



Studi Kualitatif Tentang Pemanfaatan *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Biologi di SMA Islam Bunga Bangsa Samarinda

Faishal Fattah¹, Akhmad², Masitah³, Zenia Lutfi Kurniawati⁴, Sri Purwati⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Mulawarman, Indonesia

E-mail: fattah1faisal5@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-12-08 Revised: 2026-01-15 Published: 2026-02-12	This study aims to describe the utilization of <i>Augmented Reality</i> (AR) technology in biology learning and identify the supporting and inhibiting factors of the use of this technology, this research was applied to SMA Islam Bunga Bangsa Samarinda. The research uses a Qualitative approach with a case study method. The research subjects consisted of one biology teacher and 57 students of class X. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, and documentation, then analyzed thematically. The results show that the use of AR can increase learning motivation and increase student engagement and help visualize abstract concepts of biological image learning. Supporting factors include the readiness of teachers and devices, while inhibiting factors are in the form of technical obstacles and limitations of gadgets.
Keywords: <i>Augmented Reality;</i> <i>Pembelajaran Biologi;</i> <i>Media Pembelajaran.</i>	
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-12-08 Direvisi: 2026-01-15 Dipublikasi: 2026-02-12	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) dalam pembelajaran biologi serta mengidentifikasi faktor pendukung dan juga penghambat dari penggunaan teknologi ini, penelitian ini diterapkan pada SMA Islam Bunga Bangsa Samarinda. Penelitian menggunakan pendekatan Kualitatif dengan metode studi kasus. Subjek penelitian terdiri atas satu guru biologi dan 57 siswa kelas X. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, kuisioner, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan motivasi belajar dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu memvisualisasikan konsep pembelajaran gambar biologi yang abstrak. Faktor pendukung meliputi kesiapan guru dan perangkat, sedangkan faktor penghambat berupa kendala teknis dan keterbatasan Gawai.
Kata kunci: <i>Realitas Tertambah;</i> <i>Pembelajaran Biologi;</i> <i>Media Pembelajaran.</i>	

I. PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) telah menjadi bagian integral dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Sebenarnya, sistem ini telah ditemukan pada tahun 1968, lalu dikembangkan terus-menerus, dan pada tahun 2016 teknologi ini menjadi terkenal melalui video game Pokemon Go. Dalam pendidikan penggunaan AR semakin berkembang untuk mengatasi tantangan pembelajaran dan meningkatkan pengalaman belajar siswa belajar siswa dan penggunaan AR dalam pendidikan ialah masih sebagai teknologi yang berkembang dalam pendidikan, dan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa yang dapat melalui visualisasi interaktif yang mendekati realitas.

AR juga membantu guru menjelaskan konsep yang rumit dan merangsang keterampilan berpikir kritis siswa, kemudian kekurangan implementasi AR dalam pendidikan termasuk keterbatasan akses teknologi, kesulitan guru dalam penggunaan, potensi gangguan teknis, risiko ketergantungan pada teknologi, dan kualitas materi AR yang bervariasi.

Karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dan kendala penggunaan AR terhadap pembelajaran Biologi, dengan harapan dapat memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan pemanfaatan AR dalam pembelajaran biologi di Sekolah Islam Bunga Bangsa, saya memilih sekolah dikarenakan sekolah ini memiliki kecukupan teknologi dan guru-guru disini telah berpengalaman untuk mengawasi anak-anak dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran mereka dikarenakan menggunakan android bisa membuat siswa lupa akan keadaan misalnya membuka aplikasi lain seperti tik tok, instagram, dan lain-lain yang tidak berkenan dengan pembelajaran mereka sehingga mereka terlena dalam pembelajaran dan juga saya sebagai alumni dari sekolah tersebut sudah memiliki pengalaman seperti apa pembelajaran disana belajar disana, untuk memastikan bahwa teknologi ini benar-benar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara holistik dan berkelanjutan, saya menggunakan pendekatan kualitatif agar saya bisa menggali dan memahami fenomena secara mendalam, khususnya terkait pengalaman,

persepsi, dan makna yang dirasakan oleh subjek penelitian. Dalam konteks pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran biologi.

Adapun model pembelajaran dari penggunaan augmented Reality ini yaitu project-based learning, inquiry-based learning, dan simulation-based learning adanya model pembelajaran ini sebagai upaya memaksimalkan proses pembelajaran di masa adaptasi tersebut, guru dituntut untuk menyajikan materi pelajaran dengan lebih kreatif dan inovatif sehingga tujuan dan kualitas pembelajaran tetap bermutu.

