

PENUNTUN PRAKTIKUM TERMOKIMIA BERBASIS AUGMENTED REALITY: KAJIAN EFEKTIVITAS MEDIA

Giska Amirah¹, Ira Mahartika*²

^{1,2}Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Corresponding author: ira.mahartika@uin-suska.ac.id

Received: 30 Januari 2023 Approved: 21 Juli 2023 Published: 31 Juli 2023

ABSTRACT

Era 4.0 brought significant changes to all aspects of life, including education. Augmented Reality technology can be used to overcome obstacles in practical implementation. Practicum itself is an activity that is able to optimize students' understanding of the theory that has been studied. The problem studied in this study is the effectiveness of the Augmented Reality assisted practicum guide in thermochemical practicum with the aim of seeing the learning outcomes of students who learn to use Augmented Reality assisted practicum guides. This research was conducted at SMA Negeri 3 Tapung. Samples were taken using a random sampling technique with 2 sample classes, namely the control class and the experimental class where XI MIPA 1 became the control class and XI MIPA 2 became the experimental class. The results showed that the Augmented Reality-assisted practicum guide media improved student learning outcomes with a Ucount of -132. The results obtained bring one conclusion, namely effective practicum guiding media to improve student learning outcomes.

Keywords: *Augmented Reality, Practice, Thermochemistry*

ABSTRAK

Era 4.0 membawa perubahan signifikan bagi semua aspek kehidupan, tidak terkecuali pendidikan. Teknologi Augmented Reality dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala pelaksanaan praktikum. Praktikum sendiri merupakan kegiatan yang mampu mengoptimalkan pemahaman siswa terhadap teori yang telah dipelajari. Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini adalah efektivitas media penuntun praktikum berbantuan Augmented Reality pada praktikum termokimia dengan tujuan untuk melihat hasil belajar siswa yang belajar menggunakan penuntun praktikum berbantuan Augmented Reality. Tujuan penelitian adalah untuk mengukur efektivitas Penuntun Praktikum Termokimia berbasis Augmented Reality. Model penelitian menggunakan desain Nonequivalent Control Group Design. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Tapung. Sampel diambil dengan menggunakan teknik random sampling dengan sampel 2 kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dimana XI MIPA 1 menjadi kelas kontrol dan XI MIPA 2 menjadi kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media penuntun praktikum berbantuan Augmented Reality meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai Uhitung -132. Hasil yang didapat membawa satu kesimpulan yaitu media penuntun praktikum efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Keywords: *Augmented Reality, Praktikum, Termokimia*

PENDAHULUAN

Pendidikan di era serba teknologi ini menjadi suatu tantangan bagi guru untuk menghadapi serta mengikuti perkembangan teknologi yang berkembang pesat. Guru semakin dituntut untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi yang tersedia untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga dapat menciptakan lulusan yang berkualitas, dan dapat berkompetisi di abad 21 (Sohibun & Ade, 2017). Teknologi kini semakin berkembang dan mempengaruhi segala aspek kehidupan, mulai dari sosial, politik, ekonomi hingga Pendidikan. Hal yang lebih spesifik tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016, dimana sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan yang dielaborasi untuk satuan pendidikan. Ranah keterampilan (psikomotor) erat kaitannya dengan aktivitas fisik seperti melakukan pengamatan, bertanya, mencoba, menganalisa, menyaji dan mencipta. Aktivitas fisik tersebut dapat direalisasikan dengan melakukan kerja ilmiah, salah satunya kegiatan praktikum (Damayanti et al., 2019).

