

Analisis Kepraktisan *E-Modul* Kimia Lingkungan Berbasis *Etnosains* Terintegrasi STEM di Perguruan Tinggi

Syarifa Wahidah Al Idrus¹

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram¹, Indonesia.

[syarifaidrus@unram.ac.id¹](mailto:syarifaidrus@unram.ac.id)

Abstrak

E-modul merupakan salah satu sumber belajar yang bisa digunakan mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan e-modul kimia lingkungan. Teknik pengumpulan data kepraktisan dilakukan menggunakan angket uji kepraktisan e-modul oleh dosen dan mahasiswa, baik pada uji terbatas dan uji luas. Penelitian ini dilakukan di program studi pendidikan kimia FKIP Universitas Mataram. Hasil penelitian menunjukkan e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM praktis meningkatkan literasi lingkungan mahasiswa. Hal ini terlihat pada uji coba terbatas, nilai kepraktisan dari mahasiswa pada aspek kebermanfaatan sebesar 90,63% dan aspek kemudahan sebesar 92,19% dengan kategori tinggi. Nilai kepraktisan dari dosen rata-rata untuk empat aspek sebesar 92,92%. Hasil uji coba luas terlihat nilai kepraktisan dari mahasiswa pada aspek kebermanfaatan 91,3% dan aspek kemudahan 95,11% dengan kategori tinggi.

Kata kunci: Kepraktisan, E-Modul, kimia lingkungan, etnosains, STEM, literasi lingkungan.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah merambah kesegala bidang termasuk bidang pendidikan. Teknologi pada bidang pendidikan mengubah semua proses dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran berbasis teknologi dapat diintegrasikan dalam sintak, media dan sumber belajar. Teknologi diintegrasikan dalam setiap proses belajar dan pembelajaran (Kereluik *et al.*, 2013). Pembelajaran berbasis teknologi merupakan upaya menyatukan teknologi pembelajaran yang memanfaatkan perangkat elektronik baik analog maupun digital seperti penggunaan telepon genggam, komputer personal, tablet dan laptop baik berdiri sendiri maupun memanfaatkan koneksi internet. Sistem pembelajaran di perguruan tinggi, masih bersifat monoton, kurangnya

pemanfaatan media teknologi komunikasi yang menarik dalam penyampaian materi membuat mahasiswa cepat jenuh (Sulistiyawati *et al.*, 2017). Penggunaan teknologi sangat penting dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi, salah satunya dalam pengembangan sumber belajar. Saat ini sumber belajar di perguruan tinggi masih berbasis buku cetak. Buku cetak yang digunakan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi memiliki beberapa keterbatasan (Pas dan Wardani, 2022), yaitu: 1) tidak dapat menampilkan animasi atau video pada halaman, jika menampilkan ilustrasi, gambar, atau foto dengan warna membutuhkan biaya yang lebih mahal; 2) berisi materi dengan penyajian cenderung membosankan dan tidak menarik untuk dibaca; 3) buku tidak bisa menjelaskan pada pembaca, jika mengalami kesulitan dalam memahami bagian tertentu sehingga diperlukan dosen untuk menjelaskan; 4) buku membutuhkan perawatan khusus;

5) Buku teks berisi materi pelajaran yang dibutuhkan, tapi memiliki kelemahan, yaitu peristiwa dalam suatu materi tidak dapat disampaikan secara dinamis, kurang interaktif, dan terbatas hanya pada sumber belajar itu saja.

Hasil studi pendahuluan pada Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram dan UIN Mataram, diperoleh informasi bahwa; 1) mahasiswa mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan ajar pada mata kuliah Kimia Lingkungan; 2) dosen Kimia Lingkungan belum pernah mengembangkan bahan ajar atau e-modul Kimia Lingkungan; dan 3) bahan ajar utama pada mata kuliah Kimia Lingkungan adalah buku teks. Proses pembelajaran yang dilakukan saat daring menunjukkan hampir semua dosen memindahkan materi ajar dari buku teks ke dalam aplikasi daring yang digunakan sehingga mahasiswa kesulitan untuk belajar secara mandiri. Pembelajaran Kimia Lingkungan, saat ini, menggunakan modul sederhana dalam bentuk file dokumen dan buku teks. Buku ajar yang digunakan bersifat tekstual dan tidak interaktif. Kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran Kimia Lingkungan kurang menarik karena masih berpusat pada dosen.

