



Biogenerasi Vol 10 No 2, 2025

# Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi  
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



## PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ASSEMBLR EDU SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI PEMBELAHAN SEL KELAS XII SMA NEGERI KANGAE

Maria YasintaSa, Yohanes Nong Bunga, Yohanes Boli Tematan, Universitas Nusa Nipa, Indonesia

\*Corresponding author E-mail: [yenyashinta06@gmail.com](mailto:yenyashinta06@gmail.com)

### Abstract

This study aims to analyze the effect of Assemblr Edu-based Augmented Reality technology on learning outcomes and student responses to cell division material in class XII of Kangae State Senior High School. The study used a quasi-experimental method with a quantitative approach and a Non-equivalent Control Group design. The study population included all students of class XII MIA and XII IIS, with a saturated sampling technique so that the entire population was sampled, namely class XII-MIA as the control class and XII-IIS as the experimental class. Data collection was carried out through formative tests with instruments in the form of 23 multiple-choice questions that included a pre-test and post-test. Analysis of learning outcomes used the Normalized Gain (N-Gain) formula and hypothesis testing with the Independent Sample T-Test. The results showed that the increase in learning outcomes in cell division material was in the low category and less effective, so this method was considered less appropriate to be applied to class XII of Kangae State Senior High School in the 2024/2025 academic year. However, student responses to the use of this media have been very positive and engaging. Therefore, Assemblr Edu-based Augmented Reality can be used as an alternative interactive and innovative learning medium, particularly in visualizing abstract concepts such as cell division

**Keywords :** Augmented Reality (AR); Assemblr Edu; Learning Media; Cell Division.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh teknologi Augmented Reality berbasis Assemblr Edu terhadap hasil belajar dan respon peserta didik pada materi pembelahan sel di kelas XII SMA Negeri Kangae. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif dan desain Nonivalent Control Group. Populasi penelitian mencakup seluruh peserta didik kelas XII MIA dan XII IIS, dengan teknik sampling jenuh sehingga seluruh populasi dijadikan sampel, yakni kelas XII-MIA sebagai kelas kontrol dan XII-IIS sebagai kelas eksperimen. Pengumpulan data dilakukan melalui tes formatif dengan instrumen berupa 23 soal pilihan ganda yang mencakup pre-test dan post-test. Analisis hasil belajar menggunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) dan uji hipotesis dengan Independent Sample T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada materi pembelahan sel berada dalam kategori rendah dan kurang efektif, sehingga metode ini dinilai kurang tepat diterapkan untuk kelas XII SMA Negeri Kangae T.A 2024/2025. Namun, respon peserta didik terhadap penggunaan media ini sangat positif dan menarik. Oleh karena itu, Augmented Reality berbasis Assemblr Edu dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang interaktif dan inovatif, khususnya dalam memvisualisasikan konsep abstrak seperti pembelahan sel.

**Keywords :** *Realitas Tertambah (AR); Assemblr Edu; Media Pembelajaran; Pembelahan Sel*

© 2025 Universitas Cokroaminoto Palopo

Correspondence Author :  
Universitas Nusa Nipa

p-ISSN 2573-5163  
e-ISSN 2579-7085

## PENDAHULUAN

Dunia saat ini telah memasuki era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan meningkatnya konektivitas, perkembangan sistem digital, kecerdasan *Artificial Intelligence* (AI) dan virtual. Semakin berkembangnya teknologi dan informasi, serta komunikasi tentunya akan mempengaruhi kehidupan manusia, salah satunya yaitu berdampak pada sistem pendidikan di Indonesia. Seorang individu harus mampu menguasai berbagai kompetensi dan keterampilan agar bertahan dalam persaingan global. Keterampilan yang dimaksud yaitu keterampilan abad-21 yang mana seorang individu harus memiliki kemampuan 4C yakni *Critical Thinking, Communication, Collaboration and Creativity*. Abad 21 sebagai abad keterbukaan atau globalisasi, sehingga muatan pembelajaran diharapkan mampu memenuhi *21st Century Skills* Lase, (2019). Berkenaan dengan hal ini, dunia pendidikan lebih khususnya guru harus mampu mengimbangi perkembangan teknologi agar dapat mengimplementasikannya dalam pembelajaran.

