



Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis *Problem Based Learning* dalam Materi Virus Biologi

Al'aina Mar'atus Sholikha¹, Bachtiar Sjaiful Bachrib², Utari Dewi³

^{1,2,3}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

E-mail: alaina.22008@mhs.unesa.ac.id, bachtiarbachri@unesa.ac.id, utaridewi@unesa.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-11-01 Revised: 2024-02-23 Published: 2024-03-07 Keywords: <i>Learning Media;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>Problem Based Learning;</i> <i>Biologi;</i> <i>Virus.</i>	The biology subject poses challenges for students in comprehending complex concepts, including viruses, which are abstract and microscopic. Observations at SMAN 1 Kedamean Gresik reveal deficiencies in visualizing abstract materials, as teachers still rely on less effective two-dimensional media. Learning outcomes indicate that 82.4% of students face difficulties, particularly with microscopic virus content, exacerbated by the lack of supportive tools for detailed visualization. To address these challenges, the study proposes the development of Augmented Reality (AR) media based on Problem-Based Learning (PBL). The integration of AR into PBL is applied to visualize abstract material into a tangible experience, providing perspectives that aid students' cognition and enhancing their analytical skills in dealing with authentic problems. The ADDIE model is employed as the development framework, involving the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. Validation is conducted by media experts, content experts, and users. Trial results indicate that the AR-based PBL product is highly suitable, with an overall average percentage of 92.73%. Consequently, this learning media offers an innovative and effective solution to improve students' understanding of abstract and microscopic biology concepts, particularly in the context of virus-related topics.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-11-01 Direvisi: 2024-02-23 Dipublikasi: 2024-03-07 Kata kunci: <i>Media Pembelajaran;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>Problem Based Learning;</i> <i>Biologi;</i> <i>Virus.</i>	Mata pelajaran biologi yang menantang peserta didik dalam memahami konsep-konsep kompleks diantaranya adalah virus, yang bersifat abstrak dan mikroskopis. Observasi di SMAN 1 Kedamean Gresik menunjukkan kekurangan dalam visualisasi materi abstrak, karena guru masih menggunakan media 2 dimensi yang kurang efektif. Hasil belajar menunjukkan bahwa 82,4% siswa mengalami kesulitan, terutama dalam materi virus yang mikroskopik, dan tidak adanya alat yang menunjang untuk memvisualisasikan virus secara detail. Untuk mengatasi tantangan ini, dalam penelitian mengusulkan pengembangan media <i>Augmented Reality</i> (AR) berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL). Integrasi AR ke dalam PBL diaplikasikan untuk memvisualisasikan materi abstrak menjadi pengalaman nyata, memberikan perspektif yang membantu kognisi siswa, dan meningkatkan ketajaman analisis peserta didik terhadap masalah autentik. Metode pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Sebagai kerangka pengembangan, melibatkan tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan pengguna. Hasil uji coba menunjukkan bahwa produk AR berbasis PBL ini sangat layak dengan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 92,73%. Dengan demikian, media pembelajaran ini memberikan solusi inovatif dan efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi biologi yang abstrak dan mikroskopis, khususnya pada materi virus.

I. PENDAHULUAN

Mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang tidak terlepas dari proses pemecahan masalah. Biologi merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan kehidupan (Zahra et al., 2021) dan memiliki manfaat besar bagi kehidupan sehari-hari (Mihindo et al., 2017). Penelitian lain menyebutkan bahwa lima alasan utama siswa merasa kesulitan dalam mempelajari biologi adalah karakteristik materi, penyampaian materi

oleh guru, kebiasaan belajar siswa, perasaan negatif siswa terhadap topik, dan kurangnya sumber daya (Fajriani et al., 2021). Diantara ilmu biologi yang menantang untuk memahami konsep secara kompleks adalah Virus (Agustine et al., 2020), Sel, dan Biologi Molekuler (Reen et al., 2021). Kesulitan memahami konsep kompleks disebabkan materi tersebut tidak dapat terindra secara langsung terutama pada materi yang bersifat mikroskopis. Virus adalah organisme mikroskopik terkecil urutan ke empat (Liu et al.,

2020) dengan ukuran diameter 20 nm – 300 nm (Iriyawati, 2019). Virus menjadi partikel yang mengandung unsur kehidupan yang hidup di dalam sel inang, seringkali abstrak sehingga menimbulkan kesulitan bagi siswa yang sedang mempelajarinya (Parani et al., 2023). Materi virus menjadi semakin sulit karena sifatnya abstrak dan memiliki karakteristik yang tidak dimiliki organisme mikroskopik lainnya (Setyaningrum, dkk., 2019).