Keterbatasan sumber belajar cetak menyebabkan informasi yang didapatkan mahasiswa tidak sesuai dengan capaian pembelajaran yang seharusnya (Nugroho *et al.*, 2019). Fakultas vokasi di Universitas Bina Darma dalam proses perkuliahan menggunakan buku teks sehingga perlu pengembangan untuk proses perkuliahan (Solikin, 2018). Sumber belajar cetak menyebabkan kelambanan proses pembelajaran karena berpusat pada dosen, sehingga tidak dapat segera menyesuaikan diri dengan kemajuan zaman (Harsono *et al.*, 2008). Selain itu, keterbatasan sumber belajar cetak menyebabkan mahasiswa kesulitan menghubungkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari, menyebabkan ketidakmampuan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan, terutama berpikir kritis (Maksum & Purwanto, 2022). Keterbatasan bahan ajar yang bersifat inovatif menyebabkan kesulitan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan memberikan pengaruh pada hasil belajar mahasiswa.

Inovasi sumber belajar merupakan isu mendasar bagi peningkatan mutu pendidikan, sehingga diharapkan proses pembelajaran mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Budiman, 2017; Killian, 2014). Menyiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing secara global, dan menguasai perkembangan teknologi merupakan hal yang penting bagi masa depan suatu negara (Kanematsu & Barry, 2016). Dosen harus berinovasi memanfaatkan aplikasi multimedia dalam bentuk modul ajar atau media ajar, sebagai bentuk kontribusi terhadap perkembangan teknologi dan memecahkan berbagai masalah (Elmagzoub, 2015). Elektronik modul merupakan solusi bahan ajar yang mengikuti perkembangan teknologi. Modul elektronik (e-modul) merupakan bentuk elektronik dari modul yang berubah seiring perkembangan teknologi (Arnita *et al.*, 2021). E-modul memiliki karakteristik sama dengan modul tapi disampaikan secara elektronik menggunakan komputer, berbasis pertanyaan dan kegiatan disetiap potongan potongan materi agar lebih mudah dipahami pengguna (Herawati & Muhtadi, 2018; Laili *et al.*, 2019).

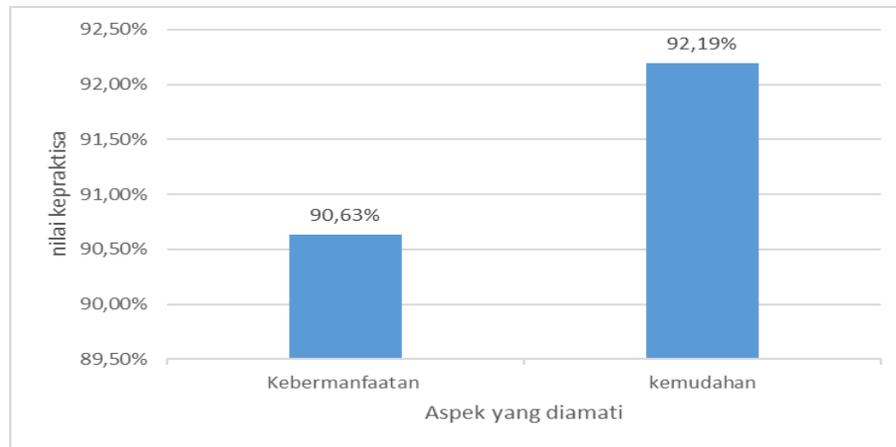
E-modul mendorong untuk belajar dan berbagi melalui kolaborasi (Baser *et al.*, 2017), dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi serta kemandirian mahasiswa (Copriady, 2014; Nugraheni & Dina, 2017; Vidianti *et al.*, 2020), dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor (Maksum & Purwanto, 2022), dan efektif mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Wahyuni *et al.*, 2020). Untuk mengatasi keterbatasan sumber belajar yang berbasis teknologi, maka dikembangkan e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM. E-modul yang dihasilkan perlu dilakukan beberapa uji untuk mengetahui kelayakan dari e-modul. Salah satu uji yang perlu dilakukan adalah uji kepraktisan e-modul. Karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis kepraktisan e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode survei dengan target populasi mahasiswa Prodi pendidikan Kimia FKIP UIN Mataram (uji coba terbatas) sebanyak dan mahasiswa Prodi pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram (uji coba luas) sebanyak. Pengambilan data dilakukan menggunakan angket yang disebarkan dengan sampel acak (random sampling). Jumlah mahasiswa yang mengisi survei sebanyak 23 mahasiswa pada uji coba terbatas dan 30 mahasiswa pada uji coba luas. Uji kepraktisan e-modul juga di Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis data statistika deskriptif untuk pengambilan kesimpulan dan perumusan rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