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang menggunakan percobaan, dimana siswa melakukan beberapa kegiatan diantaranya melakukan pengamatan dan menggunakan alat-alat praktikum. Kegiatan praktikum memiliki banyak manfaat yang didapat oleh peserta didik, yaitu mampu mengasah keterampilan, memberikan pengalaman pada siswa untuk menerapkan dan menggabungkan antara pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki serta menghargai ilmu dan keterampilan inkuiri (Nisa, 2017). Bleicher menyebut bahwa praktikum dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan cara mempermudah siswa mendapatkan konsep materi melalui serangkaian proses percobaan yang dilakukan (Wiji & Martuti, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siagian (2021) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang melaksanakan kegiatan praktikum dengan yang tidak melaksanakan kegiatan praktikum. Maka dapat dikatakan bahwa praktikum membawa dampak positif bagi kegiatan belajar mengajar.

Namun jika dilihat ke lapangan, pelaksanaan praktikum kimia ditingkat SMA memiliki tantangan tersendiri. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraini et al (2022) tentang analisis hubungan pelaksanaan praktikum terhadap hasil belajar kimia siswa didapatkan permasalahan yaitu masih banyak sekolah yang belum memiliki laboratorium dengan fasilitas yang baik. Kemampuan dan motivasi guru untuk melaksanakan praktikum, serta ketersediaan fasilitas laboratorium dan anggaran untuk menyediakan alat serta bahan kimia yang akan digunakan saat praktikum. Resiko selama keselamatan kerja saat praktikum menjadi daftar panjang tantangan untuk melaksanakan praktikum kimia.

Teknologi dan pendidikan merupakan hal yang tak bisa dipisahkan di era perkembangan teknologi seperti sekarang ini. Teknologi bisa membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Dunia pendidikan sebenarnya sudah lama diwarnai dengan penggunaan teknologi. Teknologi yang sudah digunakan dalam proses pembelajaran adalah teknologi Augmented Reality, dan menunjukkan hasil positif. Secara umum, prinsip yang digunakan pada Augmented Reality adalah menggabungkan dunia virtual secara nyata, immersion, real time dan objek visual yang berbentuk 3 dimensi (Sylvia et al., 2020). Augmented Reality bisa dimanfaatkan untuk menciptakan lingkungan belajar yang terjangkau dan bisa diintegrasikan dalam proses pembelajaran dalam hal ini difokuskan pada praktikum dengan membuat seolah-olah siswa melakukan praktikum secara nyata. Keterbatasan dan tantangan dalam melaksanakan praktikum selama ini dapat diminimalisir dengan menggunakan Augmented Reality. Augmented Reality sebagai pendukung pelaksanaan kegiatan praktikum memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan praktikum yang dilakukan secara nyata, diantaranya adalah pelaksanaan praktikum dengan bantuan Augmented Reality mampu mengurangi risiko terpapar zat-zat berbahaya yang berasal dari bahan percobaan. Selain itu, penggunaan Augmented Reality pada praktikum juga mengurangi risiko rusaknya alat dan bahan di laboratorium yang membuat siswa merasa takut dan waswas karena alat dan bahan di laboratorium kimia memiliki harga yang tidak murah.

Penggabungan antara kegiatan praktikum dan teknologi akan menciptakan suasana belajar yang baru yang membuat siswa lebih tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran. Sehingga dengan timbulnya motivasi dan keinginan belajar pada diri siswa, tujuan Pendidikan dan pembelajaran akan dapat tercapai. Capaian tersebut diindikasikan dari hasil belajar siswa yang meningkat. Paparan demi paparan diatas membawa penulis pada penelitian tentang efektivitas media penuntun praktikum berbantuan Augmented Reality pada Praktikum Termokimia. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media penuntun praktikum pada materi Termokimia di SMA Negeri 3 Tapung.