Berdasarkan hasil observasi, yang dilakukan di SMAN 1 Kedamean Gresik menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih belum optimal untuk memvisualisasikan materi-materi yang dianggap abstrak. Hal ini dikarenakan, guru masih menggunakan media 2 dimensi dari buku. Dilihat dari hasil belajar peserta didik, terdapat 82,4% siswa mengaku mengalami kesulitan dalam mempelajari materi virus. Ukuran virus yang mikroskopik hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Sehingga visualisasi materi virus masih belum ideal bilamana dilihat melalui sumber belajar 2 dimensi. Saat ini Media visualisasi 3 dimensi belum pernah dilakukan, karena dianggap belum praktis. Bilamana dikomparasi harga mikroskop elektron, dengan media 3 dimensi jauh lebih efisien menggunakan media 3 dimensi. Berdasarkan paparan di atas materi biologi yang abstrak dan mikroskopik akan sulit dipahami jika tidak didukung dengan data visual yang akan merangsang otak manusia. Kondisi tersebut merupakan alasan yang membutuhkan solusi tepat untuk memotivasi siswa belajar materi abstrak mikroskopik. Salah satunya yaitu menggunakan teknologi yang berkembang saat ini.

Tren teknologi yang berkembang pesat dalam pembelajaran untuk memvisualisasikan gambar dalam bentuk 3 dimensi salah satunya adalah menggunakan *Augmented Reality*. *Augmented Reality* didefinisikan oleh tiga karakteristik utama: kombinasi interaksi nyata dan virtual, interaksi waktu nyata, dan bentuk 3 dimensi (Azuma, 1997). *Augmented reality* menjadi salah satu media yang dapat memvisualisasikan objek abstrak ke dalam dunia nyata (Parani et al., 2023) dan memberikan berbagai perspektif yang membantu kognisi siswa dan pengembang pengetahuan informasi yang kompleks (Nurhayati et al., 2022) serta meningkatkan dan mengoptimalkan pemahaman siswa (Parani et al., 2023). Sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman visual yang lebih nyata (Furió et al., 2013). Potensi lainnya adalah melibatkan dan memotivasi siswa untuk mengeksplorasi materi

dari berbagai sudut pandang (Kerawalla et al., 2006). *Augmented reality* mampu menghadirkan pengalaman yang berkesan (Ardito et al., 2007; Billinghamurst & Kato, 2001) dan kegunaannya. *Augmented reality* memberikan pengalaman visual dan kognitif yang kuat dan menarik bagi pengguna (Shelton & Hedley, 2004). Hal ini sejalan dari berbagai penelitian lainnya banyak menyoroti bahwa *Augmented reality* (AR) memiliki keuntungan signifikan dalam konteks pendidikan, terutama dalam meningkatkan motivasi siswa (Prit et al. 2020; Bacca et al. 2019; Khan et al. 2019; Radu 2014; Kerawalla et al. 2006).

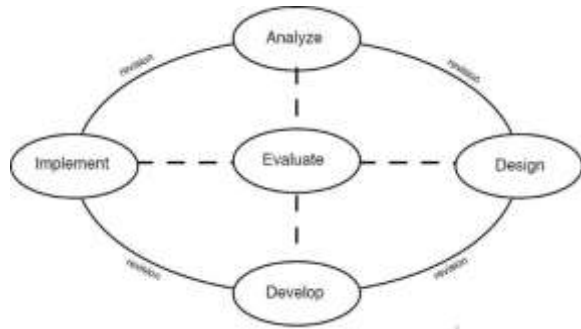
Pembelajaran biologi yang berkaitan erat dengan kehidupan nyata yang dinamis, maka perlu dilakukan pengalaman belajar yang bersifat autentik. Salah satunya dengan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL). PBL adalah pendekatan pembelajaran yang mendorong pembelajar dalam penyelidikan untuk memecahkan kasus masalah kehidupan nyata (Torp & Sage dalam Fidan and Tuncel 2019; Savery 2015). Integrasi PBL dengan AR yang dikombinasi dengan meningkatkan motivasi telah membuka berbagai peluang bagi siswa di kelas. Karena teknologi AR memiliki struktur yang realistis dan PBL juga didasarkan pada konteks kehidupan nyata, integrasi ini tampaknya kompatibel dengan sifat virus dengan menjelaskan konsep yang rumit, abstrak, atau tidak terlihat. Lebih penting lagi, pendekatan pembelajaran yang kuat dapat mengurangi tantangan PBL melalui AR. Secara khusus, integrasi AR ke dalam PBL dapat memungkinkan pembelajar untuk memvisualisasikan atau memahami keadaan masalah dengan lebih baik, mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah dan menganalisis faktor-faktor yang mendasarinya (Fidan and Tuncel, 2019).

