

## PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY BERBASIS OBJEK 3D UNTUK PENGENALAN ORGAN TUBUH MANUSIA

Subhan Hartanto<sup>1</sup>, Sarwo Edi Wibowo<sup>2</sup>, Almasari Aksenta<sup>3</sup>

Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

e-mail: <sup>1</sup>subhan@polnes.ac.id; <sup>2</sup>sarwo.edi@polnes.ac.id; <sup>3</sup>a.aksenta@polnes.ac.id

**Abstract:** *The development of digital technology encourages innovation in learning media that is more interactive and easier for students to understand. One technology that can be used is Augmented Reality or AR, which combines three-dimensional virtual objects with the real environment in real time. This study aimed to design and implement an Augmented Reality-based learning media for introducing human body organs. The development method used was the Luther-Sutopo version of the Multimedia Development Life Cycle or MDLC, consisting of concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution stages. The object used in this study was a three-dimensional model of human anatomy equipped with annotations on several organs, such as the liver, heart, and gut. The implementation results showed that AR media could display human anatomy objects virtually through marker scanning using a mobile device. This media allowed users to observe the shape, position, and parts of human organs more clearly and interactively. Therefore, Augmented Reality-based learning media can be an innovative alternative to help improve students' understanding and learning interest in human body organ materials.*

**Keyword:** Augmented Reality, human body organs, learning media, 3D object, marker

**Abstrak:** Perkembangan teknologi digital mendorong inovasi media pembelajaran yang lebih interaktif dan mudah dipahami oleh peserta didik. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *Augmented Reality* atau AR, yaitu teknologi yang mampu menggabungkan objek virtual tiga dimensi dengan lingkungan nyata secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi pengenalan organ tubuh manusia. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* atau MDLC versi Luther-Sutopo, yang terdiri atas tahap *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Objek yang digunakan berupa model tiga dimensi anatomi tubuh manusia yang dilengkapi dengan anotasi pada beberapa organ, seperti hati, jantung, dan usus. Hasil implementasi menunjukkan bahwa media AR mampu menampilkan objek anatomi manusia secara virtual melalui pemindaian marker menggunakan perangkat seluler. Media ini memungkinkan pengguna melihat bentuk, posisi, dan bagian organ tubuh secara lebih jelas dan interaktif. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi alternatif inovatif untuk membantu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap materi organ tubuh manusia.

**Kata kunci:** Augmented Reality, Organ Tubuh Manusia, Media Pembelajaran, Objek 3D, Marker

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan dampak yang

signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang Pendidikan. Transformasi digital mendorong terciptanya inovasi dalam proses pembelajaran, yang tidak lagi

bergantung sepenuhnya pada metode konvensional, tetapi mulai beralih ke pemanfaatan teknologi sebagai media pendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif. Salah satu teknologi yang saat ini menunjukkan potensi besar dalam dunia pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR), yaitu teknologi yang memungkinkan penggabungan objek virtual dengan lingkungan nyata secara langsung (*real-time*), sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif.

Dalam praktiknya, penerapan teknologi dalam pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kualitas pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Hal ini menjadi sangat penting terutama pada materi yang bersifat abstrak, kompleks, dan membutuhkan visualisasi yang mendalam, seperti pada pembelajaran mengenai organ dalam tubuh manusia [3]. Materi ini menuntut siswa untuk tidak hanya menghafal nama dan fungsi organ, tetapi juga memahami struktur, letak, serta hubungan antarorgan dalam suatu sistem tubuh secara menyeluruh. Namun demikian, proses pembelajaran yang masih didominasi oleh penggunaan buku teks dan media gambar dua dimensi seringkali belum mampu memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif.

Keterbatasan media pembelajaran konvensional tersebut dapat berdampak pada rendahnya tingkat pemahaman siswa serta kurangnya minat belajar terhadap materi yang disampaikan. Visualisasi dua dimensi dinilai kurang mampu merepresentasikan bentuk dan struktur organ tubuh manusia secara utuh, sehingga siswa kesulitan dalam membayangkan objek secara spasial. Selain itu, metode pembelajaran yang bersifat satu arah juga cenderung membuat siswa menjadi pasif dalam proses belajar. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi media pembelajaran yang mampu mengatasi keterbatasan tersebut dengan menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami.