Pendidikan di Indonesia menghadapi tantangan signifikan terkait integrasi teknologi dalam proses pembelajaran era revolusi industri 4.0. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah penggunaan media pembelajaran yang masih konvensional, seperti gambar dari buku paket dan modul ajar, yang tidak mampu menjelaskan konsep abstrak secara efektif, terutama dalam materi pembelahan sel. Penelitian oleh (Wahyuni et al., 2024) menunjukkan bahwa siswa kesulitan memahami materi ini karena sifatnya yang kompleks dan abstrak. Hal ini diperparah dengan rendahnya kemampuan literasi sains siswa, yang diakibatkan oleh kurangnya interaksi dan perhatian terhadap pembelajaran, terutama di kalangan siswa yang lebih tertarik pada permainan online (Zulfa & Mujazi, 2022)

Perkembangan teknologi yang pesat di era Revolusi Industri 4.0, pendidikan menuntut untuk beradaptasi dengan inovasi digital agar tetap relevan dan efektif. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran biologi, khususnya materi pembelahan sel, adalah sifat abstrak dari konsep yang sulit dipahami oleh peserta didik hanya melalui teks dan gambar dua dimensi dalam buku ajar. Di SMA Negeri Kangae, pembelajaran masih didominasi oleh

metode konvensional seperti ceramah dan penggunaan gambar statis, yang menyebabkan kurangnya pemahaman mendalam serta minimnya keterlibatan aktif siswa. Selain itu, intensitas penggunaan smartphone yang tinggi tanpa tujuan edukatif mengakibatkan penurunan konsentrasi belajar. Dalam konteks global, berbagai studi telah mengeksplorasi efektivitas teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran interaktif. Penelitian di Finlandia menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan sains meningkatkan pemahaman konsep kompleks dan motivasi belajar siswa (Mansour et al., 2025). Sementara itu, studi yang dilakukan di Amerika Serikat menyoroti potensi AR dalam memvisualisasikan proses biologis yang sulit diamati secara langsung (Permana et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan teknologi AR berbasis *Assemblr Edu* dalam pembelajaran biologi dapat menjadi solusi inovatif di Indonesia dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik. Pengintegrasian teknologi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga mengoptimalkan pemanfaatan smartphone sebagai alat pembelajaran yang efektif.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran sains. Namun, penerapannya dalam konteks pendidikan Indonesia masih menghadapi berbagai kendala yang perlu segera diatasi. Di SMA Negeri Kangae, misalnya, tantangan utama meliputi kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran, keterlibatan siswa yang rendah dalam memahami konsep abstrak seperti pembelahan sel, serta minimnya literasi digital akibat dominasi penggunaan smartphone untuk hiburan daripada untuk kepentingan edukatif. Sementara itu, studi internasional telah menunjukkan bahwa integrasi AR dalam pendidikan mampu meningkatkan interaksi siswa dengan materi yang sulit divisualisasikan, seperti yang ditemukan oleh (Lindgren et al., 2022) dalam penelitian mereka mengenai peningkatan pemahaman konsep biologi melalui AR. Untuk menjembatani kesenjangan ini, pendekatan inovatif dengan penggunaan aplikasi *Assemblr Edu* berbasis AR dirancang guna meningkatkan keterlibatan peserta didik dan memperjelas konsep pembelahan sel melalui