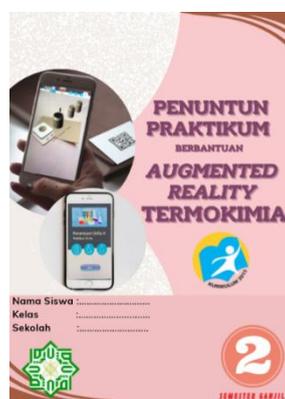
METODE

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan jenis desain Nonequivalent Control Group Design dimana perlakuan akan diberikan kepada kelompok eksperimen dan disediakan

juga kelompok kontrol untuk menjadi pembanding. Pre-test dan post-test diberikan kepada masing-masing kelompok, kemudian kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan media penuntun praktikum berbantuan Augmented Reality (Lubis, 2021). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 3 Tapung pada tahun ajaran 2022/2023. Sedangkan sampel yang digunakan sebanyak 37 orang dengan teknik simple random sampling, yaitu pengambilan sampel yang diambil secara acak. Data diambil dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda sebanyak 9 soal yang telah di uji kevalidan, kereliabilitasan, tingkat kesukaran dan daya pembedanya (Nasution, 2019). Tes dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses pembelajaran siswa (Arikunto, 2006). Uji prasyarat yang digunakan untuk menganalisis variansi adalah uji normalitas dan uji homogenitas (Dahlan, 2004). Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji Mann Whitney dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Suharti, 2021). Uji hipotesis dapat ditentukan dengan berdasarkan kriteria perbandingan Uhitung dan Utabel (Indihartati, 2022).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas media pembelajaran penuntun praktikum pada materi termokimia. Efektivitas bermakna kegiatan yang berhasil guna dengan tindakan yang tepat sehingga didapatkan hasil yang sesuai harapan. Dikatakan suatu tindakan efektif jika hasil yang didapat sesuai dengan apa yang telah ditetapkan (Siagian, 2002).



Gambar 1. Sampul Penuntun Praktikum

Hasil dari penelitian ini merupakan data kuantitatif, yaitu hasil validitas, praktikalitas dan efektivitas media pembelajaran setelah digunakan pada proses pembelajaran di 2 kelas sampel yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel dilakukan secara acak, karena dari 3 kelas yang ada di SMA Negeri Tapung, kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 yang terbukti homogen. Sedangkan kelas XI MIPA 3 dijadikan sebagai kelas untuk uji respon skala kecil.

Dengan digunakannya desain *Nonequivalent Control Group Design* pada penelitian ini, maka digunakan dua kelas sebagai sampel, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Penentuan kelas yang akan dijadikan sebagai sampel harus berpatokan pada syarat yaitu kelas harus homogen. Maka dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Bartlett karena pada penelitian ini memiliki 2 atau lebih varian.

Sampel	db(N-1)	Varian (S ²)	db S ²	logS ²	db log S ²
1	31	1.028	31.868	3,01	93,31
2	31	918,04	28.459,00	2,96	91,76
3	31	1.265	39.215	3,01	93,31
Jumlah	93	3211,04	99542	8,98	278,38

Data yang diolah didapatkan dari hasil ulangan peserta didik pada materi hidrokarbon. Data dikatakan homogen jika nilai Chi kuadrat hitung lebih kecil dari Chi kuadrat tabel (Irham el al., 2021). Dalam hal ini didapatkan nilai Chi kuadrat hitung yaitu 3,41. Sedangkan untuk Chi kuadrat tabel dengan jumlah df 31 memiliki nilai 44,98. Sehingga $3,41 < 44,98$ yang artinya sampel berasal dari populasi yang homogen dan kelas dapat dijadikan sebagai sampel.

Setelah mengetahui bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen, selanjutnya melakukan *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah soal objektif sebanyak 9 soal dan diuji validitas, realibilitas, daya uji beda serta tingkat kesukaran sebelumnya. Arikunto (2004) menyebut bahwa instrumen sebuah penelitian dapat dikatakan baik, jika instrumen diujicobakan dengan tujuan mendapatkan hasil untuk diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembedanya.

Uji validitas instrumen soal dilakukan dengan mengetahui validitas isi dan empirisnya. Validitas isi dilakukan dengan pengujian yang dilakukan oleh guru mata pelajaran kimia. Sedangkan validitas empiris dilakukan dengan cara mengujikan instrument kepada siswa yang telah mempelajari termokimia, yaitu siswa kelas XII.

Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Proporsi	Harapan	
0,000376	0,030077	524,0049
0,000376	0,030077	2675,137
0,000376	0,030077	129,0224
0,000376	0,030077	5592,933
0,000376	0,030077	10736,33
0,000376	0,030077	5592,904
0,00041	0,032812	13398,43
		38648,76

Untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan pada penelitian ini memiliki distribusi yang normal atau tidak. Uji normalitas ini didapatkan dengan bantuan *Microsoft excel* dengan uji *chi square*. Berikut hasil pengujian uji normalitas. Merujuk pada data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* pada tabel diatas, diketahui nilai X^2_{hitung} adalah 386.648,76 dan nilai X^2_{tabel} adalah 9,485. Hal ini berarti $X^2_{hitung} >$ dari X^2_{tabel} dan dapat disimpulkan bahwa data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik untuk kedua kelas sampel adalah berdistribusi tidak normal. Maka dengan hasil tersebut, uji yang dilakukan selanjutnya adalah uji non parametrik.

Sampel	db(N-1)	Varian (S ²)	db S ²	logS ²	db log S ²
1	79	428	33.812	2,63	207,77
Jumlah	79	428	33.812	2,63	207,77

Hasil *pre-test* siswa terlebih dahulu dianalisis untuk mengetahui apakah nilai *pre-test* tersebut homogen atau tidak. Karena homogen atau tidaknya data *pre-test* akan menentukan uji yang akan digunakan. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai Chi kuadrat hitung lebih besar dari Chi kuadrat tabel. Dalam hal ini nilai Chi kuadrat tabel adalah 100,74 karena memiliki df 79. Sedangkan nilai Chi kuadrat hitung adalah 506,529. Maka $506,529 > 529$, maka dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan adalah tidak homogen.

Setelah dilakukan *pre-test*, kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran penuntun praktikum saat proses pembelajaran. Sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran berbasis kurikulum 2013 tanpa menggunakan media pembelajaran penuntun praktikum. Langkah terakhir penelitian adalah melakukan *post-test* untuk melihat hasil perlakuan pada masing-masing kelas.

Merujuk pada data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* pada tabel diatas, diketahui nilai X^2_{hitung} adalah 38.648,76 dan nilai X^2_{tabel} adalah 9,485. Hal ini berarti $X^2_{hitung} >$ dari X^2_{tabel} dan dapat disimpulkan bahwa data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik untuk kedua kelas sampel adalah berdistribusi tidak normal. Maka dengan hasil tersebut, uji yang dilakukan selanjutnya adalah uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney U*. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai Chi kuadrat hitung lebih besar dari Chi kuadrat tabel. Dalam hal ini nilai Chi kuadrat tabel adalah 100,74 karena memiliki df 79. Sedangkan nilai Chi kuadrat hitung adalah 506,529. Maka $506,529 > 529$, maka dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan adalah tidak homogen.

Setelah melakukan serangkaian uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas selanjutnya menguji hipotesis. Sesuai dengan hasil yang didapat pada uji prasyarat, yaitu data pada sampel tidak berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik. Selanjutnya, hasil uji prasyarat

homogenitas menunjukkan data tidak homogen. Maka sesuai dengan hasil yang didapat, hipotesis pada penelitian ini diuji menggunakan uji *MannWhitney* pada dua kelompok sampel yang tidak berhubungan.