Augmented Reality (AR) hadir sebagai salah satu solusi yang mampu menjawab tantangan tersebut. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk melihat objek virtual dalam bentuk tiga dimensi (3D) yang ditampilkan di atas dunia nyata melalui perangkat seperti smartphone atau tablet. Dengan memanfaatkan AR, siswa dapat berinteraksi langsung dengan model organ tubuh manusia secara virtual, seperti memutar objek, memperbesar tampilan, serta mengamati bagian-bagian organ secara lebih detail. Interaktivitas ini memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan kontekstual, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep serta daya tarik siswa terhadap materi pembelajaran.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Media pembelajaran berbasis AR dinilai mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan tidak monoton, serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, visualisasi berbasis 3D yang disajikan melalui AR juga terbukti membantu siswa dalam memahami konsep yang sulit dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran pengenalan organ dalam tubuh manusia merupakan suatu langkah inovatif yang relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital saat ini. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada implementasi teknologi AR sebagai media pembelajaran interaktif yang memanfaatkan model tiga dimensi (3D) untuk membantu siswa dalam memahami struktur dan fungsi organ dalam tubuh manusia secara lebih efektif. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji sejauh mana penggunaan teknologi AR dapat meningkatkan minat

belajar serta pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

## METODE

### Augmented Reality

Dalam implementasinya, AR biasanya menggunakan dua metode utama, yaitu marker-based AR dan markerless AR. Pada metode *marker-based*, sistem akan mengenali suatu penanda khusus (marker) seperti gambar atau kode tertentu untuk memunculkan objek virtual. Sementara itu, pada *markerless AR*, teknologi menggunakan sensor seperti GPS, akselerometer, dan kamera untuk menentukan posisi dan menampilkan objek tanpa memerlukan marker khusus. Keunggulan utama dari teknologi Augmented Reality adalah kemampuannya dalam menyajikan visualisasi yang interaktif dan realistis, sehingga sangat efektif digunakan dalam berbagai bidang, terutama Pendidikan. Dalam konteks pembelajaran, AR dapat membantu menjelaskan konsep yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi tiga dimensi (3D) yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Hal ini membuat proses belajar menjadi lebih menarik, meningkatkan keterlibatan pengguna, serta

mempermudah pemahaman materi.

### Pemodelan Tiga Dimensi (3D)

Pemodelan tiga dimensi (3D) merupakan proses pembuatan representasi objek dalam ruang tiga dimensi yang memiliki panjang (x), lebar (y), dan tinggi (z), sehingga objek tersebut tampak lebih nyata dan memiliki kedalaman dibandingkan dengan gambar dua dimensi. Dalam pemodelan ini, objek digital dirancang sedemikian rupa agar menyerupai bentuk asli, baik dari segi struktur, ukuran, maupun detail visualnya. Secara teknis, pemodelan 3D dilakukan menggunakan perangkat lunak khusus seperti Blender, Autodesk Maya, atau SketchUp, di mana objek dibangun dari kumpulan titik (*vertex*), garis (*edge*), dan permukaan (*face*) yang membentuk suatu *mesh*. Setelah model dasar terbentuk, tahap berikutnya biasanya meliputi pemberian tekstur (*texturing*), pencahayaan (*lighting*), serta proses rendering untuk menghasilkan tampilan visual yang lebih realistis.

### Metode Perancangan Aplikasi

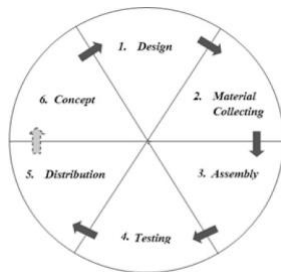
Prosedur penelitian pada aplikasi Pengenalan Organ Tubuh Manusia pada *Augmented Reality* dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 1 Prosedur Penelitian**