visualisasi tiga dimensi yang lebih nyata. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan simulasi digital yang merepresentasikan mekanisme pembelahan sel secara lebih intuitif dan menarik, sehingga memperbaiki kualitas pembelajaran berbasis teknologi. Dengan mengoptimalkan pemanfaatan smartphone sebagai alat pembelajaran yang produktif, penerapan AR berbasis *Assemblr Edu* diharapkan mampu mengatasi hambatan dalam memahami materi biologi sekaligus memperkuat literasi digital peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, pemahaman peserta didik terhadap konsep pembelahan sel masih rendah karena sifat materi yang abstrak dan sulit dipahami hanya melalui teks dan gambar dua dimensi. Untuk mengatasi hal ini, teknologi Augmented Reality (AR) berbasis *Assemblr Edu* diterapkan sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif. Dengan AR, peserta didik dapat melihat simulasi tiga dimensi dari proses pembelahan sel, sehingga konsep tersebut menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi, khususnya dalam pendidikan biologi. Dengan menghadirkan pengalaman belajar yang visual dan interaktif, AR meningkatkan motivasi serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini mendorong literasi digital, menjadikan teknologi sebagai alat edukatif yang efektif. Indikator yang dianalisis mencakup tingkat pemahaman peserta didik terhadap konsep pembelahan sel, respon mereka terhadap penggunaan media AR, serta partisipasi mereka dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi pendidik dan pemangku kebijakan dalam merancang metode pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan era digital.

#### **METODE**

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperimen* dengan model *nonivalent control group desain* dengan pendekatan kuantitatif (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini, sampel terdiri dari 21 peserta didik kelas XII SMA Negeri Kangae, yang terbagi dalam dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen terdiri dari 13 peserta didik dari jurusan XII IIS, sedangkan kelas kontrol berjumlah 8 peserta didik dari

jurusan XII MIA. Teknik pemilihan sampel menggunakan sampling jenuh, yaitu seluruh populasi dijadikan sampel karena jumlahnya relatif kecil. Pendekatan ini memastikan data yang diperoleh lebih akurat dan mewakili seluruh populasi.

Peserta didik yang menjadi subjek penelitian telah mempelajari materi pembelahan sel, tetapi pemahaman mereka masih kurang optimal karena konsepnya yang abstrak dan sulit dipahami hanya melalui teks atau gambar dua dimensi. Selain itu, mereka terbiasa menggunakan *smartphone*, tetapi belum memanfaatkannya sebagai media pembelajaran berbasis teknologi seperti Augmented Reality (AR). Seluruh siswa digunakan dalam penelitian ini sehingga hasil bisa maksimal.

Dalam penelitian ini, kelas kontrol belajar dengan metode tradisional tanpa menggunakan AR, sementara kelas eksperimen menggunakan *Assemblr Edu* sebagai media pembelajaran. Perbandingan hasil belajar antara kedua kelompok dianalisis untuk mengetahui efektivitas AR dalam meningkatkan pemahaman peserta didik tentang pembelahan sel.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* berupa tes pilihan ganda, angket respon peserta didik, dan lembar observasi. Tes pilihan ganda digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan *Assemblr Edu*. Validitas soal diuji dengan korelasi Pearson, sementara reliabilitasnya diuji dengan yang menghasilkan nilai 0,634 (kategori cukup) (Arikunto, 2013). Angket respon peserta didik menggunakan Skala Guttman dengan 12 pernyataan, yang divalidasi melalui uji ahli dan diuji reliabilitasnya menggunakan Alpha Cronbach. Lembar observasi digunakan untuk memantau keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran berbasis AR.

Prosedur penelitian dilakukan dengan kuasi eksperimen menggunakan *Nonivalent Control Group Design*. Tahap pertama adalah diberikan *pretest* untuk mengukur pemahaman awal peserta didik. Tahap kedua, diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan media *Assemblr Edu*, sementara kelas kontrol tetap menggunakan metode konvensional. Tahap ketiga, peserta didik diberikan *posttest* untuk

mengevaluasi peningkatan hasil belajar. Angket juga diberikan untuk mengukur respon peserta didik, dan data dianalisis secara statistik untuk melihat efektivitas penggunaan AR.

