



Volume 12 Nomor 6 (2023): Juni 2023 Halaman 1611-1618

ISSN: 2715-2723, DOI: doi.org/10.26418/jppk.v12i6.66885

<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb>

PENGUNAAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID DALAM PEMBELAJARAN TATA SURYA

Muhammad Ridwan, Tomo Djudin, Syaiful B. Arsyid

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Tanjungpura

Article Info

Article history:

Received: 10 Mei 2023

Revised: 22 Juni 2023

Accepted: 22 Juni 2023

Keywords:

Android Based Media of Augmented Reality, Solar System, Learning Outcomes

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of using Android-based media augmented in solar system learning at the SMP Negeri 3 Teluk Keramat. This research took an experiment format using a one-group pretest-posttest design. The population in this study comprised five classes, with a total of 162 students. Sampling was carried out in an intact group, and the sample in this research was Class VII E students, totaling 32 people. The instrument used was a learning outcome test consisting of five multiple-choice and five essay questions. The results of the data analysis showed that the average scores of the student learning outcomes for the pre-test and post-test were 61 and 73.3, respectively. Wilcoxon test results, where the results of $asympt.sig$ $0.000 < 0.5$ and the effect size test results were obtained at 1.68, which are included in the high category. Based on this analysis, it is known that there are differences in student learning outcomes before and after using AR augmented reality media. These media have a strong impact on student learning outcomes, making it possible and effective to use augmented reality to improve student learning outcomes.

Copyright © 2023 Muhammad Ridwan, Tomo Djudin, Syaiful B. Arsyid.

✉ *Corresponding Author:*

Muhammad Ridwan

Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Pontianak

Email: ridwan.0405@student.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Matahari merupakan inti dari Tata Surya kita yang di kelilingi oleh delapan buah planet beserta benda angkasa lainnya seperti komet, asteroid dan lain lain. Kumpulan benda-benda langit dan planet-planet tersebut tersusun mengitari matahari pada jalurnya masing-masing, sehingga terciptanya sebuah sistem yang kita kenal sebagai Tata Surya (Saputra, 2018). Objek pengamatan dari tata surya yang berupa karakteristik tata surya, planet-planet dan gerak planet pada orbit tata surya itu sendiri tidak dapat diamati secara langsung dengan mata (Sari, 2019).

Mempelajari objek-objek yang bersifat abstrak tersebut perlu digunakan media. Trini Prastati (dalam Sutirman, 2013) menjelaskan bahwa apapun yang bisa memanifestasikan informasi melalui sumber informasi untuk penerima informasi adalah media. Levie dan Lents (dalam Mustaqim, 2016) mengemukakan bahwa menggunakan media mampu menarik perhatian peserta didik dan menampilkan objek dan prosedur sebenarnya, memakai duplikat dari objek yang sebenarnya, mengubah konsep abstrak ke konsep yang nyata. Adapun media yang bisa diterapkan yakni media *augmented reality* (AR).

Penerapan media AR adalah sebagai wadah yang dapat memproyeksikan objek media berbentuk gambar dua dimensi (2D) ataupun berbentuk volume tiga dimensi (3D), yang nantinya bisa menyatukan dunia nyata dengan dunia maya ataupun digital pada waktu bersamaan (Mustaqim, 2017). Sehingga karakteristik planet-planet pada tata surya dapat divisualisasikan secara lebih nyata. Penggunaan perangkat berbasis *Android* untuk mengoperasikan media *augmented reality* berupa *smartphone* lebih mudah digunakan bagi peserta didik disebabkan sudah mengenal dan digunakan mereka.

Berdasarkan hasil observasi hasil ulangan peserta didik di atas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan 73 sebesar 16,05%. Hal ini dikarenakan kesulitan peserta didik untuk mengamati secara langsung fenomena yang ada pada pembelajaran tata surya, seperti rotasi dan revolusi pada bumi serta pergerakan planet-planet pada tata surya yang disampaikan menggunakan buku pembelajaran.

Media pembelajaran *augmented reality* lebih efisien seperti, bisa digunakan kapanpun dan di manapun, serta mudah dioperasikan dan mudah untuk di akses siapapun dibandingkan dengan miniatur tata surya. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, penggunaan media *augmented reality* dapat diterapkan di SMP Negeri 3 Teluk Keramat karena sebagian besar peserta didik memiliki *smartphone Android*.

