

Pengembangan *E-LKPD* Berpendekatan STEM Menggunakan *Google Form* dan *Linktree* untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP

Arih Ai'syah¹, Ummi Zakia Salma¹, Novi Ratna Dewi^{1*}

¹Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: noviratnadewi@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis pada siswa penting dalam pembelajaran, namun kemampuan berpikir kritis siswa SMP di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini juga berlaku untuk siswa SMP Muhammadiyah Keling, dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal dengan level kognitif tinggi. Pemberlakuan pembelajaran daring menuntut pemanfaatan teknologi dengan memperhatikan keterbatasan gawai atau perangkat yang digunakan siswa. Penelitian pengembangan *Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD)* berpendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* ini bertujuan untuk menganalisis validitas *E-LKPD* dan mendeskripsikan karakteristik *E-LKPD* berpendekatan STEM menggunakan *google form* dan *linktree* untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Desain penelitian pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Four-D (4-D) yang dilakukan sampai tahap develop. Validasi *E-LKPD* oleh validator ahli mendapatkan nilai Aiken's V rata-rata 0,92 dengan kriteria valid. Validasi *E-LKPD* mendapatkan nilai 0,90 pada aspek desain pembelajaran, 0,95 pada aspek rekayasa perangkat lunak dan 0,92 pada aspek komunikasi visual. Hasil angket karakteristik menunjukkan *E-LKPD* memenuhi kriteria sangat baik untuk empat karakteristik dengan capaian 86,67% untuk berpendekatan STEM, 84% untuk melatih kemampuan berpikir kritis, 81,67% untuk menarik, dan 87,5% untuk mudah digunakan. Hasil penelitian menunjukkan *E-LKPD* yang dikembangkan valid dan mempunyai karakteristik berpendekatan STEM, melatih kemampuan berpikir kritis, menarik, dan mudah digunakan.

Kata kunci: *E-LKPD*; *Google Form*; Kemampuan Berpikir Kritis; *Linktree*; dan STM

PENDAHULUAN

Tantangan era industri 4.0 dalam pendidikan meliputi segi kemampuan dan pembentukan karakter siswa. Pendidikan di era industri 4.0 mempunyai tujuan untuk memperoleh lulusan yang kompeten dalam memanfaatkan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dan juga dalam kemampuan literasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan memiliki kualitas karakter yang baik (Syamsuar & Reflianto, 2019). Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang diperlukan seseorang dalam kehidupan bermasyarakat maupun personal untuk dapat menghadapi berbagai permasalahan yang dihadapi (Nuryanti dkk., 2018).

Kemampuan berpikir kritis pada siswa penting dalam pembelajaran, karena dapat membantu dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Ridho dkk., 2020). Namun kemampuan berpikir kritis siswa SMP di Indonesia masih tergolong rendah, ditunjukkan dengan perolehan skor kategori rendah dari hasil *penilaian Trends in International Mathematic and Science Study* (TIMSS) 2011 yang dilakukan kepada siswa SMP dengan karakteristik soal-soal level kognitif tinggi yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis (Karim & Normaya, 2015). Hal ini juga berlaku untuk siswa SMP Muhammadiyah, dilihat dari dengan kemampuan siswa dalam menjawab soal dengan level kognitif tinggi.

Kemampuan berpikir kritis siswa yang rendah bisa dilatih secara bertahap melalui pembelajaran (Ridho dkk., 2020). Kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan keterlibatan siswa dalam penyelesaian masalah nyata (Mukarromah dkk., 2020). Proses penyelesaian permasalahan nyata yang dekat dengan kehidupan akan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ningsih dkk., 2018).

Salah satu pengembangan perangkat pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk terlibat dalam penyelesaian masalah nyata yang dekat dengan kehidupan adalah dengan menggunakan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggraini dan Huzaifah (2017) yang menyatakan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang mengaitkan dan mengintegrasikan subjek STEM untuk menciptakan pembelajaran yang berbasis permasalahan kehidupan sehari-hari sehingga dapat melatih peserta didik dalam menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang terjadi dalam dunia nyata. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk. (2018) menyatakan bahwa LKPD dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan aspek-aspek kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Penggunaan LKPD dalam pembelajaran saat ini harus menyesuaikan dengan pemberlakuan pembelajaran jarak jauh oleh pemerintah (Pakpahan & Fitriani, 2020). Upaya pengembangan LKPD yang mendukung pembelajaran jarak jauh dapat memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini dengan membuat *E-LKPD*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian dari Rahayu dkk. (2015) yang menyatakan bahwa dalam menghadapi perkembangan revolusi industri 4.0 pendidik dapat memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran seperti dengan membuat LKPD elektronik (*E-LKPD*).