Responden	Eksperimen	Rangking	Kontrol	Eksperimen
1	88,8	4	66,6	2,25
2	88,8	4	66,6	2,25
3	88,8	4	77,7	3
4	77,7	3	66,6	2,25
5	77,7	3	77,7	3
6	88,8	4	88,8	4
7	77,7	3	88,8	4
8	88,8	4	88,8	4
9	88,8	4	66,6	2,25
10	88,8	4	88,8	4
11	88,8	4	55,5	1,5
12	88,8	4	77,7	3
13	77,7	3	88,8	4
14	88,8	4	88,8	4
15	88,8	4	88,8	4
16	99,9	5	77,7	3
17	88,8	4	77,7	3
18	88,8	4	77,7	3
			55,5	1,5
Jumlah Rangking		69	Jumlah Rangking	
			58	

Kriteria penerimaan hipotesis adalah H_0 di tolak dan H_a diterima, jika $U_{hitung} < U_{tabel}$ (Sugiyono, 2015). Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan nilai U_{hitung} sebesar -132. Nilai ini lebih kecil dari pada U_{tabel} nya yaitu 123. Dari tabel diatas, diketahui bahwa $U_{hitung} < U_{tabel}$. Jadi, berdasarkan pengambilan keputusan hipotesis bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dalam belajar kimia antara kelas yang dengan atau tidak mengaplikasikan media penunton praktikum berbantuan *Augmented Reality* pada praktikum termokimia.

Augmented Reality merupakan inovasi teknologi kekinian yang digemari oleh siswa di tingkat sekolah, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah tinggi. Khusus penggunaan di sekolah menengah, *Augmented Reality* mampu meningkatkan minat dan keaktifan siswa (Yilmaz, 2018). Peningkatan minat siswa terhadap proses pembelajaran dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan pada salah satu materi di mata pelajaran IPA. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa minat siswa yang menggunakan media *Augmented Reality* meningkat seiring dengan pemahamannya (Aryani, Akhlis, & Subali, 2019). Minat dan pemahaman merupakan dua hal yang berjalan seiringan. Minat akan membuat siswa akan mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Media yang menarik akan meningkatkan minat belajar siswa, sehingga peningkatan juga terjadi terhadap pemahaman siswa (Sirait, 2016).

Paparan diatas juga dialami oleh siswa di SMA Negeri 3 Tapung, dimana siswa terlihat antusiasme ketika menggunakan media penunton praktikum dengan bantuan *Augmented Reality*. Antusiasme siswa terhadap media penunton praktikum berbantuan *Augmented Reality* ini berpengaruh terhadap cara belajar siswa, dimana ketika proses pembelajaran berlangsung para siswa aktif dalam pembelajaran dan mengamati praktikum melalui *Augmented Reality* dengan seksama. Antusiasme tersebut berdampak pada pemahaman siswa terhadap materi termokimia yang di animasikan *Augmented Reality* melalui cara praktikum menjadi meningkat dan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Proses pembelajaran yang dilakukan siswa dengan cara berkelompok juga meningkatkan interaksi antar siswa dan menguatkan potensi yang ada di dalam diri mereka.

Peningkatan hasil belajar siswa di SMA Negeri 3 Tapung yang terlihat dari hasil *posttest* siswa menunjukkan bahwa media media penunton praktikum berbantuan *Augmented Reality* sesuai dengan hasil penelitian-penelitian tentang *Augmented Reality* terdahulu yaitu penelitian terkait *Augmented Reality* yang digunakan pada pembelajaran fisika menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil *posttest* setelah

pembelajaran dilakukan dengan menggunakan *Augmented Reality* (Sumardani et al., 2019). Penelitian *Augmented Reality* lainnya dilakukan pada materi gerak planet yang merupakan materi yang terdapat pada fisika. Selain meningkatkan pemahaman *Augmented Reality* juga terbukti meningkatkan kemampuan parsial siswa, dimana kemampuan ini berhubungan dengan kreativitas, daya imajinatif serta kemampuan pemecahan masalah (Arifin, Pujiastuti, & Sudiana, 2020). Beberapa kemampuan yang dibutuhkan oleh generasi millennial sekarang dalam menghadapi abad 21, yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaboratif dan kreatifitas serta inovasi, melalui beberapa analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa media yang cocok untuk meningkatkan keterampilan 4C siswa (Elisa & Wiratmaja, 2019).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa media penuntun praktikum berbantuan *Augmented Reality* efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran termokimia karena terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media penuntun praktikum berbantuan *Augmented Reality* dengan yang tidak menggunakan media penuntun praktikum berbantuan *Augmented Reality* dengan nilai Uhitung sebesar -132. Penelitian ini memberikan dampak pada hasil belajar sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Bagi peneliti lain khususnya dalam bidang pendidikan kimia, media ini juga dapat digunakan sebagai variasi dalam proses pembelajaran berbasis teknologi serta dapat diterapkan pada sampel yang lebih luas.

