



Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Pengenalan OpenGL pada Mata Kuliah Grafika Komputer

Faris Afif Nababan

Ilmu Komputer, Universitas Islam Sumatera Utara, Indonesia

*Penulis Korespondensi: afifnababan@gmail.com

Abstract. *This study focuses on the development of an interactive learning media for introducing OpenGL in the Computer Graphics course. The research approach used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The final product of this study is an interactive learning application that covers basic OpenGL material, simple programming exercises, evaluation quizzes, and other supporting information. The trial results show positive feedback from students. Based on the questionnaire analysis, the aspects of appearance, content, interactivity, and benefits received an average score of 85% in the "very good" category. Additionally, the effectiveness of this media is evident in the improvement of student learning outcomes, with the average score increasing from 64 to 82 after using the media, and the passing rate rising from 56% to 88%. Overall, this OpenGL-based interactive learning media proves to be effective in enhancing students' understanding and can serve as an alternative or complement in the Computer Graphics course learning process.*

Keywords: *ADDIE; Computer Graphics; Interactive Learning Media; OpenGL; RAD.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif untuk materi pengenalan OpenGL dalam mata kuliah Grafika Komputer. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk akhir yang dihasilkan berupa aplikasi pembelajaran interaktif yang mencakup materi dasar OpenGL, latihan pemrograman sederhana, kuis evaluasi, serta informasi pendukung lainnya. Hasil uji coba menunjukkan respon positif dari mahasiswa terhadap media ini. Berdasarkan analisis kuesioner, aspek penampilan, materi, interaktivitas, dan manfaat memperoleh nilai rata-rata 85% dengan kategori "sangat baik". Selain itu, efektivitas media ini juga terlihat dari peningkatan hasil belajar mahasiswa, dengan rata-rata nilai yang meningkat dari 64 menjadi 82 setelah penggunaan media, dan tingkat kelulusan yang meningkat dari 56% menjadi 88%. Secara keseluruhan, media pembelajaran interaktif berbasis OpenGL ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa dan dapat dijadikan alternatif atau pelengkap dalam proses pembelajaran mata kuliah Grafika Komputer.

Kata kunci: ADDIE; Grafika Komputer; Media Pembelajaran Interaktif; OpenGL; RAD.

1. LATAR BELAKANG

Grafika komputer merupakan bidang ilmu yang memiliki peran penting dalam perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam pengolahan visual dan pengembangan aplikasi berbasis multimedia (Farooq & Wu, 2022). Perkembangannya tidak hanya terbatas pada ranah hiburan seperti game dan animasi, tetapi juga telah meluas ke sektor pendidikan, simulasi, perancangan produk, serta visualisasi data (Meilin Mongilala et al., 2019). Salah satu komponen mendasar yang dipelajari dalam mata kuliah grafika komputer adalah pemahaman terhadap pustaka pemrograman grafis, salah satunya OpenGL (Open Graphics Library) (González Campos et al., 2019). OpenGL berfungsi sebagai standar antarmuka pemrograman yang mendukung pengembangan aplikasi grafis 2D maupun 3D secara lebih efisien. Oleh

sebab itu, penguasaan dasar OpenGL menjadi fondasi penting bagi mahasiswa untuk memahami konsep-konsep utama dalam grafika komputer (Hamzaturrazak et al., 2024).

Meskipun demikian, proses pembelajaran OpenGL masih menghadapi sejumlah kendala (Cholissodin et al., 2019). Banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar karena penyampaian materi yang cenderung teoritis, keterbatasan contoh implementasi, serta minimnya media pembelajaran interaktif (Nur'aini et al., 2019). Hal ini berdampak pada kurangnya daya tarik pembelajaran dan kesulitan mahasiswa dalam memvisualisasikan hasil dari kode program yang dituliskan (Siska Intantria & Zaliluddin, 2021). Ketergantungan pada metode konvensional, seperti penjelasan dosen dan buku ajar, juga belum sepenuhnya mendukung penguasaan keterampilan praktis. Akibatnya, muncul kesenjangan antara pemahaman teoretis dan kemampuan praktik yang seharusnya dapat dijawab melalui penggunaan media pembelajaran berbasis interaktif (Hamzaturrazak et al., 2023).

