

Pembangunan Aplikasi E-Learning Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran di SMA Negeri 1 Bintan Menggunakan ADDIE Model

Zulfachmi^{a,*}, Zulkipli^b, Abdul Rahmad^c, Derry^d

^{a,b,c,d} Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjung Pinang, Tanjungpinang

*fahmi.stti@gmail.com

Abstract

Education in the digital era has undergone significant transformation along with the development of information and communication technology that has presented various solutions to improve the effectiveness and efficiency of the learning process. The learning process at SMA Negeri 1 Bintan is still dominated by conventional methods that have limitations in flexibility. This study aims to develop an Android-based e-learning application as a solution to overcome these limitations. By using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model, this study identifies the needs of students and teachers, designs the interface and learning materials, develops the application, and implements it at SMA Negeri 1 Bintan. The evaluation was carried out through black box testing using all pair testing, equivalence partitioning, and use case testing techniques. The test results show that this e-learning application has good and stable performance in various usage scenarios. This application is suitable for use as a learning medium at SMA Negeri 1 Bintan, meets the needs of digital learning, and supports an effective learning process both online and offline.

Keywords : ADDIE Model; E-Learning; Learning Media; SMA Negeri 1 Bintan; Information Technology.

Abstrak

Pendidikan di era digital mengalami transformasi signifikan seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang telah menghadirkan berbagai solusi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Proses pembelajaran SMA Negeri 1 Bintan masih didominasi oleh metode konvensional yang memiliki keterbatasan dalam fleksibilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi e-learning berbasis Android sebagai solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation), penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan siswa dan guru, merancang antarmuka dan materi pembelajaran, mengembangkan aplikasi, serta mengimplementasikannya di SMA Negeri 1 Bintan. Evaluasi dilakukan melalui pengujian black box menggunakan teknik all pair testing, equivalence partitioning, dan use case testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi e-learning ini memiliki performa yang baik dan stabil pada berbagai skenario penggunaan. Aplikasi ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Bintan, memenuhi kebutuhan pembelajaran digital, serta mendukung proses pembelajaran yang efektif baik secara online maupun offline.

Kata Kunci : ADDIE Model; E-Learning; Media Pembelajaran; SMA Negeri 1 Bintan; Teknologi Informasi.

1. Pendahuluan

Pendidikan di era digital telah mengalami transformasi signifikan dengan adanya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Teknologi tidak hanya mendukung aktivitas sehari-hari, tetapi juga menawarkan berbagai solusi yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Salah satu platform yang mendukung proses pembelajaran saat ini adalah e-learning (Chindhe et al., 2023). Dimana e-learning merupakan sebuah sistem pembelajaran yang berbasis elektronik dan didukung oleh teknologi

internet. E-learning memungkinkan interaksi yang lebih fleksibel antara guru dan siswa, serta memberikan akses tanpa batas terhadap materi pembelajaran (Haque et al., 2023).

Di SMA Negeri 1 Bintan, yang terletak di Kijang, Kecamatan Bintan Timur, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional, di mana kegiatan belajar mengajar dilakukan secara tatap muka di kelas pada waktu dan tempat yang sama. Metode ini memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas, terutama ketika dihadapkan pada kebutuhan pembelajaran di luar kelas atau dalam situasi

yang tidak memungkinkan untuk pertemuan tatap muka (Eliza et al., 2024). Selain itu, perkembangan teknologi telah mengubah cara siswa memperoleh informasi dan belajar, sehingga metode pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif menjadi kebutuhan yang mendesak (Rahmawati et al., 2021).

Dalam menghadapi tantangan ini, diperlukan sebuah sistem pembelajaran yang dapat mendukung interaksi antara guru dan siswa di luar batasan ruang dan waktu, serta mampu menghadirkan materi pembelajaran dalam format yang lebih menarik dan interaktif (Rachman et al., 2023). Aplikasi e-learning berbasis Android adalah salah satu solusi yang diusulkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Dengan aplikasi ini, siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, serta dapat berinteraksi dengan guru secara lebih mudah dan fleksibel. Aplikasi ini juga memungkinkan penyajian materi dalam format yang lebih bervariasi dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Isrokatun et al., 2023).

Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi e-learning berbasis Android dengan menggunakan model ADDIE, yang meliputi lima tahap: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (Machmudi et al., 2023). Dalam tahap analisis, kebutuhan siswa dan guru diidentifikasi, termasuk tujuan pembelajaran dan kendala dalam metode pembelajaran konvensional.

Tahap perancangan mencakup pengembangan konsep aplikasi, desain antarmuka pengguna, dan struktur materi pembelajaran. Tahap pengembangan melibatkan pembuatan aplikasi, integrasi konten, dan pengujian internal (Isnaeni et al., 2022). Selanjutnya, aplikasi diimplementasikan di SMA Negeri 1 Bintan, dan evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas aplikasi melalui pengujian black box menggunakan teknik all pair testing, equivalence partitioning, dan use case testing.

Dengan pembangunan aplikasi e-learning berbasis Android ini, diharapkan proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Bintan dapat lebih efektif, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital.

2. Kajian Literatur

E-learning atau pembelajaran elektronik, telah menjadi salah satu inovasi paling signifikan dalam dunia pendidikan (Fadilah & Muchbarak, 2024). E-learning memungkinkan transfer pengetahuan dan keterampilan secara daring melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, dan smartphone. Nurninawati(2022) mendefinisikan e-learning

sebagai penggunaan teknologi internet untuk menyampaikan serangkaian solusi yang meningkatkan pengetahuan dan kinerja. Dengan kata lain, e-learning memberikan akses tak terbatas kepada peserta didik untuk mendapatkan materi pembelajaran tanpa terikat oleh waktu dan tempat tertentu.

Dalam konteks pendidikan formal, e-learning menawarkan pendekatan yang lebih fleksibel dan personal dalam proses belajar mengajar. Menurut Haque (2023), e-learning memungkinkan siswa untuk belajar dengan sumber belajar yang beragam. Selain itu, e-learning juga menyediakan berbagai format pembelajaran, seperti video, simulasi, dan kuis interaktif, yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa (Wahyudin et al., 2022). Hal ini sejalan dengan teori belajar kognitif, yang menekankan pentingnya pengalaman belajar yang aktif dan beragam untuk mendukung pemahaman siswa.

E-learning merupakan salah satu bentuk inovasi dalam pendidikan yang dirancang untuk menjawab kebutuhan pendidikan di era digital (Julaeshy et al., 2023). Di tengah perkembangan teknologi yang pesat, institusi pendidikan perlu beradaptasi dengan perubahan ini agar dapat memberikan pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Menurut Tjahjamoornisih (2023), inovasi dalam pendidikan melalui teknologi memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang lebih efektif dan efisien, serta mampu menjangkau lebih banyak peserta didik secara lebih luas.

Pembangunan aplikasi e-learning berbasis Android menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pembelajaran konvensional. Dengan memanfaatkan smartphone, aplikasi e-learning ini dapat menjadi media pembelajaran yang lebih mudah diakses dan digunakan oleh siswa kapan saja dan di mana saja. Menurut Pioke (2023), penggunaan perangkat mobile dalam pembelajaran memungkinkan pembelajaran yang lebih personal dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) untuk mengembangkan aplikasi e-learning berbasis Android sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Bintan. Adapun pada pembangunan aplikasi peneliti menggunakan ADDIE model (Mutmainnah et al., 2024). Tahapan-tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

ADDIE Model



Gambar 1. ADDIE Model dalam Pembangunan Aplikasi E-Learning berbasis Android

Adapun penjelasan tahapan dari ADDIE model dalam pembangunan aplikasi E-Learning berbasis Android sebagai berikut :

a. **Analysis**

Melakukan analisis kebutuhan siswa dan guru di SMA Negeri 1 Bintan. Mengidentifikasi tujuan pembelajaran, kompetensi yang harus dicapai, dan kendala dalam pembelajaran konvensional. Melakukan studi literatur terkait e-learning dan teknologi pendidikan yang relevan.

b. **Design**

Merancang konsep aplikasi e-learning berbasis Android, termasuk antarmuka pengguna (UI/UX), alur navigasi, dan struktur modul pembelajaran. Mendesain materi pembelajaran digital yang akan dimasukkan dalam aplikasi, seperti video, kuis, dan bahan ajar interaktif. Merancang alat evaluasi yang akan digunakan untuk mengukur efektivitas aplikasi.