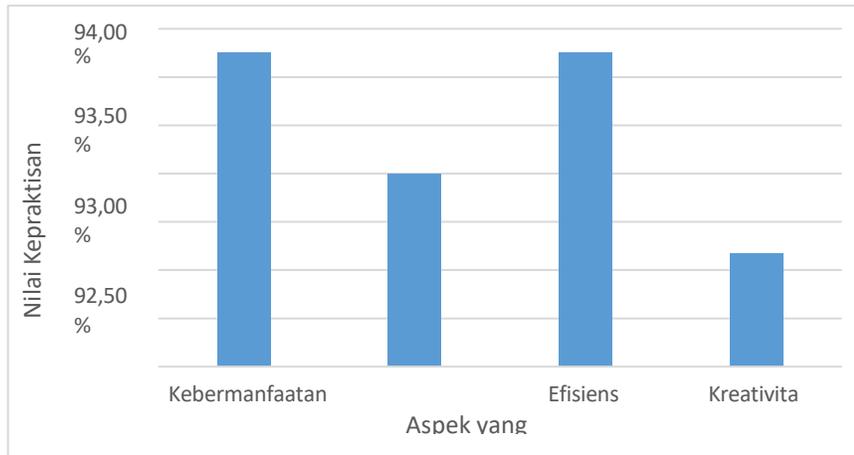
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepraktisan e-modul Kimia Lingkungan pada uji coba terbatas berada pada kategori tinggi pada mahasiswa dan dosen. Hasil uji kepraktisan pada mahasiswa terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji kepraktisan pada mahasiswa (uji coba terbatas)

Gambar 1, menunjukkan bahwa e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM yang dikembangkan memiliki hasil kepraktisan pada skala kecil yang diujikan pada 23 mahasiswa dengan hasil kepraktisan tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gudesma *et al.* (2024), bahwa e-modul IPA berbasis etnosains memiliki kepraktisan yang tinggi. Penelitian ini juga sejalan juga dengan penelitian Sartika *et al.* (2022), bahwa e-modul pembelajaran IPA berbasis Etno STEM memiliki respon tinggi dari siswa. Menurut Sugiyono (2018), uji kepraktisan adalah bagian dari pengujian kualitas produk yang sangat penting sebelum produk diimplementasikan secara luas. Bila produk terbukti praktis, maka potensi keberhasilan implementasi di berbagai kondisi dan konteks akan lebih tinggi. Selain itu, tingginya nilai kepraktisan menunjukkan bahwa e-modul ini telah memenuhi prinsip desain universal (*universal design for learning*), dimana materi disajikan dengan berbagai cara (teks, visual, kuis, tautan video) yang memungkinkan berbagai tipe peserta didik memahami konten dengan cara yang sesuai dengan gaya belajarnya. Hasil uji kepraktisan skala terbatas pada dosen juga menunjukkan hasil yang tinggi dilihat dari 4 aspek.