| Tahapan Utama               | Sub Tahapan         | Penjelasan                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengumpulan Data            | Observasi           | Tahap awal yang dilakukan dengan mengamati objek secara langsung untuk memperoleh data yang diperlukan dalam pembuatan model, khususnya organ tubuh manusia. |
| Modeling                    | Model 3D Awal       | Pembuatan bentuk dasar objek 3D berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan.                                                                            |
|                             | Penyempurnaan Model | Proses perbaikan dan penghalusan model agar lebih detail dan mendekati bentuk aslinya.                                                                       |
|                             | Model 3D Akhir      | Hasil akhir dari model 3D yang sudah siap digunakan pada tahap berikutnya.                                                                                   |
| Materializing dan Texturing | Materializing       | Pemberian material (warna dasar, sifat permukaan seperti mengkilap atau kasar) pada objek 3D.                                                                |
|                             | Texturing           | Penambahan tekstur untuk memberikan detail visual yang lebih realistis pada model 3D.                                                                        |
| Augmented                   | Interfaces          | Sistem antarmuka yang menghubungkan                                                                                                                          |

|                      |                                                       |                                                                                                                                                      |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reality Environment  | System                                                | pengguna dengan aplikasi AR, seperti tampilan menu dan navigasi.                                                                                     |
|                      | AR Engine                                             | Mesin utama yang memproses dan menampilkan objek 3D ke dalam lingkungan nyata secara real-time.                                                      |
|                      | Control System                                        | Sistem pengendali yang mengatur interaksi pengguna, seperti rotasi, zoom, dan pemilihan objek.                                                       |
| Output / Hasil Akhir | Pengenalan Organ Tubuh Manusia pada Augmented Reality | Tahap akhir berupa implementasi aplikasi AR yang memungkinkan pengguna mempelajari organ tubuh manusia secara interaktif dan visual dalam bentuk 3D. |

Metode pengembangan/perancangan yang digunakan adalah metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* versi Luther-Sutopo.



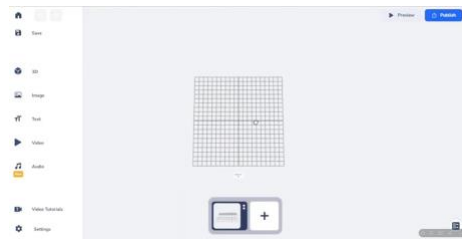
**Gambar 1 Metode perancangan MDLC**

[16]Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo, yang merupakan model pengembangan multimedia dengan pendekatan sistematis dan terstruktur. Metode ini terdiri dari enam tahapan utama yang saling berkaitan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Tahap concept merupakan langkah awal yang berfokus pada penentuan tujuan pengembangan, identifikasi pengguna, serta perumusan ide dasar aplikasi. Selanjutnya, tahap design dilakukan untuk merancang struktur sistem, storyboard, serta navigasi aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. [17]Pada tahap material collecting, seluruh bahan multimedia seperti gambar, audio, video, teks, dan animasi dikumpulkan sebagai komponen pendukung pengembangan. Tahap berikutnya adalah assembly, yaitu proses

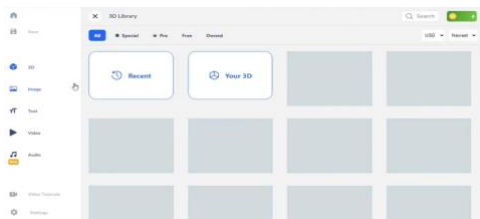
penggabungan seluruh elemen multimedia menjadi sebuah aplikasi yang utuh sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Setelah itu, dilakukan tahap **testing** untuk menguji fungsi dan kinerja aplikasi guna memastikan tidak terdapat kesalahan serta aplikasi berjalan sesuai dengan tujuan. Tahap terakhir adalah distribution, yaitu proses penyebaran atau publikasi aplikasi kepada pengguna melalui media yang telah ditentukan. Seluruh tahapan dalam metode ini bersifat iteratif, sehingga memungkinkan adanya perbaikan dengan kembali ke tahap sebelumnya apabila ditemukan kekurangan, sehingga menghasilkan produk multimedia yang lebih optimal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

