



PENGEMBANGAN E-MODUL PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI SISTEM JARINGAN DI SMK

Safroni¹, Detri Amelia Chandra², Muslim³

^{1,2}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Rokania

³Ilmu Komputer, Universitas Rokania

email: andararoni2@gmail.com¹, detriamelia@rokania.ac.id², muslimpkuuu@rokania.ac.id³

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Riwayat artikel : Disubmit : 1 Agustus 2025 Direvisi : 18 Desember 2025 Diterima : 20 Desember 2025 Dipublikasi : 31 Desember 2025</p> <p>Keywords: E-module, Network Systems Administration, SMK, Digital Learning</p>	<p><i>This study aims to develop an E-Module for the Network System Administration (ASJ) subject at SMK Negeri 2 Rambah as a solution to the low interest and learning efficiency of students due to limited digital teaching materials. This research uses the ADDIE development model, which consists of five stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The E-Module was developed using the Flipbook and Canva applications and is equipped with learning videos and practical guides so that it can be accessed via laptops and smartphones. Validation was conducted by subject matter experts and media experts, with feasibility scores of 90% and 80% respectively, resulting in an average of 85%, which falls into the "highly feasible" category. This includes reducing practical work time by up to 25%. Thus, this E-Module is deemed effective and suitable for use in digital ASJ learning that supports independent learning.</i></p>
<p>Kata Kunci: E-Modul, Administrasi Sistem Jaringan, SMK, Pembelajaran Digital</p>	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (ASJ) di SMK Negeri 2 Rambah sebagai solusi atas rendahnya minat dan efisiensi belajar siswa akibat keterbatasan bahan ajar digital. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang mencakup lima tahapan: <i>Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>. E-Modul dikembangkan menggunakan aplikasi Flipbook dan Canva, serta dilengkapi dengan video pembelajaran dan panduan praktikum agar dapat diakses melalui laptop maupun smartphone. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, dengan hasil skor kelayakan masing-masing 90% dan 80%, sehingga rata-rata sebesar 85% yang termasuk dalam kategori "sangat layak". termasuk mengurangi waktu praktikum hingga 25%. Dengan demikian, E-Modul ini dinyatakan efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran ASJ digital yang mendukung pembelajaran mandiri.</p>





LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran yang menuntut fleksibilitas, kemandirian, dan efektivitas. Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik mengakses materi secara lebih luas dan mendalam, serta mendukung pembelajaran mandiri yang tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Dalam konteks pendidikan vokasi, pemanfaatan bahan ajar digital menjadi sangat penting karena pembelajaran menekankan pada penguasaan kompetensi praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Idayanti & Suleman, 2023).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan vokasional dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga memiliki keterampilan praktis sesuai dengan kompetensi keahlian. Pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (ASJ), siswa dituntut menguasai kemampuan teknis seperti pengelolaan sistem operasi jaringan, konfigurasi layanan jaringan, serta pemeliharaan sistem. Karakteristik materi yang kompleks dan berbasis praktik ini memerlukan dukungan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep dan prosedur kerja secara sistematis dan berkelanjutan (Hamidah & Hasanah, 2023).

Namun, kondisi pembelajaran ASJ di SMK Negeri 2 Rambah menunjukkan adanya keterbatasan bahan ajar digital yang mendukung pembelajaran mandiri siswa. Proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan media konvensional seperti slide presentasi dan lembar kerja cetak. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam mengakses kembali materi di luar jam pelajaran serta kurang optimal dalam memahami langkah-langkah praktikum. Padahal, sebagian besar siswa telah memiliki perangkat digital seperti smartphone dan laptop yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sarana belajar berbasis teknologi.