Penggunaan media *augmented reality* untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik telah banyak dilakukan dalam penelitian terdahulu. Penelitian Adami & Budihartanti (2016), yang menerapkan teknologi AR sebagai media untuk mempelajari sistem pencernaan berbasis Android, berkesimpulan bahwa pembelajaran pada materi sistem pencernaan cukup berhasil untuk mempermudah pemahaman dan menarik minat. Novitasari (2017), menyatakan bahwa dampak penerapan media pembelajaran dengan menggunakan media AR dapat memberikan pengaruh terhadap peserta didik kelas sembilan IPA pada proses pembelajaran materi sistem pernapasan manusia di SMAN 1 Porong.

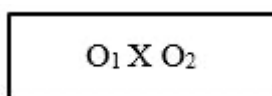
Proses pembelajaran diterapkan model *direct instruction* atau pembelajaran langsung, dengan menggunakan media *augmented reality*. Model ini dirancang untuk menciptakan lingkungan belajar terstruktur dapat berupa pengetahuan prosedural. Hal ini dapat memaksimalkan pembelajaran materi tata surya dikarenakan materi tata surya terdapat pada bab akhir yang di mana waktu yang diperlukan untuk menjelaskan materi terbilang sedikit. Pengetahuan prosedural dalam menggunakan media *augmented reality*, bagaimanapun media *augmented reality* terbilang hal baru bagi peserta didik maka di perlukannya bimbingan dalam menjalankan aplikasi tersebut.

Berdasarkan penelusuran pada beberapa jurnal, media *augmented reality* berbasis Android masih belum banyak digunakan untuk pembelajaran tata surya. Dengan demikian, agar bisa mengetahui hasil belajar tiap peserta didik dipembelajaran tata surya yang diterapkan lewat

penggunaan media *augmented reality* berbasis *Android* di SMP Negeri 3 Teluk Keramat dianggap layak dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penerapan metode penelitian yang diterapkan menggunakan metode eksperimen. Sugiyono (2017) mengungkapkan bahwa untuk mendapatkan variabel dependen/hasil dalam kondisi terkendali ketika diberi pengaruh dari variabel independen/perlakuan khusus, maka digunakanlah metode eksperimen sebagai salah satu metode kuantitatif. Desain penelitian eksperimen yang diterapkan yakni *pre-test and post-test one group design*. Rancangan desain penelitian berbentuk tes awal sebelum diberikan perlakuan dapat disimbolkan O_1 , Setelah diberikan tes maka diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media *augmented reality* yang diberi simbol X, maka untuk mengetahui perkembangan peserta didik diberikan tes akhir dengan simbol O_2 . Pernyataan tersebut dapat di gambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. One Group Pret-test Post-test Design (Sugiyono, 2017)

Terdapat 4 variabel pada penelitian yang dilakukan, yaitu untuk media *augmented reality* yang digunakan merupakan variabel independen, hasil belajar peserta didik sebagai variabel dependen, variabel kontrol dipenelitian ini berbentuk tes pilihan ganda dan tes esai serta variabel yang mungkin memiliki dampak terhadap variabel dependent tetapi tidak diketahui keberadaan, yaitu variabel ekstrane berupa minat, kecerdasan, serta motivasi.

Populasi penelitian yang dilakukan yakni semua peserta didik pada kelas tujuh yang tidak pernah mempelajari materi tata surya berjumlah 162 orang di SMP Negeri 3 Teluk Keramat. Sampel penelitian yang dilakukan yakni peserta didik pada kelas Tujuh (7E) sebanyak 32 orang di SMP Negeri 3 Teluk Keramat.

Tes yang digunakan dibuat kedalam tes pilihan ganda dan tes esai. Masing- masing soal di buat untuk pengambilan data yang berbentuk soal-soal *pre-test* dan *post-test*, kemudian soal-soal inilah diujikan.