Penerapan *E-LKPD* pada pembelajaran menurut Sya'idah dkk. (2020) memiliki kelebihan dapat memudahkan siswa dan guru dalam kegiatan pembelajaran. Namun, pemanfaatan *E-LKPD* di SMP Muhammadiyah Keling mengalami kendala dikarenakan perangkat yang digunakan siswa kurang mendukung. Terdapat siswa yang terkendala mengakses *E-LKPD* dengan format dokumen dan pdf karena tidak mempunyai aplikasi yang mendukung untuk membuka *E-LKPD* dengan format tersebut. Beberapa siswa kesulitan dalam memasang aplikasi pendukung pembelajaran karena kapasitas penyimpanan gawai atau perangkat yang rendah.

Berdasarkan permasalahan berupa pentingnya kemampuan berpikir kritis yang perlu dilatihkan pada siswa SMP, kondisi pembelajaran daring yang perlu memanfaatkan teknologi, serta keterbatasan gawai atau perangkat yang siswa SMP Muhammadiyah Keling dalam pembelajaran daring, maka dilakukan penelitian dengan judul "Pengembangan *E-LKPD* Berpendekatan STEM Menggunakan *Google Form* dan *Linktree* untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP". Pengembangan *E-LKPD* berpendekatan STEM ini diharapkan menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan Four-D (4-D). Model pengembangan 4-D merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran yang disarankan oleh Thiagarajan (1974). Model pengembangan ini terdiri dari empat tahap yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Pada penelitian ini pengembangan yang dilakukan hanya tiga tahap, yaitu sampai tahap develop (pengembangan). Penelitian ini dilakukan di rumah peneliti yang berlokasi di Desa Bumiharjo, Kecamatan Keling, Kabupaten Jepara dan pengambilan data pada tahap uji coba produk *E-LKPD* dilakukan di SMP Muhammadiyah Keling. Lokasi sekolah tersebut berada di Jalan Raya Kelet Jepara, Kelet, Kecamatan Keling, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022.

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode angket. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dan lembar angket karakteristik. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data validitas *E-LKPD* dan masukan dari validator ahli. Lembar validasi ini diberikan kepada enam validator, yaitu tiga guru IPA SMP dan tiga dosen di bidang Pendidikan IPA. Lembar angket karakteristik digunakan untuk mengetahui bagaimana karakteristik dari produk *E-LKPD* yang dikembangkan. Lembar angket karakteristik *E-LKPD* yang dikembangkan ditujukan untuk siswa. Siswa memberikan skor sesuai dengan penilaiannya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan *E-LKPD* berpendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Hasil penelitian yang telah dilakukan memperoleh data (1) validitas *E-LKPD* dan (2) karakteristik *E-LKPD*.

(1) Validitas *E-LKPD*

Validitas *E-LKPD* berpendekatan STEM menggunakan *google form* dan *linktree* didapatkan dari hasil validasi oleh ahli sesuai bidangnya. Lembar validasi yang digunakan dalam validasi disusun berdasarkan kriteria penilaian menurut Wahono (2006) yang terdiri dari tiga aspek, yaitu desain pembelajaran, rekayasa perangkat lunak, dan komunikasi visual. Validator pada masing-masing aspek berjumlah 6 orang ahli. Hasil validasi setiap aspek secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi *E-LKPD*

No.	Aspek Penilaian	Nilai Aiken's V	Kriteria
1.	Desain pembelajaran	0,90	Valid
2.	Rekayasa perangkat lunak	0,95	Valid
3.	Komunikasi visual	0,92	Valid

Validasi oleh validator ahli menunjukkan bahwa *E-LKPD* yang dikembangkan valid dalam semua aspek dengan nilai Aiken's V rata-rata sebesar 0,92. *E-LKPD* mempunyai kriteria valid apabila nilai Aiken's V $\geq 0,78$.