Faktor-faktor yang meliputi keberhasilan dalam pemanfaatan media Augmented Reality ialah seorang guru, demikian seorang guru sebagai aktor dalam dunia pendidikan harus mampu mengikuti perkembangan teknologi dalam pembelajaran. Fungsi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas harus disertai dengan inovasi pembaharuan dalam setiap kegiatan yang dilakukan. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk membuat proses pembelajaran akurat, menarik dan menyenangkan adalah dengan pemilihan dan penggunaan media pembelajaran yang tepat, kemudian teknologi dan infrastruktur yang memadai agar siswa dapat melihat object 3D yang aktif in membuatsiswa menjadi lebih kreatif kemudian respon penggunaan yang positif dalam artian harus dalam penggunaan untuk pembelajaran ini dan seharapnya guru dapat membuat siswa lebih kreatif dalam penggunaan ini (Huda et al., 2023)

prinsip pembelajaran biologi berkesinambungan dengan paham konstruktivistik. Paham ini yang menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses pengkonstruksian konsep melalui pengalaman oleh peserta didik, tidak hanya pemberian konsep oleh guru. Suatu kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik akan memberikan peserta didik kesempatan untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sama halnya dengan pembelajaran biologi yang berpusat pada peserta didik, kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik akan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, pembelajaran biologi yang berpusat pada peserta didik ditujukan agar peserta didik terlibat aktif dalam merancang sendiri pengetahuannya, sehingga peserta didik menjadi lebih dominan dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri peserta didik. Selain itu, proses pembelajaran biologi yang didasarkan pada data dan fakta ilmiah, bertujuan agar

diperoleh pembelajaran bermakna (Angraini, 2022).

Pada Penelitian yang lain dijelaskan bahwa untuk menggunakan Augmented Reality untuk mempermudah penempatan properti riil pada tempat wisata. Penelitian ini mengadaptasi objek virtual yang ditampilkan saat pelacakan lokasi tempat wisata tersebut sebagai penanda. Pengguna dapat melihat komponen real property dengan menggunakan metode markerless Augmented Reality berupa objek virtual, dimana marker yang digunakan sebagai tracker merupakan objek wisata secara langsung. Pada penelitian lain telah menjelaskan bagaimana cara membuat media pembelajaran untuk sistem pencernaan dan membuat aplikasi dengan menggunakan Augmented Reality untuk pengenalan pakaian adat. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami bagaimana pengimplementasian Augmented Reality untuk media pembelajaran, kemudian mengetahui cara Augmented Reality dalam pembelajaran terutama pada mata pelajaran biologi tentang Sistem Ekskresi Manusia dan serta mengetahui keefektifan Augmented Reality diimplementasikan dalam proses pembelajaran (Aprilinda, dkk., 2020).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat ditarik kesimpulan bawa Augmented Reality (AR) dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time. AR dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek. Beberapa aplikasi AR dirancang untuk memberikan informasi yang lebih detail pada pengguna dari objek nyata (Rajib & Ratnawati, 2023).

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus dikarenakan penelitian ini berfokus pada pemahaman mendalam terhadap fenomena pemanfaatan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran Biologi di SMA Islam Bunga Bangsa Samarinda, Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana siswa dan guru mengalami, merasakan, dan menilai penggunaan AR dalam pembelajaran. Data yang dikumpulkan bukan berupa angka, tetapi berupa narasi, deskripsi, dan wawasan dari partisipan, Penelitian dilakukan di lingkungan alami (kelas),

sehingga data yang dikumpulkan lebih autentik dan sesuai dengan situasi sebenarnya dalam proses belajar mengajar.

Variabel penelitian yang dicari adalah pemahaman siswa dalam biologi dan cara penggunaan Augmented Reality dan kesiapan guru biologi untuk menggunakan Augmented Reality, tempat penelitian Penelitian ini dilakukan di sekolah SMA Islam Bunga Bangsa Waktu Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2025 hingga selesai, Subjek penelitian merupakan orang atau kelompok yang difokuskan, dalam penelitian ini subjek yang diteliti ialah Murid sebanyak 57 dan 1 guru biologi, kemudian instrument penelitian ini ialah, pedoman wawancara, kuisisioner, media pembelajaran, lembar observasi, dan rubrik penilaian

Teknik analisis data yang digunakan dalam analisis tematik metode analisis data dalam penelitian kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola atau tema dalam data. Teknik yang digunakan ialah interactive analysis models, teknik ini membantu peneliti menemukan makna dari data yang dikumpulkan melalui wawancara, observasi, kuisisioner atau dokumentasi.

