari siswa. Oleh karena itu, pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* sangat diperlukan untuk mendukung efektivitas belajar siswa SMK. Penyajian materi yang lebih beragam dan interaktif dapat membantu mempermudah siswa dalam menguasai kompetensi pembelajaran. E-modul yang dirancang secara interaktif mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga lebih berperan aktif dan termotivasi untuk memahami materi yang dipelajari. Selain itu, keberadaan gambar, ilustrasi, maupun animasi pada modul interaktif dapat membantu mempermudah visualisasi materi pembelajaran. Dengan penyajian tersebut, siswa menjadi lebih mudah dalam memahami berbagai konsep materi bersifat kompleks atau sulit dipahami melalui penjelasan teks saja (Maulinnikmah et al., 2026).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran kelistrikan di SMK Negeri 8 Bandung guru telah memanfaatkan e-modul sederhana berbentuk dokumen Word. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran belum sepenuhnya mampu mendukung proses pembelajaran yang berlangsung aktif dengan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. Rendahnya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran terlihat dari adanya siswa yang cenderung pasif dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep kelistrikan yang bersifat kompleks. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar yang hanya berfokus pada penyampaian teks yang kurang optimal dalam membantu siswa memahami materi yang membutuhkan visualisasi konsep dan penerapan praktis (Kamalyah et al., 2024). Keterbatasan bahan ajar interaktif dapat menyebabkan rendahnya motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Rusnia & Suriani, 2025). Selain itu, kesulitan siswa dalam memahami konsep kelistrikan juga dipengaruhi oleh karakteristik materi yang membutuhkan kemampuan analisis, pemahaman konseptual, dan keterampilan pemecahan masalah secara langsung (Yustiandi & Saepuzaman, 2016).

Pengembangan e-modul interaktif model *Discovery Learning* dinilai menjadi solusi tepat untuk mendukung pembelajaran kelistrikan di SMK. Penerapan model *Discovery Learning* mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam menemukan konsep melalui proses observasi, analisis, dan pemecahan masalah sehingga pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hafalan materi. Integrasi model tersebut dengan e-modul interaktif mendukung penyampaian materi secara lebih menarik dan visual dengan penggunaan gambar, animasi, video, dan latihan soal interaktif. Kondisi ini dapat membantu siswa dalam memahami materi yang bersifat kompleks dengan disajikan menjadi lebih nyata sehingga lebih mudah dipahami (Khoerunnisa et al., 2025). E-modul dalam model *Discovery Learning* dapat mendorong partisipasi aktif, meningkatkan motivasi belajar, dan pemahaman konsep siswa (Putra et al., 2017). Dengan demikian, analisis kebutuhan yang dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* pada materi kelistrikan tidak hanya dibutuhkan sebagai inovasi bahan ajar digital, tetapi juga sebagai upaya untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, aktif, dan sesuai dengan karakteristik pendidikan kejuruan.

## KESIMPULAN

Pembelajaran materi kelistrikan di SMKN 8 Bandung telah memanfaatkan bahan ajar digital berupa e-modul sederhana, namun penggunaannya belum mampu mendukung pembelajaran yang interaktif dan optimal dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa dan guru memerlukan pengembangan e-modul interaktif dalam model