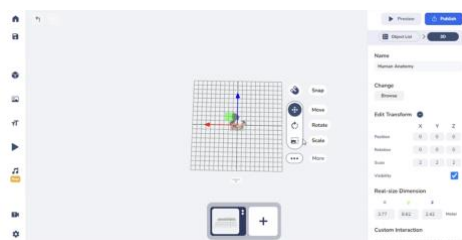
Alur pembuatan AR dimulai dari membuka ruang kerja kosong, kemudian memilih objek 3D dari menu 3D Library. Setelah objek anatomi manusia dimasukkan, pengguna mengatur posisi, rotasi, dan ukuran objek agar tampil sesuai kebutuhan. Selanjutnya, pengguna menambahkan anotasi berupa label dan garis penunjuk pada beberapa organ tubuh, seperti hati, jantung, dan usus. Setelah desain selesai, proyek dapat dipublikasikan dan digunakan melalui perangkat seluler. Pengguna cukup mengarahkan kamera ke marker, lalu objek anatomi akan muncul dalam bentuk Augmented Reality sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, visual, dan interaktif.

**Gambar 2 Langkah Awal**

Tahap awal pembuatan AR dimulai dengan membuka workspace pada platform editor AR. Pada tampilan ini terlihat area kerja berbentuk grid yang berfungsi sebagai bidang penempatan objek 3D. Pengguna dapat menambahkan marker atau scene baru sebagai dasar pengembangan objek Augmented Reality.

**Gambar 3 Langkah 2**

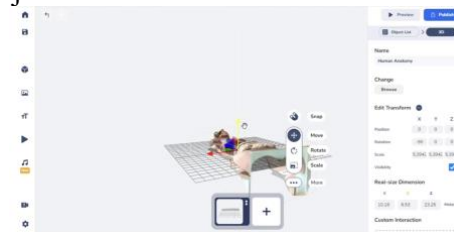
Setelah workspace tersedia, pengguna membuka menu 3D Library untuk memilih objek tiga dimensi yang akan digunakan. Library menyediakan berbagai model 3D baik bawaan sistem maupun model yang telah diunggah pengguna. Pada tahap ini dipilih objek anatomi manusia untuk kebutuhan pembelajaran visual.

**Gambar 4 Langkah 3**

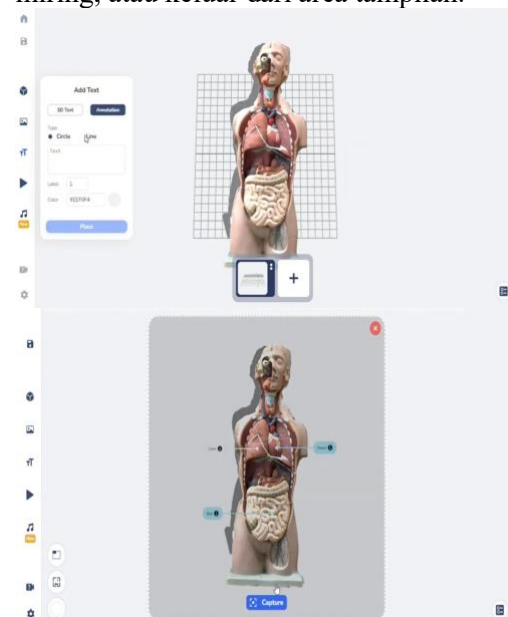
Objek 3D yang dipilih kemudian dimasukkan ke dalam area kerja AR. Sistem menampilkan kontrol transformasi seperti Move, Rotate, dan Scale untuk mengatur posisi, arah, serta ukuran objek agar sesuai dengan marker atau bidang tampilan