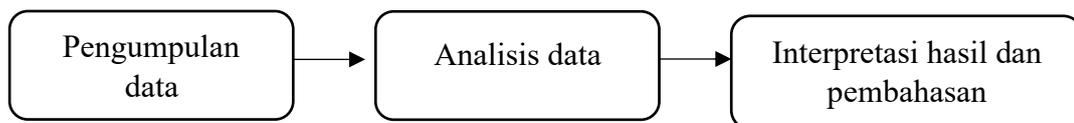
Proses analisis data dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, yaitu hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta angket respon peserta didik terhadap penggunaan Augmented Reality (AR). Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk memastikan bahwa varians antar kelompok memiliki kesamaan.

Setelah itu, dilakukan uji hipotesis menggunakan Independent Sample T-Test untuk membandingkan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika

terdapat perbedaan yang signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan AR berbasis Assemblr Edu berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Selain itu, uji N-Gain digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran berdasarkan peningkatan hasil *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, hasil dari angket respon siswa dianalisis menggunakan Skala Guttman, yang dikonversikan ke dalam persentase untuk melihat tingkat penerimaan siswa terhadap media pembelajaran berbasis AR. Setelah semua uji statistik dilakukan, langkah terakhir adalah interpretasi hasil, di mana temuan dibandingkan dengan tujuan penelitian dan dikaitkan dengan literatur atau penelitian sebelumnya. Dengan alur analisis ini, penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas teknologi AR dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi peserta didik.

Metode Kuantitatif: Uji hipotesis



## HASIL PENELITIAN

Pengaruh Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil belajar Peserta Didik

Penggunaan Assemblr Edu berbasis Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran biologi di SMA Negeri Kangae bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep pembelahan sel. Konsep ini dikenal sebagai salah satu materi yang abstrak dan sulit dipahami hanya melalui teks atau gambar dua dimensi, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih interaktif dan visual. Dengan Augmented Reality, peserta didik dapat melihat simulasi tiga dimensi dari proses pembelahan sel, memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan mendalam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran belum memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan dibandingkan dengan metode konvensional. Uji N-Gain Score mengindikasikan bahwa efektivitas media ini masih tergolong rendah, sehingga perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terlalu mencolok. Peserta didik yang

menggunakan AR memang mengalami peningkatan pemahaman, tetapi hasil belajar mereka tidak jauh lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode tradisional. Temuan ini selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Lino Padang (2022) dan Wahyuni et al., (2024), yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Assemblr Edu dengan desain Augmented Reality (AR) memiliki pengaruh yang rendah dan kurang efektif terhadap hasil belajar siswa. Faktor-faktor yang dapat menjelaskan hal ini antara lain.

Pertama, peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis Augmented Reality, sehingga mereka membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan teknologi ini. Pembelajaran dengan AR juga masih tergolong baru di sekolah, sehingga tidak semua peserta didik memiliki pemahaman yang cukup tentang cara mengoptimalkan teknologi ini dalam proses belajar. Durasi penggunaan AR dalam penelitian ini terbatas, sehingga peserta didik belum memiliki kesempatan untuk menggunakannya secara maksimal dalam memahami konsep pembelahan sel. (Wu et al.,