REFERENSI

- Anggraini, T., Nurhamidah, & Rohiat, S. (2022). Analisis Hubungan Pelaksanaan Pratikum Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Sma Negeri Di Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 28–34.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. doi:10.21831/jrpm.v7i1.32135
- Arikunto, S. (2004). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2006). *Metode Penelitian Tindakan Kelas*. Bumi Aksara.
- Aryani, P. R., Akhlis, I., & Subali, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbentuk *Augmented Reality* pada Peserta Didik untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep IPA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 90–101.
- Dahlan, S. (2004). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Uji Hipotesis dengan Menggunakan SPSS Program 12 Jam*. Arkans.
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52. doi:10.23887/jjpk.v3i2.21141
- Elisa, E., & Wiratmaja, Ig. (2019). *Augmented reality: Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan 4C Mahasiswa*. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(2), 73–81. doi:10.22437/jisic.v11i2.8124
- Indihartati, S. (2022). Efektivitas Media Laboratorium Virtual Pada Pembelajaran Fisika Di Era Pandemi Covid-19 Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(1), 80–87. doi:10.55606/jurdikbud.v2i1.129
- Irham, Irwan, Simaremare, T. P., & Usmanto, H. (2021). *Edu Sosial. Ilmu Pengetahuan Sosial FKIP Universitas Jambi*, 1(1), 84–93.
- Lubis, Z. (2021). *Statistika Terapan untuk Ilmu-Ilmu Sosial dan Ekonomi*. CV. Andi
- Nasution, S. (2019). *Metode Research*. Bumi Aksara.
- Nisa, U. M. (2017). *Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran*. *Journal Biology Education*, 14(1), 62–68.
- Rahma, F. M., Tika, I. N., & Karyasa, I. W. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Dengan Model *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Titrasi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 77. doi:10.23887/jjpk.v3i2.21145

- Siagian Sondang P., (2002). Kiat Meningkatkan Produktivitas Kerja, Cetakan Pertama, PT. Rineka Cipta.
- Siagian, G. (2021). Implementasi Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Materi Arthropoda di SMP. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5802–5809. doi:10.31004/basicedu.v5i6.1498
- Sirait, E. D. (2016). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(1), 35–43. doi:10.30998/formatif.v6i1.750
- Sohibun, S., & Ade, F. Y. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Class Berbantuan Google Drive. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(2), 121. doi:10.24042/tadris.v2i2.2177
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Suharti, S. (2021). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Edmodo dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1025–1038. doi:10.31004/cendekia.v5i2.564
- Sumardani, D., Putri, A., Ramadhan, Z., Bakri, F., & Mulyati, D. (2019). Augmented Physics' Lab: Magnetic Field Use Virtual Learning Media for 21st Century Students. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(1), 61–70. doi:10.23960/jpf.v8.n1.202007
- Sylvia, F., Ramdhan, B., & Windyariani, S. (2020). Efektivitas Augmented Reality Terhadap Higher Order Thinking Skills Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Biodik*, 7(2), 131–142. doi:10.22437/bio.v7i2.13034
- Wiji, E. Y. R., & Martuti, N. K. T. (2015). Pengaruh praktikum jamur berbasis keterampilan proses Pengaruh Praktikum Jamur Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Jamur Info Artikel. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(1), 50229. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>