**Gambar 5 Langkah ke 4**

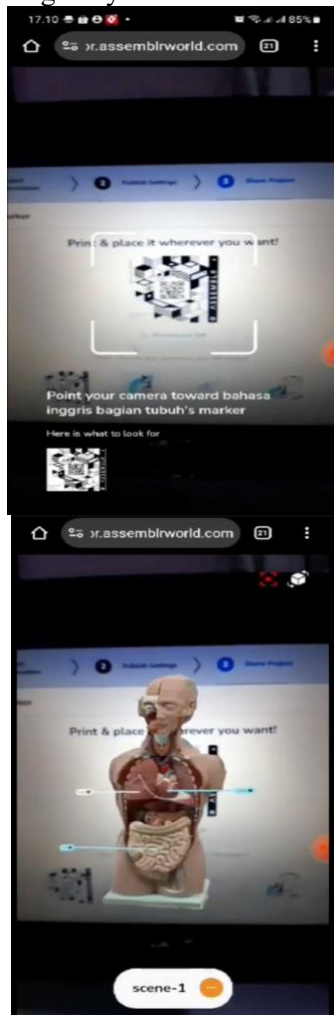
Tahap selanjutnya adalah melakukan penyesuaian tampilan objek 3D secara lebih detail. Pengguna memperbesar ukuran model anatomi manusia dan menempatkannya pada titik koordinat yang tepat sehingga objek terlihat proporsional dan mudah diamati saat AR dijalankan.

**Gambar 6 Langkah ke 5**

Proses pengaturan objek dari sudut pandang berbeda. Objek anatomi diputar dan diperbesar agar tampil lebih jelas ketika dilihat melalui AR. Pengaturan ini penting supaya objek tidak terlalu kecil, miring, atau keluar dari area tampilan.

**Gambar 7 Langkah Akhir dan Hasil Objek**

Selanjutnya buka menu Text lalu memilih fitur Annotation. Fitur ini digunakan untuk memberi keterangan pada bagian-bagian organ tubuh. Pengguna dapat menambahkan label, garis penunjuk, warna, dan keterangan sesuai kebutuhan pembelajaran. Gambar ini menunjukkan objek anatomi manusia yang sudah diberi beberapa anotasi, seperti Liver, Heart, dan Gut. Setiap label dihubungkan dengan garis penunjuk ke bagian organ yang sesuai. Tahap ini membuat media AR lebih informatif karena pengguna tidak hanya melihat objek, tetapi juga memahami nama bagian-bagiannya.



**Gambar 8 Penggunaan AR dengan perangkat Seluler**

Langkah diatas menunjukkan proses penggunaan AR melalui perangkat seluler. Kamera diarahkan ke marker atau

kode yang sudah disediakan. Marker berfungsi sebagai penanda agar sistem dapat menampilkan objek 3D pada dunia nyata. Setelah marker berhasil dipindai, objek anatomi manusia muncul di layar perangkat dalam bentuk AR. Objek terlihat seolah-olah berada di atas marker atau permukaan nyata. Pada tahap ini, pengguna dapat melihat objek 3D secara lebih interaktif melalui kamera.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi pengenalan organ tubuh manusia dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan menarik. Penggunaan objek tiga dimensi memungkinkan siswa melihat bentuk, posisi, dan hubungan antarorgan tubuh secara lebih jelas dibandingkan media gambar dua dimensi. Selain itu, adanya fitur anotasi seperti label dan garis penunjuk pada bagian organ tubuh membantu pengguna memahami nama serta letak organ dengan lebih mudah.

Proses pembuatan media AR dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari penyusunan ruang kerja, pemilihan objek 3D, pengaturan posisi, rotasi, dan skala objek, penambahan anotasi, hingga pengujian tampilan melalui perangkat seluler dengan bantuan marker. Hasil implementasi menunjukkan bahwa objek anatomi manusia dapat ditampilkan secara virtual di lingkungan nyata melalui kamera perangkat, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* berpotensi meningkatkan minat belajar, keterlibatan siswa, serta pemahaman terhadap materi organ dalam tubuh manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