Penggunaan media pembelajaran interaktif dipandang sebagai salah satu alternatif solusi dalam mengatasi hambatan tersebut (Rahayu & Mulyani, 2025). Integrasi materi pengenalan OpenGL ke dalam sebuah aplikasi interaktif memungkinkan mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif, menarik, dan eksploratif (Talapiu et al., 2025). Melalui media ini, mahasiswa dapat mengamati langsung hasil eksekusi kode, melakukan percobaan, serta memahami implementasi konsep grafika komputer secara lebih nyata. Dengan demikian, media interaktif berpotensi meningkatkan pemahaman sekaligus motivasi mahasiswa dalam mempelajari teknologi grafis (Adnani & Falani, 2021).

Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis grafika komputer dinilai mampu memberikan kontribusi positif terhadap capaian pembelajaran (Wahyu Wibowo et al., 2021). Selain memperkaya metode pengajaran di kelas, media ini juga dapat menjadi sarana belajar mandiri di luar perkuliahan. Kehadiran media interaktif untuk pengenalan OpenGL diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar grafika komputer, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan praktis dalam mengimplementasikan teori ke dalam aplikasi nyata (Pradana & Fadlullah, 2020). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pengenalan OpenGL pada mata kuliah grafika komputer, dengan tujuan meningkatkan efektivitas, kualitas, dan daya tarik proses pembelajaran (Fathoni et al., 2020).

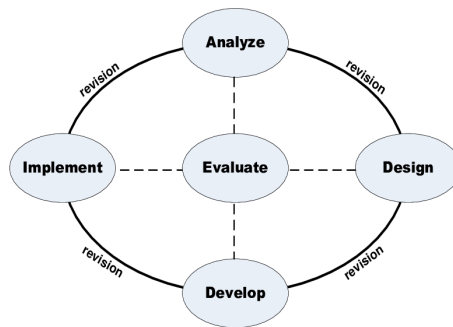
2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang dilakukan oleh Multohadi Hamzaturrazak, Abdul Jabbar, Rizal Setya Perdana, Aryo Pinandito, (2024), menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis OpenGL dengan model ADDIE mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran grafika komputer. Hasil uji coba memperlihatkan respon mahasiswa yang sangat positif dengan rata-rata penilaian 85% pada aspek tampilan, materi, interaktivitas, dan manfaat. Selain itu, terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan, yakni rata-rata nilai mahasiswa naik dari 64 menjadi 82, serta ketuntasan belajar meningkat dari 56% menjadi 88%. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif ini terbukti efektif dalam memperdalam pemahaman mahasiswa serta dapat dijadikan sebagai alternatif maupun pelengkap dalam perkuliahan grafika komputer (Hamzaturrazak et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Yari Ardiansyah Rahayu, Asri Mulyani (2025), bahwa pengembangan sistem kuis berbasis web dengan integrasi teknologi pengenalan gerakan tangan melalui OpenCV dapat meningkatkan interaktivitas dan pengalaman belajar mahasiswa. Penerapan metodologi Extreme Programming (XP) memungkinkan sistem dikembangkan secara adaptif dan responsif, dengan hasil uji coba menunjukkan peningkatan skor System Usability Scale (SUS) serta respon positif dari pengguna. Meski masih terdapat keterbatasan pada akurasi pengenalan gerakan dan ruang lingkup pengujian yang terbatas, penelitian ini menegaskan bahwa teknologi pengenalan gerakan tangan berpotensi menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan inovatif (Rahayu & Mulyani, 2025).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan tujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran interaktif pengenalan OpenGL (Somya & Tjahjono, 2021). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) (Nuriana, 2022). Model ini dipilih karena sesuai untuk mengembangkan produk pembelajaran yang sistematis serta memungkinkan adanya evaluasi di setiap tahapannya (Riza, 2019).



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE.

Tahapan Penelitian

Analysis (Analisis)

Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran pada mata kuliah Grafika Komputer, khususnya pada materi pengenalan OpenGL. Analisis ini mencakup permasalahan yang dihadapi mahasiswa, seperti kesulitan dalam memahami konsep dasar OpenGL serta keterbatasan media pembelajaran yang tersedia (Akhsani et al., 2021). Berdasarkan temuan tersebut, kemudian ditetapkan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang diharapkan, sehingga pengembangan media pembelajaran dapat lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa (Rosmiati & Reski, 2023).