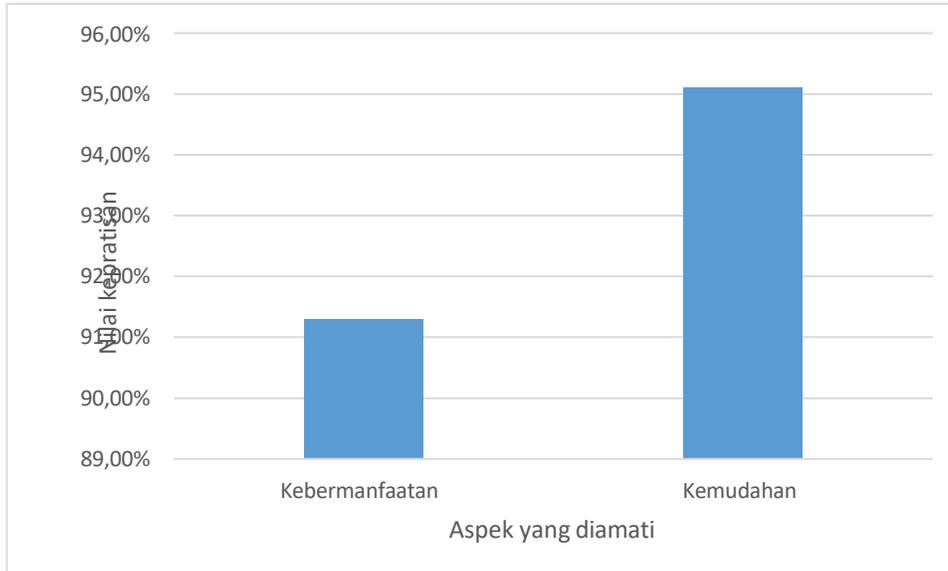
Hasil kepraktisan e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji kepraktisan pada Dosen (uji coba terbatas)

Gambar 2, menunjukkan hasil uji kepraktisan pada skala kecil oleh dosen menunjukkan bahwa aspek efektivitas dan efisiensi memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan aspek interaktivitas dan kreatifitas. Hal ini dikarenakan, e-modul yang telah dikembangkan dipandang efektif dan efisien dalam memfasilitasi proses belajar mahasiswa. Uji kepraktisan pada mahasiswa menunjukkan bahwa aspek kemudahan lebih tinggi dari aspek yang lain, berarti e-modul yang dikembangkan mudah digunakan dan mudah dipahami dalam proses pembelajaran. Dalam konteks ini, e-modul yang dikembangkan telah memenuhi indikator tersebut, karena dirancang dengan alur logis, tampilan interaktif, dan memuat aktivitas kontekstual yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Hasil uji kepraktisan pada skala lebih luas menunjukkan kepraktisan menurut dosen dan mahasiswa pada kategori tinggi.

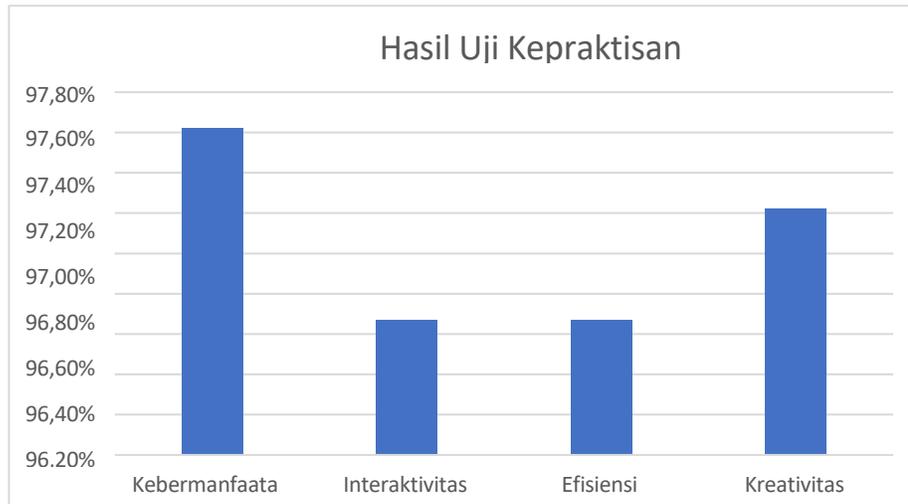
Hasil uji kepraktisan pada skala luas untuk mahasiswa terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Uji kepraktisan pada Mahasiswa (uji skala luas)

Gambar 3, menunjukkan bahwa hampir semua mahasiswa menyatakan bahwa e-modul yang diberikan menarik dan mudah digunakan, sehingga termotivasi untuk belajar. Kepraktisan yang sangat tinggi dari e-modul yang dikembangkan karena e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM mudah digunakan, memiliki petunjuk yang jelas dan mudah dipahami merupakan pernyataan dari mahasiswa. Hasil pengembangan berupa modul, e-modul dan media jika telah dikembangkan dapat diterapkan di lapangan, menarik untuk dipelajari dan mudah untuk dipahami, maka produk tersebut dikatakan praktis. Kepraktisan tinggi dari e-modul ini dapat dijelaskan dari segi desain pengembangan yang memperhatikan prinsip *user friendly* dan *pedagogical usability* (Musyarofah & Fajarini, 2018). Pengembangan e-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM mempertimbangkan tahapan berpikir kritis, aktivitas ilmiah berbasis konteks, serta keterkaitan antara konsep kimia lingkungan dengan realitas kehidupan lokal. Penyusunan e-modul juga mengintegrasikan elemen kognitif dan afektif yang penting dalam mendukung pembelajaran yang bermakna.