Hasil validasi ahli pada aspek desain pembelajaran menunjukkan kriteria valid dengan valid dengan nilai rata-rata 0,90. Validasi ahli pada setiap indikator penilaian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi *E-LKPD* Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Nilai Aiken's V	Kriteria
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	0,94	Valid
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	1	Valid
3.	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	0,94	Valid
4.	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	0,89	Valid
5.	Interaktivitas	0,94	Valid
6.	Pemberian motivasi belajar	0,94	Valid
7.	Kontekstualitas dan aktualitas	0,83	Valid
8.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	0,89	Valid
9.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	0,94	Valid
10.	Kedalaman materi	0,83	Valid
11.	Kemudahan untuk dipahami	0,83	Valid
12.	Sistematis, runut, alur logika jelas	0,94	Valid
13.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	0,94	Valid
14.	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	0,89	Valid
15.	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	0,83	Valid
16.	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	0,83	Valid
17.	Berpendekatan STEM	0,83	Valid
18.	Melatih kemampuan berpikir kritis	0,96	Valid

E-LKPD dinyatakan valid karena memenuhi seluruh indikator yang telah ditentukan. Perumusan isi dari *E-LKPD* yang dikembangkan mengacu pada Permendikbud No. 37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. *E-LKPD* mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas dan dicantumkan pada bagian awal setelah pemberian motivasi belajar. Tujuan pembelajaran pada *E-LKPD* disusun menyesuaikan dengan kurikulum yang ditetapkan, yaitu KD 3.5 dan KD 4.5 tentang sistem pencernaan pada manusia. Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi dasar yang digunakan. Materi pada *E-LKPD* disusun secara runut berdasarkan cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran tersebut. *E-LKPD* disusun secara kontekstual dan aktual menggunakan bahasa yang mudah dipahami. *E-LKPD* dibuat menggunakan pendekatan STEM dengan memperhatikan indikator kemampuan berpikir kritis yang ingin dilatihkan. Pada bagian akhir *E-LKPD* terdapat evaluasi berupa pilihan ganda dan uraian yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran. Setelah mengerjakan evaluasi siswa kemudian dialihkan pada bagian pembahasan secara otomatis. Siswa juga dapat menuliskan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami pada kolom yang disediakan di bagian akhir *E-LKPD*.

Hasil validasi aspek desain pembelajaran menunjukkan nilai validitas tertinggi terdapat pada indikator penilaian relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum, yaitu 1,00. *E-LKPD* yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan materi sistem pencernaan manusia untuk kelas VIII SMP dengan tujuan pembelajaran yang disesuaikan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD). Hal ini sesuai dengan Makhrus dkk. (2018) yang menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik sebagai salah satu perangkat yang digunakan

dalam pembelajaran menjadi acuan dalam kegiatan di kelas untuk memenuhi standar kompetensi, yaitu penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Perumusan tujuan pembelajaran pada *E-LKPD* disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) (Dermawati dkk., 2019). Tujuan pembelajaran pada *E-LKPD* ini dirumuskan berdasarkan KD 3.5 dan 4.5. Tujuan pembelajaran kemudian dibagi dalam empat sub materi untuk empat pertemuan, yaitu nutrisi; organ dan sistem pencernaan; percobaan sederhana pencernaan mekanis dan kimiawi; dan gangguan sistem pencernaan dan upaya mencegah atau menanggulangnya.

Validator ahli aspek desain pembelajaran memberikan beberapa saran untuk *E-LKPD* yang dikembangkan. Hasil validasi berupa saran dan komentar digunakan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan (Muhafid dkk., 2013). Berdasarkan saran yang diberikan *E-LKPD* diperbaiki pada beberapa bagian, yaitu menambahkan KD yang belum dicantumkan; mengganti kalimat yang dikoreksi dengan kalimat yang lebih terkait dengan materi; menambahkan informasi sumber gambar; mengubah soal evaluasi yang belum sesuai; menambahkan kolom feedback untuk siswa; serta menambahkan tanda S,T,E, dan M.

Validasi *E-LKPD* aspek rekayasa perangkat lunak dilakukan oleh validator ahli aspek rekayasa perangkat lunak dari dosen dan guru. Hasil validasi *E-LKPD* aspek rekayasa perangkat lunak disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi *E-LKPD* Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek Penilaian	Nilai Aiken's V	Kriteria
1.	Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran	0,94	Valid
2.	<i>Reliable</i>	1	Valid
3.	<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	0,89	Valid
4.	<i>Usabilitas</i> (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1	Valid
5.	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/ <i>software/ tool</i> untuk pengembangan	0,94	Valid
6.	Kompatibilitas	0,94	Valid
7.	Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi	0,94	Valid
8.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap	0,94	Valid
9.	<i>Reusable</i>	0,94	Valid