c. **Development**

Mengembangkan aplikasi sesuai dengan desain yang telah dirumuskan. Ini mencakup pengkodean, integrasi konten, dan pengujian internal untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik. Membuat prototipe aplikasi dan mengujinya secara internal untuk mengidentifikasi bug atau kekurangan dalam aplikasi.

d. **Implementation**

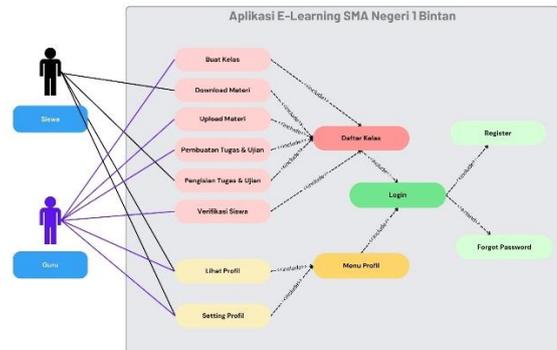
Melakukan implementasi aplikasi di SMA Negeri 1 Bintan. Aplikasi ini akan digunakan oleh siswa dan guru sebagai bagian dari kegiatan belajar mengajar. Mengadakan pelatihan bagi guru dan siswa tentang cara menggunakan aplikasi e-learning ini. Memonitor penggunaan aplikasi selama proses pembelajaran berlangsung.

e. **Evaluation**

Melakukan evaluasi terhadap efektivitas aplikasi e-learning berbasis Android. Evaluasi ini menggunakan pengujian black box testing dengan teknik all pair testing, equivalence partitioning, dan use case testing.

4. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi E-Learning berbasis android sebagai media pembelajaran studi kasus SMA Negeri 1 Bintan dirancang menggunakan pemodelan sistem Unified Modelling Language (UML) yaitu use case diagram (Alturas, 2023). Perancangan ini berdasarkan hasil wawancara bersama guru SMA Negeri 1 Bintan. Hasil perancangan use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2.

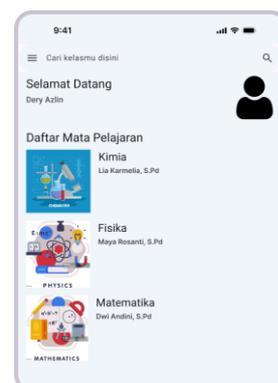


Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi E-Learning SMA 1 Bintan

Berdasarkan Gambar 2 terdapat dua aktor dalam pengelolaan aplikasi E-Learning, yaitu siswa dan guru. Dimana guru memiliki hak akses terhadap buat kelas, upload materi, verifikasi siswa, pembuatan tugas dan ujian, lihat profil, setting profil. Sedangkan siswa memiliki hak akses terhadap download materi, pengisian tugas dan ujian, lihat profil, dan setting profil.

Terdapat beberapa user interface (UI) yang dihasilkan berdasarkan hasil perancangan sistem. Pada tampilan login telah didesain secara user-friendly dan fitur-fitur pendukung aksesibilitas yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Kemudian terdapat menu utama pada aplikasi E-Learning dimana siswa dapat melihat data kelas historis pada kelas-kelas sebelumnya. Pada hasil ini telah menyesuaikan dengan kebutuhan oleh pihak guru yang menjalankan proses pembelajaran.



Gambar 3. User interface menu utama

Selanjutnya pada menu mata pelajaran siswa dapat melihat materi-materi yang telah diupload oleh guru. Siswa dapat mendownload materi yang telah diupload oleh guru.



Gambar 4. User interface materi pelajaran

Pada hasil pengujian all pair testing digunakan untuk menguji kompatibilitas aplikasi terhadap berbagai kombinasi variabel perangkat dan sistem operasi yang umum digunakan oleh siswa dan guru. Variabel data uji all pair testing disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data uji All Pair Testing

Perangkat	Versi Android	Jenis Koneksi	Resolusi Layar
Samsung Galaxy A34	13	Wi-Fi	1080 x 2340
Xiaomi Redmi Note 12	13	Data Seluler (4G)	2400 x 1080
Realme 10	13	Wi-Fi	1080 x 2400
Oppo A78	13	Data Seluler (4G)	1080 x 2400
Vivo Y36	13	Wi-Fi	2388 x 1080

Sedangkan hasil pengujian berdasarkan variabel-variabel all pair testing disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil data uji All Pair Testing