Afanasieva, N. (2023). *Analysis of*

- Methods and Tools for Visualising Anatomy in the Professional Training of Future Design Teachers.* 59–70.  
<https://doi.org/10.57125/fs.2023.06.20.05>
- Bocanegra-Becerra, J. E., Ballesteros-Herrera, D., Alhwaishel, K., Ferreira, M. Y., Santos, V. E. C., Mendieta, C. D., Semione, G., Wouters, K., Batista, S., Chang, J. E., Palavani, L. B., & López-González, M. A. (2025). Immersive Neurosurgical Anatomy Using Photogrammetry: Technical Note and Scoping Review. *Journal of Neurological Surgery Part B Skull Base.* <https://doi.org/10.1055/a-2538-3745>
- Bogomolova, K., Ham, I. J. M. van der, Dankbaar, M. E. W., Broek, W. W. van den, Hovius, S. E. R., Hage, J. A. van der, & Hierck, B. P. (2020). The Effect of Stereoscopic Augmented Reality Visualization on Learning Anatomy and the Modifying Effect of Visual-Spatial Abilities: A Double-Center Randomized Controlled Trial. *Anatomical Sciences Education*, 13(5), 558–567.  
<https://doi.org/10.1002/ase.1941>
- Boonbrahm, P., Kaewrat, C., Pengkaew, P., Boonbrahm, S., & Meni, V. (2018). Study of the Hand Anatomy Using Real Hand and Augmented Reality. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (Ijim)*, 12(7), 181.  
<https://doi.org/10.3991/ijim.v12i7.9645>
- Christ, R., Guevar, J., Poyade, M., & Rea, P. (2018). Proof of Concept of a Workflow Methodology for the Creation of Basic Canine Head Anatomy Veterinary Education Tool Using Augmented Reality. *Plos One*, 13(4), e0195866.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195866>
- Cortese, K., & Falletta, P. (2025). Anatomy at the Threshold: Teaching the Human Body in a Hybrid Age. *Anatomical Sciences Education*, 18(11), 1301–1309.  
<https://doi.org/10.1002/ase.70121>
- Hsieh, M. C., & Lee, J. J. (2018). Preliminary Study of VR and AR Applications in Medical and Healthcare Education. *Journal of Nursing and Health Studies*, 03(01).  
<https://doi.org/10.21767/2574-2825.100030>
- Iparraguirre-Villanueva, O., Andia-Alcarraz, J., Saba-Estela, F., & Epifanía-Huerta, A. (2024). Mobile Application With Augmented Reality as a Support Tool for Learning Human Anatomy. *International Journal of Engineering Pedagogy (Ijep)*, 14(1), 82–95.  
<https://doi.org/10.3991/ijep.v14i1.46845>
- Ma, M., Fallavollita, P., Seelbach, I., Heide, A. M. von der, Euler, E., Waschke, J., & Navab, N. (2015). Personalized Augmented Reality for Anatomy Education. *Clinical Anatomy*, 29(4), 446–453.  
<https://doi.org/10.1002/ca.22675>
- Moro, C., Birt, J., Štromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P., & Scott, A. M. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14(3), 368–376.  
<https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Owolabi, J., Gardner, K., Agboola, R., Yesudas, R. R., & Shaw, J. H. (2025). Use of Simulation for Teaching Biomedical Sciences to Undergraduate Medical Students- A Scoping Review. *BMC Medical Education*, 25(1).  
<https://doi.org/10.1186/s12909-025-07819-y>
- Patra, A., Asghar, A., Chaudhary, P., & Ravi, K. S. (2022). Integration of Innovative Educational Technologies in Anatomy Teaching: New Normal in Anatomy Education. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 44(1), 25–32.

- 
- <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02868-6>
- Pradityatama, M., Dharma, I. G. B., & Arfian, N. (2023). Interactive Learning Media Anatomy of 3D Human Skull Using Augmented Reality. *Jurnal Jtik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 7(2), 322–327. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i2.787>
- Quqandi, E., Joy, M., Drumm, I., & Rushton, M. (2022). Augmented Reality in Supporting Healthcare and Nursing Independent Learning. *Cin Computers Informatics Nursing*, 41(5), 281–291. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000910>
- Sayed, M., Wadho, S., Memon, A. A., Shaikh, A. M., & Shaikh, Z. A. (2023). Succeeding Generation of Augmented Reality Technology in Medical Education. *Liaquat Medical Research Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.38106/lmrj.2023.5.2-07>
- Sinou, N., Sinou, N., & Filippou, D. (2023). Virtual Reality and Augmented Reality in Anatomy Education During COVID-19 Pandemic. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.35170>
- Zafar, A., & Farooq, M. S. (2021). Augmented Reality in Healthcare Education for Human Anatomy. *Vfast Transactions on Software Engineering*, 9(3), 12–21. <https://doi.org/10.21015/vtse.v9i3.69>