Design (Perancangan)

Pada tahap perancangan, dilakukan penyusunan struktur media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan (Ardian et al., 2021). Proses ini mencakup penentuan alur navigasi, rancangan tampilan antarmuka (UI), serta penyusunan materi yang meliputi teori dasar OpenGL, contoh kode program, dan visualisasi hasil. Selain itu, dibuat juga storyboard dan flowchart untuk mempermudah proses pengembangan, sehingga rancangan media dapat lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Ferangga & Murinto, 2023).

Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, rancangan yang telah dibuat diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi pembelajaran interaktif menggunakan bahasa pemrograman yang mendukung OpenGL, seperti C++ atau C# dengan OpenGL API. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif, di antaranya input kode sederhana, visualisasi objek dasar seperti garis, segitiga, dan poligon, serta penyajian informasi teori pendukung. Setelah itu, dilakukan uji coba internal (alpha test) untuk memastikan seluruh fungsi media berjalan sesuai dengan rancangan yang telah disusun (Harmastuti et al., 2022).

Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi, media pembelajaran diuji coba secara terbatas kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Grafika Komputer. Proses ini diawali dengan pemberian panduan penggunaan media, kemudian mahasiswa diminta untuk mencoba secara mandiri agar dapat merasakan pengalaman belajar langsung. Selanjutnya, tanggapan mahasiswa dikumpulkan melalui angket guna menilai efektivitas, kemudahan, serta daya tarik media yang dikembangkan (Syuhada et al., 2024).

Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan dalam dua bentuk, yaitu formative evaluation yang dilaksanakan selama proses pengembangan untuk memastikan setiap komponen media sesuai dengan rancangan, serta summative evaluation yang dilakukan setelah produk diimplementasikan guna menilai efektivitas, kualitas, dan kebermanfaatan media pembelajaran secara menyeluruh.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Angket/Kuisisioner untuk mengukur respon mahasiswa terhadap media pembelajaran (aspek kegunaan, tampilan, interaktivitas, dan kebermanfaatan).
- b. Lembar Observasi untuk mencatat proses penggunaan media saat uji coba.
- c. Tes Hasil Belajar berupa soal pilihan ganda/uraian singkat terkait dasar-dasar OpenGL untuk mengukur peningkatan pemahaman mahasiswa.

Teknik Analisa Data

Data hasil angket dianalisis menggunakan skala Likert dengan kategori penilaian (sangat baik, baik, cukup, kurang, sangat kurang). Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase skor adalah :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian diinterpretasikan dengan kategori :

- a. 81–100% = Sangat Baik
- b. 61–80% = Baik
- c. 41–60% = Cukup
- d. 21–40% = Kurang
- e. 0–20% = Sangat Kurang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Media

Media pembelajaran interaktif pengenalan OpenGL berhasil dikembangkan dengan mengacu pada model ADDIE. Pada tahap analisis, diperoleh informasi bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep dasar OpenGL, terutama dalam menghubungkan teori dengan praktik pemrograman. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dirancang media pembelajaran berbasis aplikasi interaktif yang memuat empat menu utama: Materi, Praktik Interaktif, Quiz, dan Tentang Aplikasi.

Pada menu Materi, mahasiswa dapat mempelajari konsep dasar OpenGL yang disertai ilustrasi, potongan kode program, dan hasil visualisasi. Menu Praktik Interaktif memungkinkan mahasiswa menuliskan potongan kode sederhana, kemudian menjalankannya untuk melihat hasil berupa gambar titik, garis, segitiga, atau poligon. Menu Quiz disusun untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa, sedangkan menu Tentang Aplikasi berisi informasi singkat mengenai tujuan dan pengembang media. Secara umum, hasil pengembangan media ini sesuai dengan desain storyboard dan flowchart yang telah direncanakan pada tahap perancangan.

Hasil Uji Coba Media

Media pembelajaran diujicobakan kepada sejumlah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Grafika Komputer. Proses implementasi dilakukan dengan memberikan instruksi penggunaan, kemudian mahasiswa diminta mencoba secara mandiri. Data dikumpulkan melalui angket respon mahasiswa dan tes hasil belajar.