Verifikasi validitas instrumen dilakukan oleh para ahli dengan berkonsultasi dengan para ahli mengenai instrumen yang sudah dibuat. Dengan membandingkan isi instrumen dengan materi pembelajaran, maka relevansi isi instrumen dapat diperiksa

Reliabilitas Instrumen dilakukan uji reliabilitas dengan kosistensi internal dilakukan dengan cara mencoba instrumen satu kali. Sebagai uji reliabilitas digunakan teknik analisis Varians Hoyt (Anova Hoyt), yang komponennya terdiri dari butir soal pilihan ganda (dikotomi) dan uraian (politomi). Koefisien reliabilitas kemudian ditentukan dengan menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Gambar 2.

$$r_{11} = 1 - \frac{MK_e}{MK_s}$$

Gambar 2. Rumus Hoyt (Lemes & Sastrawan, 2017)

Keterangan:

- r_{11} : Koefisien reliabilitas tes
- 1 : Bilangan Konstan
- MK_e : Mean kuadrat interaksi antara test dan item
- MK_s : Mean kuadrat antar-subjek

Tata cara yang dapat dilakukan untuk menghitung koefisien reliabilitas soal. Langkah pertama, menghitung kuadrat antar subjek menggunakan $JK_s = \frac{\sum x_s^2}{k} - \frac{(\sum x)^2}{n.k}$, dengan keterangan JK_s = jumlah kuadrat subjek, X_s = skor total tiap subjek, k = banyaknya item serta n = banyaknya subjek.

Langkah kedua, menghitung kudrat antar butir menggunakan $JK_b = \frac{\sum x_b^2}{n} - \frac{(\sum x)^2}{n.k}$, dengan rincian JK_b = Jumlah kuadrat antar butir, $\sum x_b^2$ = jumlah kuadrat jawaban benar, dan $(\sum x)^2$ = kuadrat dari jumlah skor total.

Langkah ketiga, menghitung kuadrat totat menggunakan $JK_t = \sum x - \frac{(\sum x)^2}{n.k}$, dengan keterangan JK_t = jumlah kuadrat total, maka di lanjutkan dengan menghitung kuadrat interaksi butir subjek (JK_e) menggunakan, $JK_e = JK_t - JK_s - JK_b$.

Langkah keempat, hitung derajat menggunakan $db_t = n.k - 1$, lalu memastikan derajat kebebasan antar subjek menggunakan $db_s = js - 1$ (js = jumlah subjek), pastikan derajat kebebasan antar butir menggunakan $db_b = jb - 1$ (jb = jumlah butir), dan pastikan derajat kebebasan interaksi butir-subjek menggunakan $db_e = db_s \times db_b$.

Langkah kelima, hitung rerata jumlah kuadrat subjek menggunakan $MK_t = JK_t/db_t$, kemudian hitung rerata jumlah subjek menggunakan $MK_s = JK_s/db_s$, hitung rerata jumlah kuadrat butir menggunakan $MK_b = JK_b/db_b$, dan hitung rerata jumlah kuadrat interaksi butir-subjek menggunakan $MK_e = JK_e/db_e$.

Langkah keenam, memasukkan perhitungan yang didapat dari rumus tersebut ke dalam rumus r_{11} (Lemes & Sastrawan, 2017). Mengenai kriteria reliabilitas intrumen yang digunakan tertera ditabel 1.

Tabel 1. Tingkat Reliabilitas Instrumen

Interval	Tingkat
Koefisien	Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat

(Sugiyono, 2017)

Paired sample t-test dengan rumus $t = \frac{\bar{D}}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}}\right)}$ merupakan teknik analisis data yang diterapkan untuk menghitung data penelitian yang dilakukan. Data yang di analisis didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik, data ini kemudian dipergunakan dalam proses menguji apakah ada perbedaan nilai tes sebelum dan sesudah diterapkannya media terhadap peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterangan dari rumus ialah t = nilai t yang di hitung, \bar{D} = mean selisih pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan, SD = standar deviasi pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan dan N = jumlah sample (Ating & Muhidin, 2006).

Hipotesis dalam penelitian yang dilakukan yakni, H_0 diterima jika penerapan media pembelajaran AR tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Tata Surya di kelas VII SMP Negeri 3 Teluk Keramat, sedangkan penggunaan media pembelajaran AR berpengaruh terhadap hasil belajar Tata Surya di kelas VII SMP Negeri 3 Teluk Keramat, maka H_a diterima

Menurut *paired sample t-test*, Ho diterima jika angka t-hitung kurang dari t-tabel. Apabila angka t-hitung lebih dari t-tabel, maka dapat dikatakan bahwasanya Ho ditolak (Sugiyono, 2017).