*Discovery Learning* yang mampu memfasilitasi pembelajaran lebih aktif, visual, dan berpusat pada peserta didik. Integrasi fitur multimedia serta penerapan model *Discovery Learning* dinilai dapat membantu siswa memahami konsep kelistrikan yang abstrak melalui proses pembelajaran yang lebih kontekstual dan eksploratif. Dengan demikian, pengembangan e-modul interaktif dalam model *Discovery Learning* pada materi kelistrikan menjadi kebutuhan penting dalam mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di SMK sesuai dengan karakteristik pendidikan kejuruan dan tuntutan pembelajaran berbasis teknologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Fenica, S. D., Aini, W., & Hidayat, A. F. (2025). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Information System and Education Development*, 3(1), 1–6.
- Aliah, Fitria, Sari, M., & Zubaidah. (2024). Pentingnya Sumber Belajar Dalam Pendidikan Di Sekolah. 1(1), 42–50.
- Cahyaningsih, E., & Assidik, G. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Minat Belajar pada Materi Teks Berita. 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.23917/bppp.v3i1.19385>
- Efendi, R. N., & Nugraha, U. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis *Discovery Learning*. *Jurnal Pendidikan Tematik Dikdas*, 9(1), 17–24.
- Halizah, S. N. (2024). Kesenjangan Kurikulum Smk Dengan Kebutuhan Industri. 4(2), 227–233.
- Hikmah, N., & Haqiqi, A. K. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Bentuk Aljabar seringkali dari pendidikan tersebut . 4(1), 125–140. <https://doi.org/10.30762/factor-m.v4i1.3438>
- Jannah, D. A., Astawan, I. G., & Asril, N. M. (2024). Pengembangan E-MOTIF ( Elektronik Modul Interaktif ) Berbasis *Discovery Learning* Muatan IPA Kelas IV Sekolah Dasar. 6(4), 3139–3150.
- Juliana, M., Fitraini, D., Susanty, E., & Mahmita. (2023). Integration Of Islam In Application-Based E-Modules ( A Development Study In Facilitating Problem-Solving Capability ) Integrasi Keislaman Pada E-Modul Berbasis Aplikasi ( Sebuah Studi Pengembangan Dalam Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah ). *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 6(2).
- Kamalyah, A. A., Aprilianes, R., Faeruziani, Z. A., & Zamira, Z. S. (2024). Penerapan Metode Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Partisipasi Aktif Siswa di SMP Nurul Gina Abidin Desa Sindangsari. 6(7), 1–11.
- Khalawati, H., & Indah, N. K. (2025). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Discovery Learning* Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Sma Kelas X Development of Interactive E-Modul Based on *Discovery Learning* to Train Students Science Literacy Skills Class X High School Hanik K. 14(3), 587–596.
- Khoerunnisa, R., Ramadhan, R. A., Yulianti, D., & Suswari, P. (2025). Penerapan Media Pembelajaran Interaktif dalam Mengatasi Keterbatasan Sarana Belajar di SDN Bangbayang. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(1), 192–200.
- Kuncahyono, Cholis, N., & Basyir, A. (2025). Transformasi Kurikulum dan Trandar Kompetensi SMK dalam Era Merdeka Belajar Universitas Muhammadiyah Malang Transformasi Kurikulum dan Trandar Kompetensi SMK dalam Era Merdeka Belajar Policy and Governance in the Digital Era , 2022 ). Salah satu perubahan. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Politik Dan Sosial Indonesia*, 2(3), 222–241.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Mahrus. (2023). Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Model Pembelajaran *Discovery Learning* pada Mata Pelajaran IPA SMP Kelas IX. *Konstruktivisme :*

- 
- Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 15(1), 148–158.  
<https://doi.org/10.35457/konstruk.v15i1.2670>
- Maulinnikmah, S., Irmainsyah, V., Muna, A. F., & Setiawaty, R. (2026). Analisis Kebutuhan E-Modul Interaktif Sebagai Bahan Ajar Pendukung Pembelajaran Bahasa Indonesia Dalam Kurikulum Merdeka. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 5(3), 8047–8056.
- Nisa, F. K., Rahmadanti, D. A., Khasanah, Y. R., Nabela, Y. A., Nabela, Y. A., Nisa, S. A., Pratiwi, J. D., & Ratnasari, Y. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Rangkaian Listrik Seri dan Paralel melalui Praktikum Sederhana. *Jurnal Belaindika: Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan*, 6(2), 107–118.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 6(2), 145–157.
- Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” Untuk Siswa Kelas X Multimedia Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 40–49.
- Ramadhan, H. F., Abubakar, Siraj, Jumadi, & Nuraina. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kelistrikan Otomotif Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK N 4 Lhokseumawe satu harus diperhatikan oleh pihak SMK agar lulusannya nanti dapat terserap oleh dunia usaha. *Jurnal Univeral Technic*, 4(1), 11–31.
- Rusnia, I., & Suriani, A. (2025). Dampak Penggunaan Media Pengajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di Sekolah. *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 3(4).
- Safrida, N. F., Ramadhani, F., & Agusty, A. I. (2024). *Interactive E-Modules with Discovery Learning : Increase Informatics Motivation for Vocational Students*. 6(2), 70–75.
- Sumaryanti, & Purwanto, N. A. (2023). *Achieving the Quality of Education through the Application of Eight National Education Standards using School-Based Management*. 15(1), 135–146.  
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.1652>
- Utami, W. T., & Yuwaningsih, D. A. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul pada pokok bahasan turunan menggunakan kvisoft flipbook maker pro untuk siswa SMA kelas XI. 1(1), 149–152.
- Yustiandi, & Saepuzaman, D. (2016). *Kesulitan Siswa SMA dalam Memahami Materi Rangkaian Arus Searah*. 1.
-