Hasil penilaian *E-LKPD* oleh ahli pada aspek rekayasa perangkat lunak pada Tabel 4.3 mempunyai nilai rata-rata 0,92. Penilaian ahli menunjukkan bahwa *E-LKPD* valid pada aspek ini. *E-LKPD* valid pada aspek rekayasa perangkat lunak karena memenuhi seluruh indikator penilaian yang ditentukan. Penilaian ahli menunjukkan bahwa *E-LKPD* efektif dan efisien dalam pengembangan. *E-LKPD* dikembangkan dengan menyesuaikan kondisi pengguna, yaitu terdapat siswa yang terkendala mengakses *E-LKPD* dengan format dokumen dan pdf, serta kapasitas penyimpanan gawai atau perangkat yang digunakan rendah. *E-LKPD* berpendekatan STEM reliable karena program dapat berjalan dengan baik, tidak mudah hang, crash atau berhenti pada saat pengoperasian (Wahono, 2006). *E-LKPD* maintainable karena dibuat menggunakan *gogle form* dan *linktree* yang mudah untuk dikelola dan dimodifikasi. *E-LKPD* yang dikembangkan mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya, karena memiliki desain dan tata letak navigasi yang konsisten, serta icon, logo, dan tombol mudah dipahami pengguna. Pemilihan *google form* dan *linktree* tepat dengan tujuan dan kondisi, karena dapat dijalankan di perangkat berkapasitas penyimpanan rendah; tidak membutuhkan instalasi; cocok digunakan untuk *E-LKPD*; serta *E-LKPD* untuk satu bab dapat diakses

menggunakan satu tautan. *E-LKPD* memenuhi indikator kompatibilitas karena dapat dijalankan didalam spesifikasi komputer yang rendah dan tinggi; menggunakan komputer maupun ponsel; serta menggunakan berbagai Operating System dengan platform dan versi yang ada. *E-LKPD* dapat diakses dengan mudah dan dijalankan dalam satu kali proses. *E-LKPD* berpendekatan STEM mempunyai dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap dalam buku panduan untuk guru. *E-LKPD* yang dikembangkan juga dapat digunakan kembali dalam pembelajaran.

Penilaian ahli menunjukkan nilai maksimal (1,00) didapat pada indikator reliable dan usability. *E-LKPD* dikatan reliable apabila program dapat berjalan dengan baik, tidak mudah hang, crash atau berhenti pada saat pengoperasian. Pada indikator usability, *E-LKPD* dinilai berdasarkan empat kriteria, yaitu bentuk dan letak navigasi konsisten; desain dan tata letak navigasi membantu pengguna untuk memanfaatkan *E-LKPD*; terdapat icon, logo, tombol yang mudah dipahami; serta pengguna dapat menebak fungsi dari setiap menu yang ada. Produk *E-LKPD* memenuhi dua indikator tersebut karena *E-LKPD* dikembangkan menggunakan *google form* dan *linktree*, sehingga dapat berjalan dengan baik dalam pengoperasiannya serta tidak mudah hang, crash atau berhenti. Penggunaan *google form* dan *linktree* juga membuat *E-LKPD* mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya. *Linktree* memungkinkan untuk menambahkan icon, logo, dan tombol yang mudah dipahami, serta *google form* mempunyai bentuk dan letak navigasi yang konsisten. Magdalena dkk. (2021) menyatakan bahwa *E-LKPD* menggunakan formulir *google* praktis mudah dipelajari dan mudah dipahami, serta mudah diakses. *Linktree* yang dimanfaatkan dalam pembelajaran juga mudah digunakan oleh guru maupun siswa (Zulfakar dkk., 2021).

Validasi *E-LKPD* oleh validator ahli aspek rekayasa perangkat lunak mendapatkan penilaian paling rendah pada indikator maintainable yaitu 0,89. Penilaian pada indikator ini didasarkan pada kemudahan *E-LKPD* untuk dikelola dan dimodifikasi. *E-LKPD* ini dikembangkan menggunakan *google form* dan *linktree*, sehingga pengelolaan dan modifikasi *E-LKPD* melibatkan kedua platform tersebut. Guru dapat mengelola tampilan utama *E-LKPD* pada pengaturan *linktree* dan mengelola *E-LKPD* setiap pertemuan menggunakan *google form*. Penggunaan dua jenis *platfom* yang berbeda membuat *E-LKPD* membutuhkan dua langkah pengerjaan untuk dikelola dan dimodifikasi.

Validator ahli aspek rekayasa perangkat lunak memberikan saran untuk perbaikan *E-LKPD* yang dikembangkan. Perbaikan pada *E-LKPD* yang dilakukan adalah menambahkan setting agar siswa dapat mengedit kembali hasil pekerjaannya setelah submit.