Perangkat	Hasil Pengujian
Samsung Galaxy A34	Berjalan dengan baik tanpa ada bug yang ditemukan. Proses login cepat, dan tampilan visual aplikasi responsif. Aplikasi bekerja dengan baik, termasuk pada saat mengakses konten multimedia.
Xiaomi Redmi Note 12	Masalah kecil ditemukan saat upload materi di kondisi sinyal 4G yang lemah, seperti buffering. Aplikasi tetap stabil meskipun jaringan tidak selalu kuat. Navigasi antar fitur bekerja dengan baik.
Realme 10	Tidak ada masalah signifikan. Aplikasi berjalan dengan lancar, termasuk saat menggunakan fitur

interaktif seperti upload dan download materi. Beberapa lag ditemukan saat mengakses forum tugas dan ujian dalam kondisi data seluler dengan sinyal lemah. Performa aplikasi sangat baik, dengan waktu loading yang cepat dan tidak ada lag dalam 4 kali penggunaan.

Hasil pengujian All Pair Testing menunjukkan bahwa aplikasi e-learning berbasis Android ini memiliki kompatibilitas yang baik dan performa yang stabil pada perangkat kelas menengah yang banyak digunakan oleh siswa dan guru di SMA Negeri 1 Bintang. Meskipun ada beberapa area yang memerlukan optimasi lebih lanjut, terutama terkait koneksi data seluler yang lemah, aplikasi ini secara umum siap digunakan dan mampu mendukung proses pembelajaran dengan baik.

Pada langkah selanjutnya pengujian equivalence partitioning digunakan untuk menguji berbagai skenario input pada fitur utama aplikasi seperti login, pendaftaran, dan pengaksesan konten pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Pengujian Equivalence Partitioning Menu Login

Kelas Input	Data Uji	Hasil	Kesimpulan
Valid	Email: "admin@gmail.com", Password: "12345"	Berhasil login, diarahkan ke halaman utama.	Aplikasi berfungsi dengan benar untuk input valid.
Tidak Valid	Email: "admin@gmail.com", Password: "Salah password"	Gagal login, muncul pesan kesalahan "Email atau password salah".	Validasi input berfungsi dengan baik untuk input yang salah.
Input Kosong	Email: "", Password: ""	Gagal login, muncul pesan kesalahan "Field email dan password tidak boleh kosong".	Aplikasi menangani input kosong dengan benar dan memberikan pesan yang sesuai.

Tabel 4. Hasil Pengujian Equivalence Partitioning Menu Pendaftaran Akun

Kelas Input	Data Uji	Hasil	Kesimpulan
Valid	Email: "dery@gmail.com", Password: "Dery123"	Berhasil mendaftar, diarahkan ke halaman login.	Aplikasi berfungsi dengan benar untuk input pendaftaran yang valid.
Tidak Valid	Email: "dery@gmail.com", Password: "D456"	Gagal mendaftar, muncul pesan kesalahan	Validasi input berfungsi dengan baik, mem-

Input Kosong	Email: ""	"Email sudah terdaftar" dan "Password harus lebih dari 6 karakter". Gagal mendaftar, muncul pesan kesalahan "Field tidak boleh kosong".	berikan pesan kesalahan yang tepat. Aplikasi menangani input kosong dengan benar dan memberikan pesan kesalahan yang sesuai.
--------------	-----------	--	---

Hasil	Materi berhasil diunduh ke perangkat pengguna dan dapat diakses secara offline.
Kesimpulan	Use case ini berjalan dengan baik, dan fitur unduhan bekerja dengan lancar.

Hasil pengujian menggunakan metode Equivalence Partitioning menunjukkan bahwa aplikasi e-learning berbasis Android ini mampu menangani berbagai input data dengan baik, termasuk validasi input, pengaksesan konten, dan penanganan kondisi offline (Mubarak A, 2020). Aplikasi ini menunjukkan stabilitas dan kesiapan untuk digunakan di SMA Negeri 1 Bintan dengan kebutuhan pengguna yang beragam.

Pada langkah selanjutnya use case testing untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna. Pengujian ini membantu memastikan bahwa aplikasi e-learning berbasis Android dapat mendukung proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Bintan dengan baik.