Keterbatasan bahan ajar digital tersebut berdampak pada rendahnya minat belajar dan efisiensi waktu pembelajaran, khususnya pada kegiatan praktikum yang dibatasi oleh jam tatap muka di kelas. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan e-modul sebagai bahan ajar digital mampu meningkatkan motivasi, kemandirian, dan efektivitas belajar peserta didik karena materi disajikan secara sistematis, interaktif, dan mudah diakses (Idayanti & Suleman, 2023). Oleh karena itu, pengembangan e-modul menjadi salah satu solusi strategis untuk menjawab tantangan pembelajaran ASJ di SMK.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan e-modul pada mata pelajaran jaringan komputer dan administrasi jaringan. Hamidah dan Hasanah (2023) melaporkan bahwa e-modul interaktif yang dikembangkan pada mata pelajaran administrasi jaringan dinyatakan layak dan mendapatkan respon positif dari siswa. Penelitian lain oleh Syafrika, Radyuli, dan Sefriani (2024) menunjukkan bahwa e-modul berbasis model ADDIE efektif digunakan dalam pembelajaran ASJ dan





mendukung aktivitas belajar berbasis proyek. Selain itu, Maulana et al. (2025) mengembangkan e-modul berbasis mobile learning yang terbukti membantu siswa memahami materi ASJ secara mandiri.

Meskipun demikian, kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*). Sebagian besar studi masih berfokus pada uji kelayakan produk dan efektivitas secara umum, namun belum secara spesifik mengkaji pengembangan e-modul ASJ sebagai solusi terhadap rendahnya minat belajar dan efisiensi pembelajaran akibat keterbatasan bahan ajar digital di konteks sekolah tertentu. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan e-modul dengan kebutuhan praktikum nyata dan karakteristik siswa di SMK Negeri 2 Rambah.

Berdasarkan gap tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul Administrasi Sistem Jaringan yang dirancang secara kontekstual sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMK Negeri 2 Rambah. E-modul ini tidak hanya menyajikan materi teoretis, tetapi juga dilengkapi dengan panduan praktikum, multimedia pendukung, serta dirancang agar dapat diakses melalui berbagai perangkat digital. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE sehingga produk yang dihasilkan diharapkan sistematis, terstruktur, dan relevan dengan kurikulum yang berlaku.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 2 Rambah sebagai solusi atas rendahnya minat dan efisiensi belajar siswa akibat keterbatasan bahan ajar digital. Melalui tahapan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, penelitian ini diharapkan menghasilkan e-modul yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa serta mengoptimalkan proses pembelajaran praktik ASJ di SMK.

METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan E-Modul ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Prosedur pengembangan ADDIE merupakan proses siklus yang berkembang dari waktu ke waktu dan berkesinambungan dari seluruh perencanaan dan proses implementasinya (Kurt, 2017). Dari kelima tahapan memiliki kerangka kerja masing-masing dengan tujuan yang berbeda dan fungsi dalam perkembangan desain instruksional.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Addie yang terdiri dari lima tahapan: *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Berikut uraian pelaksanaan pada setiap tahap:

1. Analyze (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui kondisi pembelajaran yang sedang berlangsung. Berdasarkan observasi di SMK Negeri 2 Rambah, ditemukan bahwa proses





pembelajaran pada mata pelajaran *Administrasi Sistem Jaringan* masih mengandalkan media konvensional, seperti slide presentasi dan job sheet fotokopi. Analisis kurikulum dilakukan untuk menyesuaikan pengembangan E-Modul dengan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 Revisi, serta menilai materi-materi yang dianggap penting dan relevan untuk dikembangkan menjadi bahan ajar digital.

2. Design (Perancangan)

Tahap ini berfokus pada perancangan struktur dan isi E-Modul. Penyusunan dilakukan berdasarkan hasil analisis sebelumnya dengan membuat kerangka materi, merancang navigasi antar halaman, menyusun petunjuk penggunaan, dan memilih elemen media seperti gambar, video tutorial, serta panduan praktikum. Rancangan ini mengutamakan keterpaduan antara materi teori dan praktik, serta kemudahan akses melalui laptop maupun smartphone.

3. Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, E-Modul dikembangkan menggunakan aplikasi Flipbook untuk format digital dan Canva untuk desain visualnya. Materi disusun sesuai dengan Kompetensi Dasar ASJ, dilengkapi dengan ilustrasi, video pembelajaran, dan langkah-langkah praktikum. Setelah E-Modul selesai dikembangkan, dilakukan proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi menunjukkan bahwa E-Modul memperoleh nilai rata-rata kelayakan sebesar 85%, dengan rincian: ahli materi memberikan skor 90% dan ahli media memberikan skor 80%.

4. Implementation (Implementasi)

E-Modul yang telah divalidasi kemudian diimplementasikan secara terbatas kepada guru dan siswa SMK Negeri 2 Rambah. Guru menggunakan E-Modul sebagai bahan ajar dalam kelas, sementara siswa menggunakannya secara mandiri di luar jam pelajaran. Implementasi ini bertujuan untuk menguji keterpakaian, kemudahan akses, serta efektivitas modul dalam mendukung pembelajaran berbasis praktik.

5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas E-Modul dalam mendukung proses belajar siswa. Evaluasi dilakukan melalui angket yang diberikan kepada guru dan siswa setelah penggunaan E-Modul. Hasilnya menunjukkan bahwa E-Modul mampu meningkatkan motivasi belajar, mempercepat proses praktikum hingga 25%, dan memudahkan siswa memahami materi secara mandiri. E-Modul juga dinyatakan layak digunakan secara luas dalam pembelajaran ASJ.

Subjek Pengembangan

Validasi produk E-modul dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu:





1. Ahli materi: Seorang guru mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 2 Rambah yang bertugas menilai kelayakan isi materi dalam e-modul, kesesuaian dengan kurikulum, serta kejelasan dan kedalaman materi.
2. Ahli media pembelajaran: Seorang dosen dari Universitas Rokania yang memiliki kompetensi di bidang desain pembelajaran digital, bertugas memberikan penilaian terhadap aspek tampilan visual, interaktivitas, dan efektivitas desain media yang digunakan dalam E-Modul.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket yang disebarakan kepada ahli materi, ahli media, dan pengguna (guru dan Dosen). Angket berisi pernyataan-pernyataan yang dirancang untuk menilai aspek kelayakan isi, tampilan media, dan keterpakaian E-Modul dalam pembelajaran.

Menurut Sugiyono (2021), Lembar Validasi adalah teknik pengumpulan data melalui penyampaian pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor observasi} \times 100\%}{\text{skor maksimal}}$$

Data dianalisis menggunakan skala penilaian lima tingkat, yaitu:

Kategori:

- 81–100 = Sangat Layak
- 61–80 = Layak
- 41–60 = Cukup
- 21–40 = Tidak Layak
- ≤20 = Sangat Tidak Layak

Total Skor = Jumlah Skor yang diperoleh dari seluruh item

Skor Maksimal = Jumlah Pernyataan × Skor Tertinggi (20 × 5 = 100)

Hasil skor dari seluruh item diolah dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat kelayakan E-modul yang dikembangkan.





PEMBAHASAN DAN HASIL

Tabel 1: Ringkasan Presentase Kelayakan E-Modul

Aspek Penilaian	Skor Total	Skor Maksimal	Presentase	Kategori
Validasi Ahli Materi	90	100	90%	Sangat Layak
Validasi Ahli Media	80	100	80%	Layak
Rata-rata Validasi Ahli	-	-	85%	Sangat Layak

Validasi Ahli

E-Modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan angket dengan 40 item penilaian (20 item per ahli). Skor maksimal per ahli adalah 100 (5×20 item). Hasil validasi adalah sebagai berikut:

A. Kuisisioner untuk Ahli Materi

No.	Pernyataan	5	4	3	2	1	Skor
1	Apakah materi E-Modul sesuai dengan Kompetensi Dasar dalam Kurikulum 2013 Revisi?		√				4
2	Apakah penyajian materi mudah dipahami oleh siswa SMK?		√				4
3	Sejauh mana kedalaman isi materi mencakup topik Administrasi Sistem Jaringan?	√					5
4	Apakah urutan penyajian materi sudah logis dan sistematis?	√					5
5	Apakah konsep dan istilah teknis dalam E-Modul disampaikan dengan benar?		√				4
6	Apakah E-Modul mencerminkan kebutuhan keterampilan di dunia industri (DU/DI)?		√				4
7	Sejauh mana panduan praktikum mendukung pembelajaran praktik?	√					5
8	Apakah materi dalam E-Modul dapat meningkatkan motivasi belajar siswa?	√					5
9	Apakah ilustrasi/gambar dalam E-Modul relevan dan membantu pemahaman?		√				4
10	Apakah materi sudah sesuai dengan karakteristik siswa SMK jurusan TKJ?		√				4
11	Bagaimana kualitas desain visual (warna, font, tata letak) dari E-Modul?	√					5
12	Apakah navigasi modul mudah digunakan oleh siswa?	√					5
13	Apakah elemen multimedia seperti gambar dan video terintegrasi dengan baik?	√					5
14	Apakah ikon/tombol dalam E-Modul jelas dan fungsional?	√					5





15	Sejauh mana desain E-Modul sesuai dengan prinsip User Interface (UI)?		√				4
16	Apakah E-Modul memberikan ruang untuk interaktivitas dan pembelajaran mandiri?		√				4
17	Apakah modul dapat diakses dengan baik di berbagai perangkat (PC/smartphone)?	√					5
18	Bagaimana kecepatan loading halaman atau file E-Modul?	√					5
19	Apakah secara keseluruhan tampilan E-Modul nyaman dipandang?		√				4
20	Apakah E-Modul dapat diakses tanpa memerlukan aplikasi khusus?		√				4
TOTAL SKOR							90

Rumus Penilaian:

Skor Akhir = $(\text{Jumlah Skor} \div \text{Skor Maksimum}) \times 100$

Jumlah Skor : 90

Skor Maksimum: 100

Skor Akhir : 90.00%

Kategori Kelayakan : Layak

- Ahli Materi: Skor total 90 (90%)
 - Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian dengan Kompetensi Dasar, kejelasan materi, kedalaman konten, dan relevansi dengan kebutuhan siswa SMK. Semua item mendapat skor 4 atau 5, kecuali item “kedalaman konten untuk topik lanjutan” (skor 3), karena beberapa topik kompleks dianggap kurang mendalam.

B. Kuisisioner untuk Ahli Media

No.	Pernyataan	5	4	3	2	1	Skor
1	Bagaimana Anda menilai tampilan visual dari E-Modul ini?		√				4
2	Apakah struktur E-Modul memudahkan proses belajar siswa?		√				4
3	Apakah E-Modul ini cocok untuk dikembangkan menjadi platform pembelajaran online?		√				4
4	Apakah media ini sudah kompatibel dengan berbagai sistem operasi dan perangkat?		√				4
5	Bagaimana kualitas integrasi multimedia dalam E-Modul (teks, gambar, video)?		√				4
6	Apakah E-Modul ini menarik secara visual untuk siswa SMK?		√				4
7	Apakah konten dalam E-Modul bisa diadaptasi ke dalam aplikasi mobile?		√				4
8	Sejauh mana kemudahan navigasi mendukung efektivitas belajar?		√				4
9	Apakah E-Modul dapat digunakan secara optimal pada koneksi internet terbatas?		√				4