2013) mengatakan bahwa waktu yang terbatas untuk mengimplementasikan teknologi Augmented Reality (AR) merupakan salah satu kendala signifikan dalam konteks pendidikan. Kedua, visualisasi yang ditawarkan oleh Augmented Reality mampu menarik perhatian dan memberikan gambaran yang lebih realistis. Namun, pemahaman konsep yang mendalam tetap bergantung pada diskusi serta interaksi langsung antara peserta didik dan guru. Simulasi digital hanya efektif pada tahap awal pemahaman. Untuk membentuk kemampuan berpikir kritis dan analisis, peserta didik tetap memerlukan bimbingan serta keterlibatan aktif dalam diskusi. Efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran dipengaruhi oleh desain media, keterampilan guru dalam mengelola pembelajaran, dan pengalaman siswa dalam memanfaatkan teknologi (Mustaqim, 2017). Ketiga, karakteristik peserta didik dalam penelitian ini juga turut berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Sebagian besar peserta didik masih memiliki keterbatasan dalam literasi digital, sehingga mereka belum terbiasa memanfaatkan smartphone sebagai media pembelajaran yang interaktif. Dengan literasi digital, siswa dapat lebih mudah beradaptasi dengan alat-alat baru dan memahami bagaimana mereka dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran. Keterampilan ini penting untuk memastikan bahwa siswa tidak tertinggal dalam teknologi pendidikan yang terus berkembang Pratiwi et al., (2024). Mayoritas penggunaan smartphone oleh peserta didik lebih banyak diarahkan untuk hiburan, seperti bermain game dan mengakses media sosial, dibandingkan untuk tujuan

akademik. Dengan demikian, adaptasi terhadap pembelajaran berbasis teknologi memerlukan waktu lebih lama sebelum dapat memberikan hasil yang optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan teknologi AR memiliki motivasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan metode tradisional. Antusiasme dan keaktifan mereka dalam mengeksplorasi materi meningkat berkat tampilan visual yang menarik. Temuan ini menegaskan bahwa teknologi AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar masih memerlukan pendekatan yang lebih terstruktur serta pemanfaatan dalam jangka waktu yang lebih panjang.

Hasil perhitungan uji N-Gain Score menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dengan persentase sebesar 29% yang termasuk dalam kategori rendah dan tidak efektif. Sementara itu, kelas kontrol memiliki nilai rata-rata N-Gain sebesar 23%, yang juga tergolong tidak efektif. Selisih ini mengindikasikan adanya peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen meskipun masih berada pada kategori rendah. Hal ini disebabkan karena lebih mudah memahami apa yang disampaikan di buku daripada augmented reality. Jika mengacu pada taraf efektivitas N-Gain, penggunaan metode pembelajaran berbasis Assemblr Edu dengan teknologi Augmented Reality (AR) dinilai belum efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Tabel 1. Perbandingan Hasil *Pretest* dan *PostTest*

Group	N	Mean	Std. Deviation	Sig.	N-Gain score
Experimental	13	77,69	7.510	0,919	29%
Control	8	77,38	5.605	0,913	23%

#### Respon Peserta Didik Terhadap Media pembelajaran Berbasis Assemblr Edu

Hasil angket menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan Assemblr Edu berbasis AR dalam pembelajaran biologi. Berdasarkan data yang dikumpulkan, skor respons peserta didik terhadap teknologi AR mencapai 72,44%, yang masuk dalam kategori menarik. Peserta didik merasa bahwa visualisasi tiga

dimensi sangat membantu mereka dalam memahami konsep pembelahan sel dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional yang hanya menggunakan gambar dua dimensi dan penjelasan secara verbal dari guru.

Respon peserta didik terhadap teknologi AR menunjukkan kecenderungan positif.