Untuk menghitung besar pengaruh media pembelajaran yang digunakan mengenai hasil belajar peserta didik digunakan perhitungan *effect size* menggunakan $ES = \Delta = \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{SD_{pre}}$, dengan keterangan $ES = Effect\ size$, \bar{X}_{post} = rerata perubahan skor *post-test* setelah eksperimen, \bar{X}_{pre} = rerata perubahan skor *post-test* sebelum eksperimen, dan SD_{pre} = standar deviasi kelas. Mengenai kategori *effect size* tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Effect Size

Effect Size	Kategori
$0 \leq ES \leq 0,2$	Rendah
$0,2 \leq ES \leq 0,8$	Sedang
$ES \geq 0,8$	Tinggi

(Izzah et al., 2021)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang telah didapatkan melalui soal *pre-test* dan *post-test* memerlukan uji Shapiro-Wilk pada SPSS versi 23 untuk uji normalitas. Pengujian data ini untuk menentukan apakah data tersebut berdistribusi normal maupun tidak normal maka dari itu nantinya bisa dilanjutkan pada uji berikutnya. Ketika hasil uji data terkait nilai *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal maka dapat digunakan uji *paired sample t-test*. Apabila hasil uji diperoleh nilai *pre-test* dan *post-test* tidak terdistribusi normal keduanya maupun salah satu data tidak terdistribusi normal maka dapat digunakan uji wilcoxon.

Hasil yang didapat melalui soal *pretest* dan *posttest* melalui uji Shapiro-Wilk pada SPSS versi 23. Mengenai hasil uji normalitas menggunakan SPSS didapat hasil tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	statistic	df	sig
<i>pretest</i>	.888	32	.003
<i>posttest</i>	.954	32	.184

Tabel 3. Data *pretest* tidak berdistribusi normal karena skor sig lebih kecil dari 0,05 sedangkan data hasil dari *posttest* berdistribusi normal sebab skor sig $0.184 > 0.05$.

Tabel 4. Data Uji Kolmogrov-Smirnov

	Kolmogrov-Smirnov		
	statistic	df	sig
<i>pretest</i>	.172	32	.017
<i>posttest</i>	.121	32	.200

Tabel 4 data *pretest* tidak terdistribusi normal sedangkan data *posttest* terdistribusi normal.

Setelah melakukan uji normalitas yang dapat di lihat hasilnya dari tabel 3 dan 4, data yang dihasilkan di uji dengan menggunakan rumus uji hipotesis. Untuk data yang normal dan tidak normal pada uji normalitas, baik data *pretest* dan *posttest* tidak memenuhi persyaratan *paired sample t-test*. Data uji yang berdistribusi normal dengan tidak normal maka digunakan uji wilcoxon SPSS versi 23. Uji ini dirancang untuk membandingkan data hasil tes peserta didik sebelum penerapan media dan sesudah penerapan media apakah ada tidaknya perbedaan hasil belajar dalam pembelajaran tata surya. Hasil uji Wilcoxon SPSS versi 23 didapat hasil yang tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Wilcoxon

Test Statistics ^a	
	<i>Post-test & pre-test</i>
Z	-4.939 ^b
Asymp. sig.(2tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Rank Test	
a. Basedase on negative ranks	

Tabel 5 nilai *asymp.sig* (2 tailed) kurang dari 0.05 sehingga memiliki beda yang signifikan kepada hasil belajar peserta didik.

Untuk menghitung besar pengaruh media *augmented reality* digunakan uji *effect size*, sebelumnya dilakukan perhitungan ini terlebih dahulu dianalisis skor *pre-test* untuk memperoleh standar deviasi yang mana perhitungan ini di pakai ketika menghitung pengaruh media terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Menghitung Standar Deviasi *pretest*

$$\begin{aligned}
 D_{pre} &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{1659}{32-1}} \\
 &= \sqrt{53,52} \\
 &= 7,32
 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Effect Size*

$$\begin{aligned}
 ES &= \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{SD_{pre}} \\
 &= \frac{73,3 - 61}{7,32} \\
 &= 1,68
 \end{aligned}$$

Perhitungan yang didapat menggunakan uji *effect size* bernilai 1,68 yang tergolong dalam kategori tinggi, maka disimpulkan penggunaan media *augmented reality* berbasis Android di SMP Negeri 3 Teluk keramat memiliki pengaruh tinggi.

Perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media *augmented reality* dapat dilihat dari hasil analisis komparasi hasil rerata *pretest* lebih kecil terhadap rerata *posttest*, yaitu 73,3 untuk *posttest* dan 61 untuk *pretest*. Selama proses pembelajaran menggunakan media *augmented reality* berbasis *Android*, peserta didik mempelajari materi pelajaran yang disajikan secara kelompok menggunakan metode *discovery learning*. Sedangkan kondisi belajar memungkinkan peserta didik memiliki kenyamanan belajar.

Kecerdasan, perhatian, minat, bakat, motivasi serta kesiapan ialah faktor internal yang bisa mempengaruhi hasil belajar peserta didik (Hapnita et al., 2018). Hasil belajar peserta didik mendapati peningkatan sesudah pembelajaran menggunakan media AR, hal ini sesuai dengan penelitian Adami & Budihartamti (2016) menerapkan *augmented reality* sebagai media pembelajaran berhasil mempermudah pemahaman dan menarik minat.

Dalam kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar Dale, pengalaman belajar menggunakan media visual memiliki 30% yang diingat. Karena fungsi media menurut Sanaky, ialah sebagai perangsang pembelajaran yang mampu, menghadirkan objek, membuat duplikasi dari objek sebenarnya, serta memberikan kesamaan persepsi. Sehingga penggunaan media visual seperti media *augmented reality* dalam menyampaikan materi tata surya dapat mudah diingat oleh peserta didik.

Kegunaan maupun manfaat dari sebuah media pada suatu pembelajaran memberikan kesan yang menarik. Kegunaan media tidak sampai di situ saja, tetapi media dapat berperan dalam meningkatkan kualitas hasil belajar, serta mengefisiensikan waktu ketika pembelajaran (Sutirman, 2013). Hal ini dapat terbukti melalui hasil uji Wilcoxon dengan nilai *asympt.sig* kurang dari 0,05 artinya penggunaan media pembelajaran AR memberikan dampak terhadap hasil belajar peserta didik (H_a) diterima.

Efektivitas dalam penggunaan media *augmented reality* berbasis android dalam pembelajaran tata surya memiliki pengaruh yang tinggi dengan perhitungan analisis data menggunakan *effect size* sebesar 1,68. Hal ini terbukti ketika berjalannya pembelajaran dalam kelas, kegiatan peserta didik meningkat dengan hasil tes awal tidak ada peserta didik mencapai KKM sebesar 73, namun pada tes akhir total peserta didik tidak mencapai KKM berkurang menjadi 13 peserta didik. Terdapat kenaikan 59,38% peserta didik yang mencapai KKM.

Penggunaan media *augmented reality* memiliki pengaruh yang tinggi pada soal mengidentifikasi objek pada tata surya dengan selisih *pretest* dan *posttest* meningkat sebesar 34,38%. Hal ini dikarenakan media *augmented reality* dapat memvisualkan objek tata surya berupa 3D, yang tadinya hanya 2D pada buku bahan ajar. Sehingga media ini cocok untuk pembelajaran dalam mengidentifikasi ataupun menganalisis.

Pada soal perhitungan memiliki pengaruh yang rendah, adapun selisih rerata nilai *pretest* dan *posttest* yakni 3,44. Penggunaan media *augmented reality* kurang cocok untuk pembelajaran yang memiliki perhitungan karena pada media ini tidak dapat menyajikan pembelajaran perhitungan matematis.

Hasil proses pembelajaran yang disampaikan kepada peserta didik dapat diimajinasikan, karena media *augmented reality* sangatlah interaktif sehingga menyebabkan peserta didik bisa melihat keadaan maupun bentuk objek yang divisualisasikan secara nyata dan langsung (Mustaqim, 2016). Media pembelajaran ini membuat proses pembelajaran tata surya mudah dan menyenangkan.