Hasil kepraktisan dosen pada uji coba luas menunjukkan kriteria yang tinggi, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji kepraktisan pada Dosen (uji skala luas)

Gambar 4, menunjukkan bahwa semua aspek kepraktisan pada kategori tinggi. Aspek kebermanfaatan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan aspek yang lain, hal ini berarti dosen melihat manfaat e-modul Kimia Lingkungan sebagai sumber belajar bagi mahasiswa. E-modul yang dikembangkan telah menyajikan materi yang runtut, kalimat yang jelas, bahasa yang digunakan telah sederhana sehingga mudah dipahami, dan soal telah sesuai dengan materi. Hal ini memudahkan dosen dalam menyampaikan materi. Materi dalam e-modul membuat mahasiswa menyukai serta termotivasi, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik (Harahap, 2021). E-modul pada proses pembelajaran menyebabkan mahasiswa lebih tertarik mengikuti kegiatan pembelajaran (Wahyudi, 2019). Selain itu, pendekatan STEM dalam e-modul juga mendorong refleksi terhadap tantangan lingkungan nyata, seperti pencemaran lingkungan, pengelolaan limbah, dan degradasi ekosistem.

Secara keseluruhan, hasil uji kepraktisan skala terbatas dan luas menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah menyajikan materi yang runtut, kalimat yang jelas, bahasa yang digunakan sederhana mudah dipahami, menggunakan aplikasi yang

menarik serta dilengkapi evaluasi untuk mengukur keberhasilan belajar secara mandiri. sehingga e-modul dikatakan praktis. Aspek kepraktisan dianggap terpenuhi jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan dan kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan (Jannah, et al., 2022). Kriteria kepraktisan terpenuhi jika memperoleh nilai $\geq 61\%$ (Millah, 2019).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ” E-modul Kimia Lingkungan Berbasis etnosains terintegrasi STEM ”, memiliki kepraktisan yang tinggi baik pada uji coba terbatas dan uji coba luas. E-modul Kimia Lingkungan berbasis etnosains terintegrasi STEM yang telah dikembangkan memiliki nilai kepraktisan dari mahasiswa pada aspek kebermanfaatan sebesar 90,63% dan aspek kemudahan sebesar 92,19% dengan kategori tinggi. Nilai kepraktisan dari dosen rata-rata untuk empat aspek sebesar 92,92%. Hasil uji coba luas terlihat nilai kepraktisan dari mahasiswa pada aspek kebermanfaatan 91,3% dan aspek kemudahan 95,11% dengan kategori tinggi. Hal ini diketahui berdasarkan kemudahan penggunaan e-modul yang dilengkapi petunjuk belajar pada setiap babnya, penyajian materi pada e-modul memudahkan mahasiswa dalam memahami pembelajaran, memberi kemudahan peserta didik dalam memahami pesan yang disampaikan karena penggunaan bahasa yang baik, serta tampilan e-modul dapat menarik minat baca arena didalamnya tidak hanya terdapat tulisan saja melainkan terdapat video, gambar, maupun ilustrasi sebagai penunjang materi pembelajaran sehingga memberi kemudahan dalam memahami materi pembelajaran dengan baik. Selain itu, dosen juga lebih mudah dalam mengajar karena proses pembelajaran berpusat pada mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnita, R., Purwaningsih, S., & Nehru, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematic) Pada Materi Fluida Statis Dan Fluida Dinamis Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Maker. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 551–556. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1216>
- Baser, D., Ozden, M. Y., & Karaarslan, H. (2017). Collaborative Project-Based Learning: An Integrative Science And Technological Education Project.