Tabel 5. Hasil Pengujian Use Case Testing

Use case	Login ke Aplikasi
Langkah Pengujian	Pengguna membuka aplikasi, memasukkan email dan password, kemudian menekan tombol login.
Hasil	Pengguna berhasil login dan diarahkan ke halaman utama.
Kesimpulan	Use case ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan implementasi.
Use case	Pendaftaran Akun Baru
Langkah Pengujian	Pengguna membuka halaman pendaftaran, memasukkan data yang diperlukan (email, password, nama lengkap), dan menekan tombol daftar.
Hasil	Akun berhasil dibuat, pengguna diarahkan ke halaman login.
Kesimpulan	Use case ini berjalan dengan baik, dan validasi input bekerja dengan benar.
Use case	Mengakses Materi Pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna login, memilih mata pelajaran, dan membuka materi pembelajaran yang tersedia.
Hasil	Materi berhasil diakses dan ditampilkan dengan benar di layar.
Kesimpulan	Use case ini berjalan dengan lancar dan memenuhi kebutuhan pengguna.
Use case	Mengunduh Materi Pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna login, memilih materi yang akan diunduh, dan menekan tombol unduh.

Pengujian menggunakan Use Case Testing menunjukkan bahwa aplikasi e-learning berbasis Android ini telah memenuhi kebutuhan pengguna untuk skenario penggunaan umum di SMA Negeri 1 Bintan. Semua fitur utama aplikasi bekerja dengan baik, memberikan pengalaman pengguna yang baik dan stabil. Aplikasi ini siap digunakan untuk mendukung pembelajaran di sekolah, dengan potensi pengembangan lebih lanjut pada fitur tambahan dan skenario penggunaan yang lebih kompleks.

Selain itu dalam implementasi aplikasi E-Learning di SMA Negeri 1 Bintan, guru memberikan penilaian positif terhadap aplikasi ini, terutama dalam hal mempermudah pemberian tugas dan memantau perkembangan siswa. Sebagian besar guru menyatakan bahwa aplikasi ini membantu dalam mengelola pembelajaran dengan lebih efektif. Partisipasi aktif dari guru dan dukungan teknis dari pihak sekolah berperan penting dalam keberhasilan implementasi aplikasi ini. Guru tidak hanya berfungsi sebagai fasilitator pembelajaran, tetapi juga sebagai pemandu dalam memanfaatkan teknologi dengan lebih efektif.

Tantangan yang dihadapi meliputi keterbatasan akses internet bagi sebagian siswa dan masalah teknis pada beberapa perangkat seperti aplikasi yang tidak kompatibel dengan model smartphone yang digunakan. Meskipun mayoritas siswa dapat mengakses aplikasi dengan lancar, masalah infrastruktur seperti keterbatasan internet masih menjadi tantangan yang perlu diatasi. Solusi potensial meliputi penyediaan akses internet yang lebih luas atau mengembangkan fitur offline pada aplikasi.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan Aplikasi e-learning ini menunjukkan performa yang baik dan stabil pada berbagai skenario penggunaan serta layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Bintan. Aplikasi ini telah memenuhi kebutuhan dasar pembelajaran digital, menawarkan fitur-fitur yang relevan, serta mendukung proses pembelajaran yang efektif baik secara online maupun offline.

Meskipun aplikasi ini telah menunjukkan kinerja yang baik, ada beberapa area yang dapat ditingkatkan, seperti pengujian lebih lanjut pada skenario penggunaan yang lebih