Menggunakan media *augmented reality* pada materi tata surya tergolong efektif karena memiliki dampak yang positif pada hasil belajar peserta didik, sehingga media pembelajar ini terbilang efektif untuk diterapkan pada pembelajaran tata surya. Hal ini searah berdasarkan penelitian yang sebelumnya pernah lakukan Novitasari (2017), menyimpulkan bahwa media yang digunakan tepat dan efektif untuk dijadikan media pembelajaran alternatif dalam menaikkan hasil belajar khususnya pada peserta didik saat pembelajaran tata surya.

Penelitian menggunakan media *augmented reality* berbasis *Android* mempunyai keterbatasan ketika pelaksanaannya. Adapun keterbatasan yang dimaksud sebagai berikut: (a) Pada pembelajaran procedural yang memiliki perhitungan matematis, penggunaan media *augmented reality* bisa terbilang kurang tepat; (b) Akses ke media *augmented reality* hanya dimungkinkan jika memiliki APK media tersebut. File APK ini yang digunakan untuk *install* aplikasi di *smartphone*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, dapat dinyatakan bahwasanya penerapan media AR berbasis Android memberikan dampak positif terhadap hasil belajar pada materi tata surya dikelas VII SMP. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut: (a) penggunaan media AR berbasis Android pada materi tata surya memberikan dampak terhadap hasil belajar peserta didik; (b) penggunaan media AR menunjukkan efisiensi pembelajarannya yang cukup tinggi.

Penggunaan media *augmented reality* berbasis Android memberikan dampak yang besar dalam proses pembelajaran baik untuk siswa maupun guru, sehingga media ini bisa menjadi pilihan opsional media dalam proses pendidikan. Berlandaskan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa hal yang disarankan: (a) bagi peneliti yang akan menggunakan media yang sama, pada bagian bar kode diganti dengan gambar 2 dimensi (2D) sesuai dengan

visual 3 dimensi (3D) yang akan divisualisasikan; (b) menambahkan animasi yang sesuai dengan materi IPA tata surya pada setiap objek; (c) melakukan perbandingan hasil belajar para peserta didik yang menerapkan media *AR* terhadap peserta didik yang tanpa media *AR*; (d) sebaiknya peserta didik tidak dikelompokkan, sehingga peserta didik lebih fokus dan memahami penggunaan media pembelajaran *augmented reality*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(2442–2436), 122–131.
- Ating, S., & Muhidin, S. A. (2006). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*. CV Pustaka Setia.
- Hapnita, W., Abdullah, R., Gusmareta, Y., & Rizal, F. (2018). Faktor Internal dan Eksternal yang Dominan Mempengaruhi Hasil Belajar dengan Perangkat Lunak Siswa Kelas XI Teknik Gambar Bangunan SMK N 1 Padang Tahun 2016/2017. *Cived Jurusan Teknik Sipil*, 5, 2175–2182.
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 114. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3495>
- Lemes, I. N., & Sastrawan, W. (2017). Koefisien Reliabilitas Tes Hasil Belajar Mahasiswa yang Terdiri atas Campuran Butir Tes Pilihan Ganda dan Esai. *Unit Penerbitan (UP) Pusat Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) Unipas Singaraja*, 162–177.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 97. <https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>
- Novitasari, D. (2017). Pengembangan Augmented Reality Berbasis Android Materi Sistem pernapasan Manusia Untuk Siswa Kelas Xi Ipa Di Sma Negeri 1 Porong. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 1(2), 1–5.
- Saputra, O. (2018). Revolusidalam Perkembangan Astronomi: Hilangnya Pluto Dalam Keanggotaan Planet Pada Sistem Tata Surya. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 1(2), 71. <https://doi.org/10.23887/jfi.v1i2.13992>
- Sari, I. M. (2019). Peningkatan Keterampilan Generik Sains pada Materi Tata Surya melalui Pembelajaran Berbantuan Aplikasi Solar System Scope untuk Siswa SMP. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 4(2). <https://doi.org/10.15575/jotalp.v4i2.4294>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Setiyawami (ed.)). Alfabeta CV.
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Graha Ilmu.