- Research in Science and Technological Education*, 35(2), 131–148. <https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1274723>
- Budiman, H., (2017), Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan, *ALTadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(I), 31- 43
- Copriady, J. (2014). Self - Motivation as a mediator for teachers' readiness in applying ICT in teaching and learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(4), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.529>
- Elmagzoub, B. A. (2015). For effective use of multimedia in education, teachers must develop their own educational multimedia applications. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(4), 62–68.
- Harahap, R. (2021). Pengembangan bahan ajar matematika SMP berbasis kearifan lokal di sekolah menengah pertama. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1259–1270. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.884>
- Harsono, E., Swaddiwudhipong, S., & Liu, Z. S., (2008). The effect of friction on indentation test results. *Iop Publishing Modelling And Simulation In Materials Science And Engineering, Modelling Simul. Mater. Sci. Eng.* 16, 1-11, doi:10.1088/0965-0393/16/6/065001.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Jannah, F., Fathuddin, T. I. & Az Zahra, P. F. (2022). Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar. *Al Yazidiy Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 4(2), 55–65. <https://doi.org/10.55606/ay.v4i2.36>
- Kanematsu, H., & Barry, D. M. (2016). STEM and ICT education in intelligent environments. *Intelligent Systems Reference Library*, 25–30. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19234-5>
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C. & Terry, L (2013) What Knowledge Is of Most Worth, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29:4, 127-140, DOI: 10.1080/21532974.2013.10784716.
- Killian, N., (2014), Peran teknologi informasi dalam komunikasi antar budaya dan agama, *Jurnal Dakwah Tabligh*, 15(2), 159 – 176.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>.
- Maksum, H., & Purwanto, W. (2022). The development of electronic teaching module for implementation of project-based learning during the pandemic. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(2), 293–307. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2247>.
- Millah, E. S., Budipramana, L. S., & Isnawati. (2012). Pengembangan buku ajar materi

- bioteknologi di kelas xii sma ipiems surabaya berorientasi sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat (Sets). *Bioedu*, 1(1), 241269.
- Musyarofah, & Fajarini, A. (2018). Pengembangan bahan ajar IPS berbasis budaya dan kearifan lokal masyarakat pandalungan di Kabupaten Jember untuk siswa SMP/MTs. *Fenomena*, 17(1), 1–24.
- Nugraheni, A. R. E., & Dina, D. (2017). Pengaruh penerapan pembelajaran e-learning terhadap kemandirian dan minat belajar mahasiswa pada mata kuliah wawasan dan kajian MIPA. *Edusains*, 9(1), 111–116.
<https://doi.org/10.15408/es.v9i1.5458>
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). The movement of stem education in indonesia: science teachers' perspectives. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 417-425. DOI: 10.15294/jpii.v8i3.19252.
- Pas, E. G., & Wardani, K. W., (2022), Pengembangan buku saku berbasis mind mapping untuk meningkatkan hasil belajar IPS siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Basicedu*, Vol 6 (6), 9715 – 9725, DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4172>
- Sartika, S. B., Efendi, N. dan Wulandari, F. E. (2022). Efektivitas pembelajaran IPA berbasis etno-STEM dalam melatih keterampilan berpikir analisis. *JDPP Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*. 10(1). 1-9.
- Solikin, I. (2018). Implementasi e-modul pada program studi manajemen informatika universitas bina darma berbasis web mobile. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 492 – 497.
- Sulistiyawati, P., Prabowo, D. P., & Ihya' Ulumuddin, D. I., (2017), Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual untuk Mata Kuliah Tipografi Pada Program Studi Desain Komunikasi Visual, Universitas Dian Nuswantoro, *Ndharupa*, 03(01), 69-80.
- Vidianti, A., Eka, J., Dn, W., & Sekolah, K. (2020). Developing Web-Based Teaching Materials On The Subject Of School Curriculum Dev. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*.4 (6), 1378-1387, DOI : <http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v4i6.8183>
- Wahyudi, D., (2019). Pengembangan E-Modul Dalam Pembelajaran Matematika Sma Berbasis Android (Development Of E-Modules In Learning Math High School Android Based). *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 02(02). 1-10.
<http://dx.doi.org/10.30656/gauss.v2i2.1739>
- Wahyuni, S., Yati, M., & Fadila, A. (2020). Pengembangan Modul Matematika Berbasis REACT terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(1), 1–12.
<https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i1.454>