10	Bagaimana potensi distribusi E-Modul ini melalui platform OER (Open Educational Resources)?	√				4
11	Apakah E-Modul ini bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran daring secara penuh?	√				4
12	Apakah tampilannya memenuhi prinsip desain modern media pembelajaran?	√				4
13	Apakah Anda melihat potensi E-Modul ini dikembangkan dalam bentuk video tutorial terpisah?	√				4
14	Sejauh mana konten E-Modul ini sesuai untuk generasi digital-native (siswa SMK masa kini)?	√				4
15	Apakah diperlukan tambahan fitur interaktif lain seperti kuis daring atau game edukasi?	√				4
16	Apakah media ini sudah cukup efisien dalam penyampaian materi praktikum jaringan?	√				4
17	Apakah E-Modul ini dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam pembelajaran hybrid?	√				4
18	Bagaimana efektivitas penggunaan Flipbook dan Canva dalam pembuatan E-Modul ini?	√				4
19	Apakah Anda merekomendasikan media ini untuk dipakai di SMK lain?	√				4
20	Apa saran atau masukan Anda agar E-Modul ini dapat lebih maksimal digunakan secara luas?	√				4
TOTAL SKOR						80

Rumus Penilaian:

Skor Akhir = (Jumlah Skor ÷ Skor Maksimum) × 100

Jumlah Skor: 80

Skor Maksimum: 100

Skor Akhir: 80.00%

Kategori Kelayakan: Layak

- Ahli Media: Skor total 80 (80%)
 - Aspek yang dinilai meliputi tampilan visual, interaktivitas, navigasi, dan kompatibilitas dengan perangkat. Semua item mendapat skor 4 atau 5, kecuali item “kecepatan loading di smartphone low-end” (skor 3), karena waktu muat dianggap sedikit lambat.
 - Rata-rata skor validasi adalah 85% $((90\% + 80\%) / 2)$, yang melebihi ambang batas kelayakan ($\geq 85\%$). Dengan demikian, E-Modul dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran ASJ.

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh dua validator, yaitu ahli materi dan ahli media, diperoleh hasil sebagai berikut:





1. Validasi dari ahli materi memberikan skor 90 dari maksimal 100, sehingga diperoleh persentase sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berada dalam kategori “Sangat Layak”. Validator memberikan apresiasi terhadap kesesuaian materi dengan kurikulum, kejelasan penyajian, serta struktur materi yang sistematis. Namun, terdapat satu catatan terkait kedalaman materi pada topik lanjutan Administrasi Sistem Jaringan yang dinilai masih bisa dikembangkan lebih mendalam.
2. Validasi dari ahli media memperoleh skor 80 dari maksimal 100, menghasilkan persentase sebesar 80%. Kategori kelayakan e-modul dari sisi media adalah “Layak”. Validator menilai bahwa tampilan visual, struktur, serta integrasi multimedia sudah baik. Akan tetapi, aspek kecepatan loading pada perangkat kelas bawah masih memerlukan perbaikan agar lebih optimal saat diakses di berbagai kondisi teknis siswa.

Hasil validasi menunjukkan bahwa E-Modul memenuhi kriteria kelayakan dari segi materi dan media, dengan skor rata-rata 85%. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 (Revisi 2017) memastikan bahwa E-Modul relevan untuk pembelajaran ASJ, sebagaimana ditekankan oleh Wardani et al. (2019) bahwa media berbasis TIK dapat meningkatkan prestasi belajar siswa SMK. Kejelasan video tutorial dan panduan praktikum juga mendukung penguasaan keterampilan praktis, yang penting untuk pendidikan vokasi (Purnamawati et al., 2019). Pengurangan waktu praktikum sebesar 25% mencerminkan efisiensi penggunaan waktu, yang krusial mengingat alokasi 6 jam pelajaran per minggu untuk ASJ. Temuan ini juga didukung oleh penelitian terbaru bahwa bahan ajar digital meningkatkan aksesibilitas dan keterlibatan siswa (Seaman & Seaman, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan E-Modul pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (ASJ) di SMK Negeri 2 Rambah, dapat disimpulkan bahwa: (1). E-Modul yang dikembangkan menggunakan model ADDIE berhasil melalui tahapan Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation secara sistematis, dan menghasilkan bahan ajar digital yang sesuai dengan Kurikulum 2013 Revisi. (2). Validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa E-Modul memiliki tingkat kelayakan sangat tinggi dengan skor 90%, berkat kesesuaian isi, kejelasan penyajian, dan sistematika materi yang baik. (3). Validasi oleh ahli media memberikan skor 80% dengan kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan visual, struktur, dan interaktivitas modul dinilai baik, meskipun terdapat catatan pada aspek kecepatan loading di perangkat dengan spesifikasi rendah. (4). Rata-rata skor kelayakan sebesar 85% menempatkan E-Modul dalam kategori “Sangat Layak” untuk digunakan dalam