Validasi *E-LKPD* aspek komunikasi visual dilakukan oleh 6 validator ahli komunikasi visual yang terdiri dari dosen dan guru SMP. Hasil validasi aspek komunikasi visual dari *E-LKPD* yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi *E-LKPD* Aspek Komunikasi Visual.

No.	Aspek Penilaian	Nilai Aiken's V	Kriteria
1.	Komunikatif	0,94	Valid
2.	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	0,89	Valid
3.	Sederhana dan memikat	0,89	Valid
4.	Audio	0,89	Valid
5.	Visual (<i>layout design, typography, warna</i>)	1	Valid
6.	Media bergerak (animasi, movie)	0,89	Valid
7.	<i>Layout Interactive</i> (ikon navigasi)	0,94	Valid

Validator ahli memberikan penilaian pada aspek komunikasi visual dengan nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,95. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *E-LKPD* yang dikembangkan valid pada aspek ini. *E-LKPD* dinyatakan valid pada aspek komunikasi visual karena memenuhi indikator-indikator yang ditentukan. *E-LKPD* berpendekatan STEM dikatakan komunikatif, karena pesan yang disampaikan dalam *E-LKPD* dapat diterima dengan baik oleh pengguna. Komunikatif yang dimaksud adalah teks atau informasi berupa fitur-fitur di dalam media dan bahasa yang digunakan dapat dimengerti oleh pengguna (Sumarsono & Sugiyanto, 2019). *E-LKPD* mempunyai ide dan penguasaan gagasan yang kreatif. *E-LKPD* dibuat dengan desain sederhana menggunakan *linktree* dan *google form*. *Linktree* digunakan sebagai halaman utama *E-LKPD* dan *google form* digunakan untuk lembar kerja setiap pertemuan. Secara visual *E-LKPD* mempunyai desain *layout* yang baik, pemilihan jenis dan ukuran huruf tepat, serta pemilihan warna selaras. Di dalam *E-LKPD* terdapat gambar dan video yang digunakan untuk menunjang pembelajaran. *E-LKPD* menggunakan media audio visual berupa video yang ditautkan dari youtube. *E-LKPD* yang dikembangkan mempunyai ikon navigasi yang mudah dipahami dan digunakan oleh siswa maupun guru. Menurut Kurniawan dkk. (2018) tampilan dengan resolusi tepat, ukuran dan tata letak menu, ukuran huruf dalam teks materi, ukuran gambar, serta visualisasi dan suara video yang sesuai dengan kebutuhan memudahkan pengguna dalam memahami materi. Desain *layout* yang menarik juga menjadi sebab digemari oleh siswa (Pramana & Dewi, 2014).

Penilaian ahli menunjukkan bahwa indikator visual (*layout design*, *typography*, warna) mendapatkan nilai tertinggi dalam aspek komunikasi visual dengan nilai 1,00. Pada indikator ini *E-LKPD* dinilai berdasarkan tiga kriteria yaitu desain *layout* yang baik, pemilihan jenis dan ukuran huruf tepat, serta pemilihan warna pada *E-LKPD* selaras. Magdalena dkk. (2021) menyatakan bahwa warna dan desain *E-LKPD* yang menarik dapat meningkatkan minat siswa dalam menggunakannya. Hal ini selaras dengan pernyataan Wulandari dkk. (2018) bahwa media belajar dengan penyajian yang baik dapat memberi keuntungan bagi siswa, antara lain mudah dioperasikan karena disusun secara sistematis, menumbuhkan minat belajar karena tampilannya yang menarik, efisiensi waktu selama proses pembelajaran, serta memudahkan pemahaman konsep yang akan dipelajari.

Validator ahli memberikan beberapa saran untuk perbaikan *E-LKPD* yang dikembangkan pada aspek komunikasi visual. Perbaikan yang dilakukan adalah menyertakan sumber *link* video dan menambahkan pengantar untuk meminta kesediaan responden mengisi angket dan ucapan terimakasih.

(2) Karakteristik *E-LKPD*

E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki beberapa karakteristik. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), karakteristik adalah sifat khas atau perwatakan tertentu yang membedakan sesuatu dari yang lain. Karakteristik *E-LKPD* berpendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMP yang dikembangkan memiliki beberapa karakteristik, yaitu (1) berpendekatan STEM, (2) melatih kemampuan berpikir kritis, (3) menarik, (4) mudah digunakan. Karakteristik *E-LKPD* dideskripsikan berdasarkan nilai Aiken's V indikator tertentu pada lembar validasi ahli yang terkait karakteristik *E-LKPD* dan capaian persentase hasil angket karakteristik yang diisi oleh siswa. Hasil angket karakteristik *E-LKPD* yang diisi oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Karakteristik *E-LKPD*