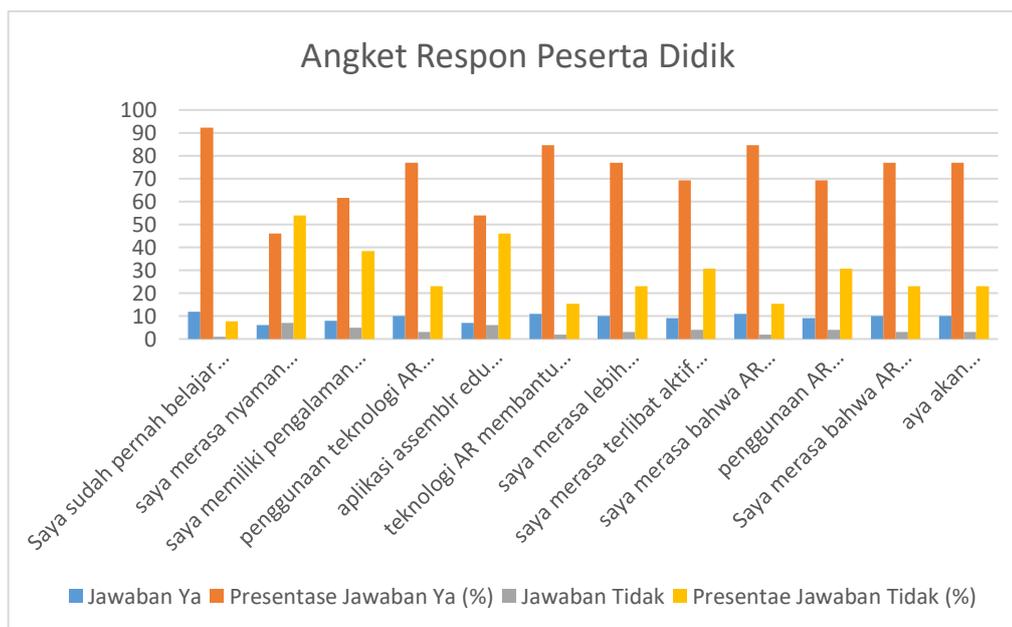
Meski demikian, implementasi pembelajaran berbasis AR masih menghadapi sejumlah kendala. Salah satu permasalahan yang muncul adalah kurangnya pemahaman awal mengenai cara penggunaan teknologi, terutama pada peserta didik yang belum terbiasa dengan aplikasi AR. Kesulitan juga muncul saat pertama kali aplikasi digunakan, sehingga memerlukan waktu tambahan untuk beradaptasi.

Ketersediaan perangkat yang mendukung AR juga menjadi tantangan dalam penerapan teknologi ini. Tidak semua peserta didik memiliki smartphone dengan spesifikasi yang cukup untuk menjalankan aplikasi AR dengan baik, sehingga sebagian peserta didik mengalami kendala teknis dalam mengakses materi yang disajikan melalui Assemblr Edu. Masalah ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran berbasis AR tidak hanya bergantung pada kualitas aplikasi itu sendiri, tetapi juga pada kesiapan infrastruktur dan akses peserta didik terhadap perangkat yang sesuai.

Walaupun ada tantangan dalam penerapan teknologi AR, penelitian ini tetap menunjukkan bahwa AR memiliki potensi besar dalam pendidikan, terutama dalam meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran biologi. Jika kendala teknis dan adaptasi dapat diatasi dengan baik, pembelajaran berbasis AR dapat menjadi alternatif yang efektif untuk membantu peserta didik memahami konsep yang kompleks dan abstrak.

Penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa Augmented Reality (AR) berbasis Assemblr Edu dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran sains. Studi yang

dilakukan oleh (Nengsih et al., 2023) menemukan bahwa penggunaan Assemblr Studio Web dalam pembelajaran ekosistem memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa 78,51% siswa memberikan respon positif dalam uji coba skala kecil, sementara dalam uji coba skala besar, 76,4% siswa menyatakan bahwa media AR membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran pembelajaran sel belum memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karakteristik materi yang lebih kompleks dibandingkan ekosistem, sehingga pemahaman siswa tidak hanya bergantung pada visualisasi tetapi juga pada diskusi dan bimbingan guru. Studi lain oleh Handika (skripsi 2023) mengenai penggunaan modul berbasis AR dalam sistem pencernaan manusia juga menunjukkan bahwa meskipun AR meningkatkan keterlibatan siswa, efektivitasnya tetap bergantung pada kesiapan infrastruktur dan pemahaman awal siswa terhadap teknologi. Selain itu, penelitian oleh (Wiweka et al., 2024) menemukan bahwa Assemblr Edu berbasis AR dapat mengurangi disonansi kognitif dan meningkatkan kemampuan berpikir kompleks siswa dalam pembelajaran sains. Studi ini menunjukkan bahwa validitas media AR sangat tinggi dengan skor 0,94 dari ahli media dan 0,93 dari ahli materi, serta kepraktisan media mencapai 92,88%. Hasil ini menunjukkan bahwa AR memiliki potensi besar dalam pendidikan, tetapi efektivitasnya tetap bergantung pada strategi pembelajaran yang diterapkan.