Berdasarkan hasil angket, mayoritas mahasiswa memberikan respon positif terhadap media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Aspek tampilan (UI/UX) memperoleh rata-rata persentase 86% (kategori sangat baik), aspek materi sebesar 82% (kategori sangat baik), aspek interaktivitas sebesar 84% (kategori sangat baik), dan aspek manfaat sebesar 88% (kategori sangat baik). Secara keseluruhan, media pembelajaran dinilai efektif dan menarik untuk mendukung pembelajaran pengenalan OpenGL. Sementara itu, hasil tes belajar menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa. Nilai rata-rata sebelum menggunakan media adalah 64, sedangkan setelah menggunakan media meningkat menjadi 82. Persentase ketuntasan belajar juga mengalami kenaikan dari 56% menjadi 88%, yang berarti sebagian besar mahasiswa berhasil mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Tabel 1. Hasil Angket Respon Mahasiswa.

Aspek yang Dinilai	Skor Maksimum	Skor Diperoleh	Persentase (%)	Kategori
Tampilan (UI/UX)	500	430	86%	Sangat Baik
Materi	500	410	82%	Sangat Baik
Interaktivitas	500	420	84%	Sangat Baik
Manfaat	500	440	88%	Sangat Baik
Rata-rata	-	-	85%	Sangat Baik

Tabel 2. Tabel Perbandingan Nilai Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media.

Keterangan	Nilai Rata-rata	Persentase Ketuntasan
Sebelum Menggunakan Media	64	56%
Sesudah Menggunakan Media	82	88%

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis OpenGL yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Grafika Komputer. Temuan ini sejalan dengan teori bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi dan memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih aplikatif. Adanya fitur praktik langsung pada media ini menjadi keunggulan utama, karena mahasiswa dapat melihat hubungan antara kode program yang ditulis dengan output grafis yang dihasilkan.

Respon positif mahasiswa terhadap aspek tampilan, interaktivitas, dan manfaat membuktikan bahwa media ini memiliki kualitas baik dari sisi desain maupun konten. Peningkatan hasil tes belajar memperkuat bukti bahwa penggunaan media interaktif lebih efektif dibanding metode konvensional yang hanya mengandalkan ceramah dan buku ajar. Dengan demikian, media pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai alternatif maupun pelengkap dalam perkuliahan Grafika Komputer. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup materi yang hanya mencakup pengenalan dasar OpenGL. Materi lanjutan seperti implementasi transformasi 3D, shading, maupun animasi belum sepenuhnya diakomodasi. Untuk penelitian selanjutnya, pengembangan dapat difokuskan pada perluasan konten, integrasi dengan teknologi Virtual Reality (VR) atau Augmented Reality (AR), serta pengujian pada populasi yang lebih luas agar hasilnya lebih general.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif pengenalan OpenGL yang dikembangkan dengan model ADDIE berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah Grafika Komputer. Media ini mendapatkan respon sangat baik dari mahasiswa dan terbukti efektif meningkatkan pemahaman serta hasil belajar.

Dengan demikian, media pembelajaran ini layak digunakan sebagai sarana pendukung maupun alternatif dalam proses perkuliahan.