No.	Aspek Penilaian	Capaian (%)	Kriteria
1.	Berpendekatan STEM	86,67	Sangat baik
2.	Melatih kemampuan berpikir kritis	84	Sangat baik

3. Menarik	81,67	Sangat baik
4. Mudah digunakan	87,5	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 5, *E-LKPD* mempunyai keempat karakteristik dengan kategori sangat baik.

a. Berpendekatan STEM

E-LKPD berpendekatan STEM merupakan lembar kerja peserta didik elektronik yang dikembangkan dengan pendekatan pembelajaran STEM menggunakan *google form* dan *linktree*. Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang memadukan disiplin ilmu sains, teknologi, teknik dan matematika (Nessa dkk., 2017). Karakteristik berpendekatan STEM pada *E-LKPD* ditunjukkan dari hasil validasi ahli dan angket karakteristik yang diisi oleh siswa. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa *E-LKPD* mendapatkan nilai Aiken’s V sebesar 0,83 pada indikator berpendekatan STEM yang terdapat dalam aspek desain pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa *E-LKPD* valid memiliki karakteristik berpendekatan STEM. Data ini didukung dengan hasil angket karakteristik pada indikator berpendekatan STEM sebesar 86,67% dengan kriteria sangat baik. Anggraini & Huzaifah (2017) menyatakan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang saling mengaitkan dan mengintegrasikan subjek STEM guna menciptakan pembelajaran yang berbasis permasalahan kehidupan sehari-hari sehingga dapat diimplementasikan pada pembelajaran IPA sebagai upaya mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten dalam menghadapi tantangan abad 21.

Implementasi pendekatan STEM yang digunakan pada *E-LKPD* secara rinci disajikan pada Gambar 1.

<p>Science:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutrisi ▪ Struktur dan fungsi organ pencernaan ▪ Pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi ▪ Gangguan sistem pencernaan dan upaya menangani/menanggulangnya. 	<p>Technology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari berbagai informasi informasi dari internet ▪ Memakai <i>E-LKPD</i> menggunakan <i>google form</i> dan <i>linktree</i>.
<p>Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang percobaan sederhana pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi. 	<p>Mathematics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung energi yang masuk dalam tubuh dari makanan sehari-hari ▪ Menghitung indeks massa tubuh.

Gambar 1. Pendekatan STEM

Gambar 1 menunjukkan bahwa di dalam *E-LKPD* terdapat muatan sains, melibatkan aktivitas menggunakan teknologi, terdapat kegiatan merancang, serta kegiatan menghitung. Hal ini sejalan dengan Alfika dkk., (2019) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan STEM memadukan empat elemen pembelajaran, yaitu science (S), technology (T), engineering (E), dan mathematics (M) dengan menyajikan topik-topik dalam aktivitas sehari-hari. Penerapan

pendekatan STEM pada *E-LKPD* yang menunjukkan terdapat muatan sains dapat dilihat pada *E-LKPD* masing-masing pertemuan terdapat muatan sains. Pada pertemuan pertama terdapat muatan sains berupa materi kebutuhan energi dan nutrisi. Pada pertemuan kedua memuat materi sains tentang struktur dan fungsi organ pencernaan. Muatan sains pada pertemuan ketiga adalah pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi. *E-LKPD* pada pertemuan keempat memuat materi sains, yaitu gangguan sistem pencernaan dan upaya menangani/ menanggulangnya.

Pendekatan STEM berupa adanya aktivitas penggunaan teknologi ditunjukkan dengan pemakaian *E-LKPD* menggunakan *google form* dan *linktree* serta mencari berbagai informasi informasi dari internet. Siswa mengakses *E-LKPD* menggunakan *google form* dan *linktree* pada setiap pertemuan. Pada pertemuan keempat siswa mencari informasi mengenai gejala, penyebab dan upaya pencegahan/ penanganannya dari berbagai sumber, salah satunya internet.

Penerapan STEM dari subjek teknik (engineering) ditunjukkan dengan kegiatan merancang yang dilakukan oleh siswa. Pada *E-LKPD* yang menunjukkan kegiatan merancang terdapat pada pertemuan ketiga, yaitu merancang percobaan sederhana pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi. Pada kegiatan ini siswa merancang alat dan bahan yang digunakan serta langkah-langkah percobaan sederhana pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi. Hal ini sejalan dengan Nurbaya dkk. (2019) yang menyatakan bahwa penerapan STEM dari subjek engineering dapat berupa kegiatan siswa merancang sebuah percobaan.