Berdasarkan paparan di atas, maka perlunya dilakukan pengembangan media *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning* merupakan suatu kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi virus. Mengingat media merupakan bagian integral dari sistem pembelajaran. Hal ini menjadi salah satu hal penting untuk diteliti dan mengetahui kebutuhan pengembangan akan media belajar yang tepat, guna mencapai tujuan pembelajaran.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model ADDIE terdiri dari beberapa tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap-tahap ini diadaptasi dan digunakan

sebagai kerangka pengembangan untuk produk penelitian *Augmented Reality*. Branch (2009) mengungkapkan bahwa mengungkapkan bahwa model pengembangan ADDIE telah terbukti sebagai salah satu metode yang sangat efektif dalam menghasilkan produk, terutama dalam situasi yang kompleks. Tahapan tersebut dapat digambarkan seperti gambar 1 berikut:



Gambar 1. Model Penelitian Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menggunakan *expert judgment*. Data-data yang digunakan adalah lembar validasi yang telah di validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli pengguna. Perhitungan lembar validasi menggunakan persamaan (1) V_a merupakan Validator ahli, TS_e adalah total skor yang didapatkan, TS_h total skor maksimal yang diharapkan (Akbar, 2015) sebagai berikut:

$$V_a = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Setelah skor penilaian ahli didapatkan, maka akan dilanjutkan dengan analisis menggunakan kriteria angket validasi terhadap kelayakan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning*. Lembar validasi menggunakan skala likert dengan penilaian 4. Dengan kriteria nilainya adalah 1 (tidak layak) 2 (kurang), 3 (layak), dan 4 (sangat layak). sebagaimana ada pada kriteria tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

No.	Skor	Kriteria Validasi
1.	$75\% < V \leq 100\%$	Sangat Layak
2.	$50\% < V \leq 75\%$	Layak
3.	$25\% < V \leq 50\%$	Kurang Layak
4.	$0\% \leq V \leq 25\%$	Tidak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tahap berikutnya akan dibahas mengenai hasil dan uji coba peneliti. Berdasarkan

validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli pengguna. Ahli pengguna terdiri dari uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Media *Augmented Reality* berbasis *Problem based Learning*

No.	Jenis Ahli	Hasil
1.	Ahli Media	100%
2.	Ahli Materi	95,45%
3.	Ahli Pengguna (Perorangan)	90,97%
4.	Ahli Pengguna (Kelompok Kecil)	92,59%
5.	Ahli Pengguna (Kelompok Besar)	94,65%

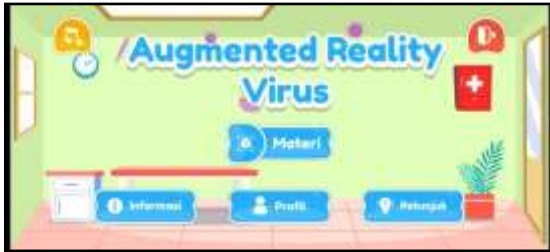
Pada ahli media diperoleh skor 100% artinya media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning* beserta bahan penyerta memperoleh hasil sangat layak. Sedangkan menurut ahli materi mendapatkan skor 95,45% artinya media pembelajaran AR beserta bahan penyerta memperoleh hasil sangat layak. Namun, di bagian ahli materi terdapat evaluasi pada urutan menu materi. Data berikutnya kemudian didapatkan dari hasil uji coba kepada peserta didik kelas X SMA yang terbagi menjadi 6 peserta didik pada uji coba perorangan, 12 peserta didik pada uji coba kelompok kecil, dan 36 peserta didik pada uji coba kelompok besar. Angket uji coba yang digunakan diadopsi dari Ramansyah (2018) dan kemudian disesuaikan dengan jenis produk yang dikembangkan. Dalam hal ini peneliti menggunakan 2 produk yang dikembangkan. Pertama berupa media pembelajaran materi virus berbasis *Augmented Reality* dan bahan penyerta yang digunakan sebagai buku panduan serta lembar kegiatan peserta didik berbasis *Problem Based Learning*.