kompleks dan uji stres pada fitur diskusi untuk menangani beban pengguna yang lebih tinggi. Selain itu, perlu dilakukan pengujian pada lebih banyak perangkat dengan berbagai spesifikasi untuk memastikan aplikasi tetap berjalan dengan baik pada berbagai kondisi teknis.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada pihak Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjung Pinang dan SMA Negeri 1 Bintan yang telah memberikan izin penelitian dalam melaksanakan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Alturas, B. (2023). Connection between UML use case diagrams and UML class diagrams: a matrix proposal. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 72(3), 161–168. <https://doi.org/10.1504/IJCAT.2023.133294>
- Chindhe, Y. S., Kandalkar, P. K., Tarlekar, A. R., Langote, S. P., & Chawan, P. M. (2023). A Comprehensive E-Learning Platform for Education: A Full-Stack Web Application Powered by EJS, MongoDB, Express.js, and Node.js. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 10(December 2023), 8–12. www.irjet.net
- Eliza, F., Hakiki, M., Fadli, R., Ridoh, A., Fauziah, F., Suri, R. M., Hermanto, H., Kurniawan, J., & Hidayah, Y. (2024). Android-Based Mobile Learning Application Using App Inventor on Computer Operating System Material: The Development and Validity Study. *TEM Journal*, 13(1), 624–634. <https://doi.org/10.18421/TEM131-65>
- Fadilah, M. R., & Muchbarak, A. (2024). Perancangan Aplikasi E-Learning Pendekatan Model ADDIE Pada SMK Statika Bogor. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(1), 529–540.
- Haque, S., Haque, M. A., Kumar, D., Mishra, K., Islam, F., Ahmad, S., Kumar, K., & Mishra, B. K. (2023). Assessing the Impact of IoT Enabled E-Learning System for Higher Education. *SN Computer Science*, 4(5). <https://doi.org/10.1007/s42979-023-01860-8>
- Isnaeni, M., K, E. M., Ratih, Zalmansyah, A., & Harum, D. M. (2022). Designing Mobile Learning Lesson Plan for English as a Foreign Language (EFL) Learners: ADDIE model. *Proceedings of the International Conference of Learning on Advance Education (ICOLAE 2021)*, 662(Icolae 2021), 774–780. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220503.080>
- Isrokatun, I., Hanifah, N., Abdul, R. Y., Rosmiati, R., & Khoerunnisah, R. (2023). The Development of Android-Based Learning Mobile App to Practice Critical Thinking Skills for Elementary School Students. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 13(2), 161–172. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.20>
- Julaeshy, S., 1□, P., Suprpto, E., Kusumastuti, A., Raya, J. L., & Aji, W. (2023). Development of an E-Module on Occupational Safety, Occupational Health, and Environmental Protection Topics for Android-Based Information and Communication Technology Vocational Competency Senjany. *Journal of Vocational Career Education*, 8(1), 76–83. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jvce>
- Machmudi, M. A., Wahyudiono, S., & Susilo, G. (2023). Analisis dan Rancang Bangun E-Learning dengan Metode ADDIE Model. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 29(2), 226–232. <https://doi.org/10.36309/goi.v29i2.219>
- Mubarak A. (2020). Comprehensive study of software Testing. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(June), 32–40. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.12578714.v2>
- Mutmainnah, B., Amni, Z., & Wahyudi, M. (2024). Development of Android-Based Mobile Learning Media Using ADDIE Model on Static Fluid Topics for High School 11th Grade Students. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 8(02), 125–133. <https://doi.org/10.20414/konstan.v8i02.471>
- Nurninawati, E., Supriati, R., & Maulana, A. (2022). Web-Based E-Learning Application to Support the Teaching and Learning Process at Genta Syaputra Senior High School. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 3(1), 12–21. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v3i1.96>
- Pioke, F., Olilingo, F. Z., Saleh, S. E., Alam, H. V., Pakaya, A. R., Panigoro, M., & Hafid, R. (2023). Development of Android-Based Learning Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5584–5595. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3982>
- Rachman, A., Farhan, O., Ahmad, N., Rukhmana, T., Muhammad, D., Hasyim, & Dhaniswara, E. (2023). Pengembangan Aplikasi E-Learning Dengan Fitur Interaktif Dan Adaptive Learning. *Jurnal*

Review Pendidikan Dan Pengajaran, 6(2), 1610–1614.

<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>

- Rahmawati, E., Nur Ismiyasari, F., Etika Rahmawati, L., & Abidin, Z. (2021). The different google classroom and edology platform e-learning on HOTS problem for elementary students in the corona pandemic period. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012210>
- Tjahjamoorniasih, N., Putra, L. S. A., Kusumawardhani, E., Pramadita, S., & Gunawan, V. A. (2023). An Android e-Learning Application to Support Academic Learning: Design, Development, and Implementation of a Case Study. *International Journal of Electrical and Electronic Engineering and Telecommunications*, 12(5), 363–372. <https://doi.org/10.18178/ijeetc.12.5.363-372>
- Wahyudin, D., Darmawan, D., & Suharti. (2022). Design of e-Learning based Based on ADDIE model during the Covid-19 Pandemic. *Communication, Technologies et Développement*, 11(February). <https://doi.org/10.4000/ctd.7556>