Menurut Mekarisce (2020, 145) Teknik pemeriksaan keabsahan data merupakan salah satu unsur dalam penelitian kualitatif yang tidak dapat dipisahkan dari tubuh pengetahuan penelitian kualitatif di bidang kesehatan masyarakat salah satu cara untuk melakukan keabsahan data ialah Triangulasi data dimana kita membandingkan hasil wawancara, observasi dan dokumentasi teknik triangulasi yang digunakan ialah teknik Denzin (1978) yang melibatkan 4 jenis triangulasi yaitu Triangulasi Sumber, Metode, Peneliti, dan Teori

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sebelum penggunaan AR kepada murid bapak guru memberi sedikit pendahuluan kepada anak-anak tentang materi yang akan dipelajari setelah itu pembagian materi dengan menggunakan AR untuk penggunaannya Peneliti memberi QR Code yang sudah disiapkan untuk memudahkan penggunaan agar lebih cepat peneliti membuat 2 QR Code, 1 QR Code, berisi 3 slide ini dilakukan pada saat memuat (Loading) data tidak memakan waktu lama sehingga pembelajaran bisa dilakukan dengan sesuai tepat pada waktunya murid – murid akan men-scanning qr code dengan aplikasi Assemblr edu atau bisa menggunakan Google lens di Gawai atau

Android, Guru pun juga ikut men-Scanning materi tersebut dan menampilkannya ditelevisi sebagai penunjuk bagian apa saja dan materi apa yang dipaparkan di media AR tersebut.

Adapun reaksi dari beberapa murid yang senang atau langsung meng-Scanning QR Code tersebut sebelum diberinya instruksi dan mulai melihat media tersebut, mulai memperbesar gambar atau mengecilkan gambar dan memutar gambar 3 dimensi tersebut, adapun juga yang masih perlu petunjuk dan pengarahannya untuk membuka media ini sehingga bisa digunakan, dan beberapa juga ada yang handphone mereka belum bisa menggunakan media tersebut hal ini paling banyak pada pengguna Iphone sehingga mereka harus melihat ke handphone temannya yang lain atau pun melihat ppt yang berada di televisi pembelajaran dimulai dengan pengenalan apa saja materi yang disajikan kemudian guru mulai bertanya apa saja yang diketahui didalam materi tersebut kemudian jelaskan apa yang kalian ketahui, ditambah dengan wawasan guru yang ia ketahui agar mendapatkan pengetahuan lebih yang belum ada dibuku maupun dalam media.

Disituasi ini para murid mulai berinteraksi satu sama lain dari yang ingin melihat ke handphone temannya dikarenakan tidak bisa menggunakan handphone-nya sendiri dan juga bertanya pada guru sehingga pembelajaran menjadi aktif, dan mulai antusias dalam bertanya yang mereka belum ketahui, setelah itu guru menutup media pembelajaran seperti mematikan televisi dan mulai mengakhiri pembelajaran namun dia pun mengulas kembali apa saja yang dipelajari setelah itu, guru mulai menutup pembelajaran dengan kata alhamdulillah dan mengucapkan salam, begitu pun dengan kelas lain yang akan diajari di lain hari selama penelitian

Tabel 1. Persentase kuisisioner anak – anak dalam penggunaan media AR dalam pembelajaran

No	Kelas	persentase
1	X-A	76,96%
2	X-B	78,0%
3	X-C	79,17%
4	X-D	85,83%
Total		80,0%

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan AR benar-benar membantu

siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak, selama proses pembelajaran siswa lebih mudah dan lebih mengenal materi yang perlu gambar yang dibuku masih 2 dimensi dan abstrak sehingga dapat lebih mudah memahami struktur organ dan dapat dibesarkan dan memutar objek sehingga dapat dilihat dari beberapa sudut ini dapat menambah pengalaman visual siswa yang jauh lebih luas dibandingkan dengan buku.