Kemudian dilakukan uji coba perorangan di temukan bahwa hasil rata-rata yang terdiri dari 6 peserta didik kelas X SMAN 1 Kedamean Gresik secara keseluruhan diperoleh adalah 90, 97%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk media pembelajaran ini terhitung sangat layak tanpa ada revisi. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh rata-rata yang terdiri dari 12 peserta didik kelas X SMAN 1 kedamean Gresik secara keseluruhan diperoleh 92,59%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk media pembelajaran ini terhitung sangat layak. Kemudian, pada uji coba kelompok besar diperoleh rata-rata yang terdiri dari 12 peserta didik kelas X

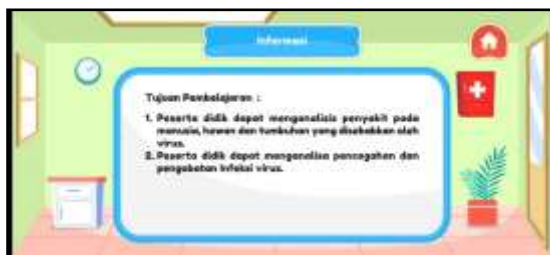
SMAN 1 kedamean Gresik secara keseluruhan diperoleh 94,65%.

B. Pembahasan

Setelah melakukan analisis terhadap hasil dari beberapa uji coba di atas, maka peneliti melakukan. Evaluasi terdapat pada ahli materi yang berfokus urutan menu materi virus. Maka berdasarkan hasil analisis akhir, ditetapkan pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning* materi virus kelas X, dengan hasil sebagai berikut:

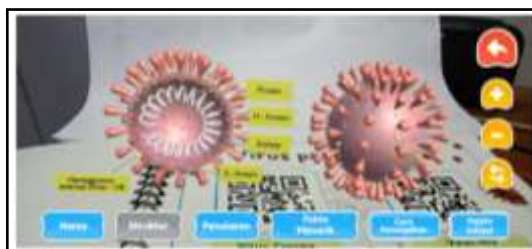


Gambar 2. Media Pembelajaran AR materi Virus Menu awal (1)



Gambar 3. Media Pembelajaran AR materi Virus Menu awal (2)

Di atas merupakan media yang telah dikembangkan oleh peneliti. Pada bagian informasi berisikan tujuan pembelajaran. Pada bagian halaman awal berisikan materi, informasi, profil, dan petunjuk. Menu materi akan masuk pada bagian *scan barcode*. Menu Profil menampilkan profil pengembang. Menu Petunjuk berisikan penjelasan *icon* petunjuk. pada bagian Menu Profil menampilkan profil pengembang. Menu Petunjuk berisikan penjelasan *icon* petunjuk.

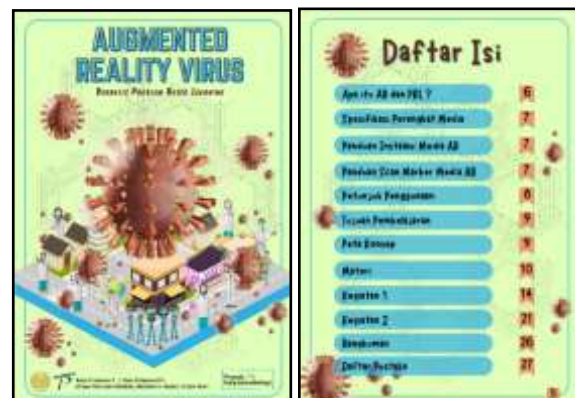


Gambar 4. Media Pembelajaran AR materi Virus Menu Materi (1)



Gambar 5. Media Pembelajaran AR materi Virus (2)

Pada bagian materi, pengguna harus melakukan *scan barcode* untuk menampilkan 3D virus. Kemudian bisa memilih menu nama, struktur, penularan, fakta menarik, cara pencegahan, gejala infeksi. Bilamana di klik, akan tampil penjelasan berbasis audio dan teks. 3D virus juga bisa dkecilkan, diperbesar dan dirotasi.