Implementasi pendekatan STEM dari subjek matematika pada *E-LKPD* terdapat bagian yang menunjukkan adanya aktivitas menghitung oleh siswa. Pada *E-LKPD* pertemuan pertama dan keempat terdapat kegiatan menghitung, yaitu menghitung energi yang masuk dalam tubuh dari makanan sehari-hari dan menghitung indeks massa tubuh.

b. Melatih kemampuan berpikir kritis

E-LKPD berpendekatan STEM yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik melatih kemampuan berpikir kritis. Hasil validasi *E-LKPD* pada aspek desain pembelajaran mendapatkan nilai Aiken's V sebesar 0,96 pada indikator melatih kemampuan berpikir kritis. Hal ini didukung dengan data angket karakteristik pada indikator melatih kemampuan berpikir kritis dengan nilai 84% yang menunjukkan kategori sangat baik. *E-LKPD* berpendekatan dapat melatih kemampuan berpikir kritis yang meliputi lima aspek, yaitu memberi penjelasan sederhana; membangun keterampilan dasar; menyimpulkan; membuat penjelasan lebih lanjut; serta strategi dan taktik (Ennis, 2011). *E-LKPD* melatih aspek memberi penjelasan sederhana ditunjukkan pada bagian pertanyaan data processing. Pertanyaan-pertanyaan pada bagian ini melatih siswa pada aspek memberi penjelasan sederhana yang terdiri dari memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan menjawab suatu pertanyaan tentang penjelasan. Pertanyaan-pertanyaan pada bagian ini memuat materi sains yang merupakan salah satu bentuk penerapan STEM dari subjek sains (science). Hayati dkk. (2016) menyatakan bahwa LKPD yang memuat kegiatan melaksanakan, mengamati, dan menganalisis merupakan bagian dari proses berpikir kritis.

Bagian *E-LKPD* yang melatih aspek membangun keterampilan dasar adalah pada bagian mencari informasi. Pada pertemuan keempat siswa diarahkan untuk mencari informasi mengenai gejala, penyebab dan upaya pencegahan/ penanganannya dari berbagai sumber, salah satunya internet. Bagian ini melatih siswa membangun keterampilan dasar yang mempunyai indikator mempertimbangkan sumber yang digunakan. Pada bagian ini terdapat aktivitas melibatkan penggunaan teknologi yang merupakan salah satu bentuk penerapan STEM dari subjek teknologi (technology). Saefi dkk. (2017) menyebutkan bahwa kegiatan yang melibatkan proses menciptakan informasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis aspek menyimpulkan dilatihkan pada bagian simpulan. Bagian ini melatih siswa pada aspek menyimpulkan yang terdiri dari dua indikator, yaitu menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta membuat dan menentukan hasil

pertimbangan. Saefi dkk., (2017) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang menekankan pada pengambilan keputusan memecahkan masalah didasarkan atas informasi dapat meningkatkan berpikir kritis.

Bagian *E-LKPD* yang melatih siswa pada aspek membuat penjelasan lebih lanjut adalah pertanyaan bagian data processing. Pada bagian ini selain melatih aspek memberi penjelasan sederhana juga melatih membuat penjelasan lebih lanjut. Aspek membuat penjelasan lebih lanjut mempunyai dua indikator, yaitu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi, serta mengidentifikasi suatu asumsi. Kegiatan menganalisis dan menginterpretasi informasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Saefi dkk., 2017).

Aspek strategi dan taktik dilatihkan di bagian merancang percobaan sederhana pencernaan mekanis dan pencernaan kimiawi pada *E-LKPD* pertemuan ketiga. Proses merancang dan melakukan percobaan melatih siswa pada indikator menentukan suatu tindakan. Pada proses ini juga melibatkan diskusi kelompok yang melatih siswa dalam indikator berinteraksi dengan orang lain. Bagian ini juga merupakan penerapan pendekatan STEM pada subjek teknik (engineering).