Temuan ini sejalan dengan pendapat mustaqim yang menyatakan bahwa AR mampu menjembatani kesenjangan antara dunia nyata dan representasi visual melalui penyajian objek 3D secara interaktif sehingga mempermudah imajinasi dan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak, demikian dengan konsep penyajian mikroskopis dapat membantu organ yang tidak dapat dilihat, dapat terlihat tanpa menggunakan alat khusus dan menjadikan AR mampu menunjukkan gambar mikroskopis yang bisa diperbesar dan diputar objeknya, AR juga memberikan sensasi pembelajaran yang realistis pada anak-anak untuk mengobservasi objek abstrak yang ada di buku menjadi nyata dilihat sehingga mengetahui bentuknya saat siswa melihat objek dihadapannya dan menambah imajinasi dan wawasan siswa dan dapat berinteraksi dengan organ tersebut jika diberi motion yang pas dan bentuk yang realistis dan mampu memberi konsep yang bisa dipahami oleh siswa hasil penelitian ini memperkuat teori bahwa AR sangat efektif dalam bidang biologi yang memerlukan gambar atau visual yang abstrak seperti Hifa, jamur mikroskopis dan lain-lain

Selain meningkatkan pemahaman konsep, pemanfaatan media berbasis AR ini dalam pembelajaran Biologi juga terbukti mampu meningkatkan interaksi siswa untuk termotivasi belajar, selama kegiatan berlangsung siswa terlihat antusias walaupun mengalami kendala seperti gawai selalu lambat sehingga melihat berbagi dengan gawai temannya atau guru pun juga memberi presentasi 3D di layar televisi, mereka juga aktif mencoba fitur-fitur yang berada di media AR (Augmented Reality) ini sehingga juga berdiskusi gambar atau pun bentuk 3D tersebut temuan ini dapat diperkuat dengan pemberian kuisioner dan hasil wawancara guru yang telah didapat peneliti sehingga, banyak respon yang didapat dari negatif dan positif dari positifnya ialah gambar nya cukup

realistis dan dapat di observasi untuk melihat atas, bawah, kanan, dan kiri namun ada juga negatif yang dimana agak lambat sekitar 1 atau 2 menit untuk membuka atau mengunduh konten, namun setelah terbuka masih tetap senang walaupun lama terbuka di Iphone nya, ini dapat membuktikan bahwa penelitian ini membuktikan untuk pemanfaatan AR pada pembelajaran biologi tidak hanya efektif secara kognitif tetapi juga memberikan dampak motivasi belajar siswa

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang bisa didapat dari penelitian ini ialah, Pemanfaatan media pembelajaran AR (Augmented Reality) mampu meningkatkan motivasi belajar siswa SMA Islam Bunga Bangsa dalam pembelajaran biologi. Visualisasi yang disediakan membantu siswa memahami materi dengan lebih jelas serta memperkaya imajinasi mereka dalam membayangkan bentuk makhluk hidup berukuran mikroskopis atau makhluk yang sulit ditemukan, seperti satwa langka maupun organisme yang hidup di perairan dalam, Faktor pendukung dalam penggunaan media ini adalah ketersediaan perangkat handphone yang kompatibel dan mampu menyesuaikan, karena gambar yang digunakan memiliki detail tinggi sehingga membutuhkan resolusi yang memadai agar tidak membuat perangkat menjadi berat. Faktor pendukung lainnya adalah keterlibatan guru dalam memberikan penjelasan selama penggunaan media, serta meningkatnya minat siswa terhadap materi yang disajikan.

B. Saran

Ada beberapa saran yang bisa diberikan dalam penelitian ini untuk saran kepada guru yaitu, Guru diharapkan terus memanfaatkan media AR sebagai salah satu sumber belajar karena mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep biologi yang sulit divisualisasikan, kemudian Guru perlu mempersiapkan perangkat dan materi terlebih dahulu agar proses pembelajaran berjalan efektif serta memberikan pendampingan kepada siswa yang mengalami kendala teknis, kemudian saran kepada siswa ialah siswa diharapkan lebih aktif memanfaatkan media AR sebagai sarana eksplorasi dan pemahaman materi, terutama konsep yang bersifat abstrak atau mikroskopis, kemudian siswa juga perlu menjaga kesiapan perangkat yang digunakan,