Gambar 4. Bahan Penyerta Media Pembelajaran AR berbasis PBL Materi Virus

Media kedua sebagai bahan penyerta untuk melakukan *scan barcode*. Pada bahan penyerta juga disertai dengan 2 kegiatan yang membahas mengenai penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan yang disebabkan oleh virus beserta pencegahannya. Kegiatan tersebut berbasis *Problem Based Learning* yang memfasilitasi peserta didik untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Maka dapat disimpulkan bawah dari keseluruhan rata-rata porsentase yang di dapatkan adalah 92,73%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sekaligus bahan penyerta berada pada tingkat sangat layak.

B. Saran

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian terkait dengan menambahkan lebih banyak varian virus. Mulai dari virus yang menyerang manusia, hewan maupun tumbuhan. Serta menambahkan varian evolusi virus terbaru. Sehingga tema masalah yang diangkat lebih otentik dan dapat disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustine, J., Nizkon, N., & Nawawi, S. (2020). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas X IPA pada materi virus. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v3i1.23297>
- Akbar, S. (2015). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Ardito, C., Costabile, M. F., & Lanzilotti, R. (2007). *Making Dead History Come Alive Through Mobile Game-Play*. 2249–2254.
- Bacca, J., Universitaria, F., Lorenz, K., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2019). *Framework for designing motivational augmented reality applications in vocational education and training*. 35(3), 102–117.
- Billinghurst, M., & Kato, H. (2001). *Projects in VR The MagicBook — Moving Seamlessly between Reality and Virtuality* —. September 2013. <https://doi.org/10.1109/38.920621>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Furió, D., González-gancedo, S., Juan, M., Seguí, I., & Costa, M. (2013). *The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game*. May 2013. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.015>
- Iriyawati. (2019). *E-Modul Biologi* (D. Kusuma (ed.)). Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kerawalla, L., Luckin, A. R., Seljeflot, S., & Woolard, A. A. (2006). “*Making it real*”: *exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science*. 163–174. <https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). *The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students*. 2019.
- Liu, S. L., Wang, Z. G., Xie, H. Y., Liu, A. A., Lamb, D. C., & Pang, D. W. (2020). Single-Virus Tracking: From Imaging Methodologies to Virological Applications. *Chemical Reviews*, 120(3), 1936–1979. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.9b00692>
- Nisa, A., & Dwiningsih, K. (2021). Efektivitas Pembelajaran Geometri Molekul Menggunakan Mobile Virtual Reality (Mvr) Untuk Meningkatkan Kemampuan Visuospasial. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 220. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n2.p220--236>
- Nurhayati, Rusdi, & Isfaeni, H. (2022). *The Application of Mobile Augmented Reality to Improve Learning Outcomes in Senior High Schools*. 12(7). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.7.1672>
- Parani, P. S. R., Mahrus, Sukarso, A. A., & Khairuddin. (2023). *Using Augmented Reality Virus (VAR) Application Media to Improve High School Students ' Disposition and Creative Thinking Skills*. 9(4), 2288–2295. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3406>
- Prit, D., Mantri, A., & Horan, B. (2020). ScienceDirect ScienceDirect Enhancing Student Motivation with use of Augmented Reality for Interactive Learning in Engineering Education. *Procedia Computer Science*, 172(2019), 881–885. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.127>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543.

<https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>

- Ramansyah, W. (2018). *Model-Model Pengembangan Media Pembelajaran* (1 ed.). UTM Press.
- Reen, F. J., Jump, O., McSharry, B. P., Morgan, J., Murphy, D., O'Leary, N., O'Mahony, B., Scallan, M., & Supple, B. (2021). The Use of Virtual Reality in the Teaching of Challenging Concepts in Virology, Cell Culture and Molecular Biology. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 1–9. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.670909>
- Setyaningrum, P. M. P., Ramli, M., & Rinanto, Y. (2019). Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI). 1(2), 1–8.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2004). *Exploring a Cognitive Basis for Learning Spatial Relationships with Augmented Reality*. January.
- Zahra, P., Gresinta, E., & Pratiwi, R. H. (2021). *Pengaruh Kecerdasan Intrapersonal Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Biologi*. 1(1), 48–54.