Gambar 2. Angket Respon peserta Didik berdasarkan indikator

## SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil menerapkan pembelajaran dengan menggunakan teknologi augmented reality berbasis assemblr edu sebagai media dalam materi pembelahan sel pada kelas XII SMA Negeri Kangae namun, analisis N-gain score menunjukkan presentase sebesar 29% yang artinya penggunaannya tidak memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan, sehingga termasuk dalam kategori rendah dan dianggap tidak efektif. Selain itu, respon peserta didik terhadap penerapan Augmented Reality berbasis Assemblr Edu sangat positif. Dari hasil angket menunjukkan presentase 72,44% yang berada pada kategori menarik dan bermanfaat dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa media Assemblr Edu dapat menjadi alternatif yang menarik dan interaktif dalam proses pembelajaran biologi.

Penelitian ini berhasil menerapkan pembelajaran menggunakan teknologi augmented reality berbasis assemblr edu sebagai media pembelajaran biologi materi pembelahan sel kelas XII SMA Negeri Kangae. Namun, karena sampel penelitian yang kecil, waktu yang terbatas untuk menggunakan teknologi, dan peserta didik belum akrab dengan aplikasi assembler edu. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggunakan teknologi lebih baik dalam pembelajaran sehingga peserta didik lebih mahir menggunakannya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora dan Kebudayaan*, 12(2), 28–43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Lindgren, R., Morphew, J. W., Kang, J., Planey, J., & Mestre, J. P. (2022). Learning and transfer effects of embodied simulations targeting crosscutting concepts in science. *Journal of Educational Psychology*, 114(3), 462–481. <https://doi.org/10.1037/edu0000697>
- Lino Padang, F. A., Ramlawati, R., & Yunus, S. R. (2022). Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 6(1), 38–46. <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.38-46>
- Mansour, N., Aras, C., Staarman, J. K., & Alotaibi, S. B. M. (2025). Embodied learning of science concepts through augmented reality technology. *Education and Information*

- Technologies*, 30(6), 8245–8275.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-13120-0>
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1).  
<https://journal.uny.ac.id/index.php/jee/article/view/13267>
- Nengsih, N., Eka, A. E. S., & Sunandar, A. (2023). Development of augmented reality learning media based on assemblr studio web in ecosystem material. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(2), Article 2.  
<https://doi.org/10.22219/jinop.v9i2.25251>
- Permana, T. I., Husamah, H., Nurhamdani, M. I., Zaskia, A., Savitri, A., & Salsabila, D. A. (2024). Augmented reality in biology education: A systematic literature review. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32636>
- Pratiwi, H., Elisa, M., Ariyani, M., & Harahap, M. (n.d.). *LITERASI DIGITAL SEBAGAI INOVASI PEMBELAJARAN DALAM PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*.
- Sugiyono, Dr. P. (2017). *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Wahyuni, E., Maulida, M., Hamama, S. F., Samsuar, S., & Zamzami, Z. (2024). Penerapan Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality (ar) Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelahan Sel. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 8(2).  
<https://doi.org/10.30601/dedikasi.v8i2.4941>
- Wiweka, I. K. A. Y., Widiana, I. W., & Bayu, G. W. (2024). Transforming Science Learning with Augmented Reality: The Impact of Assemblr Edu on Cognitive Dissonance and Thinking Skills. *Jurnal Edutech Undiksha*, 12(2), 399–408.  
<https://doi.org/10.23887/jeu.v12i2.91225>
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Zulfa, N. A., & Mujazi, M. (2022). Pengaruh penggunaan smartphone terhadap konsentrasi belajar siswa. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(3), 574.  
<https://doi.org/10.29210/30032126000>