seperti memastikan kapasitas penyimpanan dan aplikasi AR berjalan dengan baik, kemudian Adapun saran untuk peneliti ialah peneliti selanjutnya dapat memperluas ruang lingkup penelitian dengan menguji efektivitas AR pada materi biologi lainnya atau jenjang pendidikan yang berbeda, lalu peneliti disarankan untuk menambahkan variabel lain seperti minat belajar, kreativitas, hasil belajar, atau keterampilan berpikir kritis guna memperkaya temuan penelitian, dan yang terakhir penelitian yang selanjutnya dapat mengkombinasikan AR dengan pendekatan pembelajaran inovatif lainnya, seperti problem-based learning atau project-based learning, untuk melihat pengaruh yang lebih luas terhadap pengalaman belajar siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Angraini, L., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik: literature review. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1). Diambil dari <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.62436> *Pendidikan*, 5(10), 3918-3962. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i10.962>
- Aprilinda, A. (2020). Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 11(2). Diambil dari <https://jurnal.ubl.ac.id/index.php/explore/article/view/1591/1701>
- Febriyanto, A., & Arifin, R. (2023). Augmented Reality sebagai Sarana Informasi Wisata Peradaban Candi Menggunakan Local Based Services. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1). Diambil dari <https://jurnal.persadakhatalistiwa.id/jurnal/index.php/jutech/article/view/3035/pdf>
- Gunawan, T. (2023). Penerapan Teknologi Augmented Reality untuk Pengalaman Pengguna dalam Aplikasi Edukasi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4), 4362-4367. Diambil dari <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
- Hansen, S. (2020). Investigasi Teknik Wawancara dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 27(3). Diambil dari https://www.researchgate.net/publication/347909225_Investigasi_Teknik_Wawancara_dalam_Penelitian_Kualitatif_Manajemen_Konstruks
- Hasanah, H. (2016). Teknik-teknik Observasi: Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial. *At-Taqaddum*, 8(1). Diambil dari <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>
- Hernanda, A., & Aji, A. S. (2024). Pemanfaatan aplikasi augmented reality untuk pembelajaran organ tubuh manusia di sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 245-251. Diambil dari <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1166>
- Huda, Y., Tasrif, E., Sari, R. E., & Costa, R. R. K. (2023). Literature Review: Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pendidikan Kejuruan. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 9(1), 27-33. Diambil dari <https://doi.org/10.24036/jtev.v9i1.121703>
- Juwita, J., Saputri, E. Z., & Kusmawati, I. (2021). Teknologi Augmented Reality (AR) sebagai Solusi Media Pembelajaran Sains di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(2), 124-134. Diambil dari <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v3i2.6636>
- Khanan, A., & Wardhani, I. Y. (2024). Pengembangan Aplikasi Biologi Sel Augmented Reality (BIOSAR) Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI SMA/MA. *BIODIK*, 10(3), 392-399. Diambil dari <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i3.34384>
- Mekarisce, A. A. (2020). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 12(3). Diambil dari <https://jikm.upnvj.ac.id/index.php/home/article/view/102>

- Muliadi, D., & Setyawan, J. (2023). Pengaruh Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Kegiatan Pelaku UMKM (Studi Kasus di Kabupaten Bogor – Jawa Barat). *Jurnal Akuntansi dan Pajak*, 24(1), 1–7.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2). Diambil dari <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran Konstruktivisme dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 292–297.
- Rojib, A. F., & Ratnawati, D. (2023). Pengembangan Augmented Reality (AR) untuk Mata Pelajaran Teknologi Informasi Kelas X (Studi Kasus MA Darussalam). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3647–3654.
- Romadhon, E. N., Anra, H., & Pratiwi, H. S. (2017). Penerapan Augmented Reality Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Sel Penyusun Jaringan pada Sistem Gerak dalam Mata Pelajaran Biologi (Studi Kasus: SMA Negeri 7 Pontianak). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 5(2), 89–92. Diambil dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/18608/15722>
- Saputra, W., & Muqowim. (2024). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran SKI: Studi Kasus pada Madrasah Aliyah di Kota Pekanbaru. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 4048–4056.
- Suparlan, S. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *ISLAMIKA*, 1(2), 79–88. Diambil dari <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. (2022). Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(7), 2070–2080. Diambil dari <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2859781&val=17905&title=Teori%20Konstruktivistik%20dan%20Implikasinya%20dalam%20Pembelajaran>
- Wimatra, A., Sunardi, Khair, R., Idris, I., & Santosa, A. (2019). Aplikasi Augmented Reality (AR) Sebagai Media Edukasi Pengenalan Bentuk dan Bagian Pesawat Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 212–213.