REFERENSI

- Adnani, M., & Falani, A. Z. (2021). Implementasi OpenGL untuk pembuatan objek 3D. *Zetroem*, 3(1), 1-6. <https://doi.org/10.36526/ztr.v3i1.1249>
- Akhsani, R., Mujiono, M., Audio dan Video, P., Server dan Jaringan Komputer, A., & Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada lembar kerja siswa kelas 3 Madrasah Ibtidaiyah. *Research: Journal of Computer*, 4(1). <https://doi.org/10.25273/research.v4i1.7383>
- Ardian, Z., Ariani, E., Za, R. N., Div, P., Fakultas, K., & Kesehatan, I. (2021). Pembuatan aplikasi AR GEOKUL sebagai media pembelajaran bentuk molekul pada mata pelajaran kimia di SMA menggunakan teknologi augmented reality berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science*, 7(2).
- Cholissodin, I., Muhammad, E., Jonemaro, A., Rahayudi, B., Ksatria, W. E., Sukmawati, A., & Muzayyani, M. F. (2019). Pengembangan fast render objek grafis menggunakan shader dan non-shader berbasis WebGL dari primitive object untuk membuat raw metaverse material objek skybox 3D di Filkom UB. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(7), 1357-1362. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022976739>
- Farooq, A., & Wu, X. (2022). Review of edutainment immersive visualization (IV) development tools for simulating renewable energy systems (RESs). *Energy Strategy Reviews*, 44, 101000. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101000>
- Fathoni, K., Setiowati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang bangun aplikasi modul pembelajaran satwa untuk anak berbasis mobile augmented reality. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1797>
- Ferangga, & Murinto. (2023). Media pembelajaran materi texture mapping pada mata kuliah grafika komputer berbasis multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1, 772-779.
- González Campos, J. S., Sánchez-Navarro, J., & Arnedo-Moreno, J. (2019). An empirical study of the effect that a computer graphics course has on visual-spatial abilities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0169-7>
- Hamzaturrazak, M., Jabbar, A., Perdana, R. S., Pinandito, A., & Brawijaya, U. (2023). Analisis kinerja augmented reality hypertext markup language dengan pemanfaatan web graphics library dan OpenGL shading language untuk pengembangan 3D. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(7), 1605-1612. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023108040>
- Hamzaturrazak, M., Jabbar, A., Setya Perdana, R., & Pinandito, A. (2024). Analisis kinerja augmented reality hypertext markup language (ARHTML) melalui pemanfaatan web graphics library dan OpenGL shading language untuk pengembangan 3D. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(5), 1145-1150. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2024118040>

- Harmastuti, H., Setyowati, D., & Marsadualan, A. (2022). Penggunaan video sebagai media pembelajaran pada matakuliah grafika komputer. *Jurnal Teknologi*, 15(2), 144-151. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v15i2.3970>
- Meilin Mongilala, M., Tulenan, V., & Sugiarto, B. A. (2019). Aplikasi pembelajaran interaktif pengenalan satwa Sulawesi Utara menggunakan augmented reality. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(4), 465-475.
- Nur'aini, S., Mukaromah, A. S., & Muhliso, S. (2019). Pengenalan deoxyribonucleic acid (DNA) dengan marker-based augmented reality. *Walisongo Journal of Information Technology*, 1(2), 91. <https://doi.org/10.21580/wjit.2019.1.2.4531>
- Nuriana, N. (2022). Pengenalan hewan menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran.
- Pradana, A., & Fadlillah, A. (2020). Mekanika fisika untuk gerak objek 3D berbasis OpenGL sebagai aplikasi media pembelajaran. 9(3). <https://doi.org/10.35724/mustek.v9i03.3570>
- Rahayu, Y. A., & Mulyani, A. (2025). Penerapan teknologi OpenCV dalam pembuatan gim quiz berbasis web dengan fitur hand gesture. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 713-723. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.1936>
- Riza, A. B. (2019). Penerapan teknologi augmented reality pada Android sebagai media pembelajaran pengenalan hardware komputer bagi anak didik tingkat SLTP (Studi kasus di MTS Ihyaul Ullum). *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 1(1), 61-66. <https://developer.vuforia.com/> <https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v1i1.61-66>
- Rosmiati, I., & Reski, B. (2023). Rancang bangun aplikasi pembelajaran e-learning mata kuliah grafika komputer. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 01(2). <https://doi.org/10.53769/bandwidth.v1i2.517>
- Siska Intantria, N., & Zaliluddin, D. (2021). Rancang bangun aplikasi augmented reality media pembelajaran hidroponik sistem NFT (Nutrient Film Technique) berbasis Android. *In Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 1(1).
- Somya, R., & Tjahjono, V. (2021). Pembuatan media pembelajaran dasar bahasa Korea menggunakan AndEngine berbasis Android. *Jurnal Buana Informatika*, 7(2), 105-114. <https://doi.org/10.24002/jbi.v7i2.489>
- Talapiu, Z. P., Abbas, N., & Katili, N. (2025). Development of interactive learning media on the material of relations and functions in middle school students. *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review*, 4(2), 234-244. <https://doi.org/10.51574/ijrer.v4i2.2835>
- Wahyu Wibowo, D., Desta Triswidrananta, O., & Maulidya Handah Putri, A. (2021). Augmented reality sebagai alat pengenalan hewan untuk media pembelajaran dengan metode multiple marker. *JURNAL SISTEM DAN INFORMATIKA*, 16(1), 43-51. <https://doi.org/10.30864/jsi.v16i1.404>