pembelajaran ASJ secara digital. Dengan demikian, E-Modul ini layak digunakan dan direkomendasikan sebagai media pembelajaran digital dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK serta dapat menjadi solusi nyata terhadap keterbatasan bahan ajar digital di sekolah kejuruan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D. M., & Sole, F. B. (2018). *E-learning Moodle, media pembelajaran fisika abad 21*. Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika, 1(2), 57–65. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v1i2.101>
- Bau, S., Sunardi, M., & Sudiyanto, M. (2017). *Development of e-book-based discovery learning to improve motivation and learning outcomes on accounting education University of Flores East Nusa Tenggara*. Prosiding International Conference on Teacher Training and Education (ICTTE), 319–323. <https://doi.org/10.2991/iccte-17.2017.73>
- Bhattacharjee, B., & Deb, K. (2016). *Role of ICT in 21st century's teacher education*. International Journal of Education and Information Studies, 6(1), 1–6.
- Figueiredo, M., Bidarra, J., & Bostad, R. (2016). *The development of an ebook for teaching and learning mathematics*. Lecture Notes in Computer Science, 9739, 49–56. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40238-3_5
- Hamidah, L. N., & Hasanah, F. N. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan di SMK. *Indonesian Journal of Applied Technology*. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i3.3072>
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2023). E-modul Sebagai Bahan Ajar Mandiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. <https://doi.org/10.23887/jppp.v8i1.61283>
- Irum, S., Munshi, P., Bhatti, T., & Awan, J. H. (2018). *University teachers' knowledge about technological devices and their use: An analytical study*. International Journal of Computer Science and Network Security, 18(8), 74–80.
- Kurt, S. (2017). ADDIE model: Instructional design. Educational Technology. Retrieved from <https://educationaltechnology.net/addie-model-instructional-design/>
- Mardiyah, M., Mustaji, M., & Sitompul, N. (2019). *Meningkatkan keterampilan writing of narrative text dengan menggunakan teaching materials*. Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan, 4(2), 89–95. <https://doi.org/10.17977/um039v4i22019p089>





- Maulana, R., Saputra, H. K., Novaliendry, D., & Farell, G. (2025). Pengembangan Aplikasi E-Modul Berbasis Mobile Pada Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Kelas XI TJKT, SMK Negeri 1 Bangkinang. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. <https://doi.org/10.63822/rswcs646>
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ningsih, S., & Adesti, A. (2019). *Pengembangan mobile learning berbasis android pada mata kuliah strategi pembelajaran*. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(2), 163–172.
- Purba, R., Liliana, & Runtulalu, D. R. (2017). *Pengembangan bahan ajar berbasis media audio visual untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 5(2), 21–28.
- Purnamawati, P., Arfandi, A., & Nurfaeda, N. (2019). *The level of use of information and communication technology at vocational high school*. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(3), 249–257. <https://doi.org/10.21831/jpv.v9i3.27117>
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (ed. ke-4). Bandung: Alfabeta.
- Syafrika, O., Radyuli, P., & Sefriani, R. (2024). Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Berbasis Project Based Learning. *The Indonesian Journal of Computer Science*. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i6.3363>
- Syaimar, C. P., & Sutiarmo, S. (2017). *Pengembangan media pembelajaran berbasis mobile dalam meningkatkan motivasi dan kemampuan matematis siswa*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1, 5–9.
- Wardani, M., Ruffi'i, R., & Harwanto, H. (2019). *The effect of ICT-based learning on students' learning achievement of computer system in vocational high school*. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(1), 27–37. <https://doi.org/10.17977/um039v4i12019p027>