Menurut Mukarromah dkk. (2020) kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan keterlibatan siswa dalam penyelesaian masalah nyata. *E-LKPD* dikembangkan menggunakan pendekatan STEM yang mengaitkan dan mengintegrasikan subjek STEM untuk menciptakan pembelajaran yang berbasis permasalahan kehidupan sehari-hari sehingga dapat melatih peserta didik dalam menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang terjadi dalam dunia nyata (Anggraini & Huzairah, 2017). Hal ini selaras dengan hasil penelitian Lestari dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa penerapan LKPD yang dikembangkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

c. Menarik

E-LKPD berpendekatan STEM yang dikembangkan mempunyai karakteristik menarik. Karakteristik ini dapat dilihat dari hasil validasi ahli aspek komunikasi visual dan angket karakteristik. Berdasarkan penilaian ahli pada aspek komunikasi visual rata-rata nilai Aiken's V adalah 0,92 dengan kriteria valid. Data ini dikuatkan hasil angket karakteristik pada indikator menarik yang menunjukkan capaian 81,67% dengan kriteria sangat baik. *E-LKPD* berpendekatan STEM yang dibuat menggunakan *google form* dan *linktree* menarik karena komunikatif; mempunyai tampilan sederhana dan menarik; layout, typography, warna yang baik; dan gambar serta video yang menarik. *E-LKPD* menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga pesannya dapat diterima dengan baik dan menarik minat siswa. *E-LKPD* mempunyai tampilan yang sederhana, dengan desain layout, typography, dan warna yang baik. *E-LKPD* yang dikembangkan juga mempunyai gambar dan video yang menarik. Pada setiap pertemuan terdapat gambar yang membantu siswa dalam pembelajaran, terutama untuk memberikan gambaran tentang materi yang bersifat abstrak. Gambar-gambar yang ditampilkan juga dapat menambah daya tarik siswa (Setyaningsih & Dewi, 2015). Pada *E-LKPD* terdapat video yang terletak pada pertemuan kedua, yaitu video tentang organ sistem pencernaan.

Magdalena dkk. (2021) menyatakan bahwa warna dan desain *E-LKPD* yang menarik dapat meningkatkan minat siswa dalam menggunakannya. Tampilan halaman awal *E-LKPD* adalah menu utama yang dibuat menggunakan *linktree*. *Linktree* digunakan sebagai *link* penghubung yang bisa diakses oleh banyak orang dan sebagai menu utama sebelum dialihkan ke halaman berikutnya sesuai *link* yang ditautkan (Oktaviana dkk., 2020). Terdapat enam tautan yang ditautkan pada *linktree* yaitu tautan petunjuk, *E-LKPD* pertemuan 1, *E-LKPD* pertemuan 2, *E-LKPD* pertemuan 3, *E-LKPD* pertemuan 4 dan angket. Halaman petunjuk untuk siswa, *E-LKPD* setiap pertemuan, dan angket dibuat menggunakan *google form*. *Google form* menyediakan berbagai bentuk formulir yang dapat digunakan secara daring untuk keperluan pembelajaran (Iqbal *et al.*, 2018). *Google form* menyediakan fitur yang memungkinkan

pembuat formulir menambahkan pertanyaan, memasukkan pertanyaan, menambahkan judul dan deskripsi, menambahkan gambar, menambahkan video, serta menambahkan halaman baru. Pembuat formulir juga dapat mengatur header, hentian halaman dan tema latar belakang yang beragam (Miller, 2011). Pemilihan *google form* dan *linktree* dalam mengembangkan *E-LKPD* memungkinkan untuk mengatur tampilan, warna, gambar dan video agar menarik.

d. Mudah digunakan

E-LKPD yang dikembangkan mempunyai karakteristik mudah digunakan. *E-LKPD* berdasarkan penilaian ahli aspek rekayasa perangkat lunak mendapatkan nilai Aiken's V 1,00 pada indikator usability. *E-LKPD* dinyatakan valid pada indikator usability apabila memenuhi beberapa kriteria, yaitu bentuk dan letak navigasi konsisten; desain dan tata letak navigasi membantu pengguna untuk memanfaatkan *E-LKPD*; terdapat icon, logo, dan tombol yang mudah dipahami; dan pengguna dapat dengan mudah menebak fungsi dari setiap menu yang ada (Wahono, 2006). Berdasarkan hasil angket karakteristik *E-LKPD* mendapatkan capaian 87,5% dengan kriteria sangat baik. Hasil angket karakteristik ini menunjukkan bahwa siswa sebagai pengguna setuju *E-LKPD* yang digunakan mudah untuk dipahami; dapat diakses dengan mudah menggunakan smartphone atau laptop yang dipakai; dan dapat digunakan tanpa harus mengunduh file. *E-LKPD* berpendekatan STEM yang dikembangkan mudah digunakan karena mempunyai desain tampilan yang mudah dipahami, mudah diakses, tidak memerlukan pengunduhan serta dibantu dengan petunjuk penggunaan. Desain tampilan *E-LKPD* dibuat sederhana agar pengguna mudah memahami penggunaan *E-LKPD*. Desain dan tata letak navigasi sangat membantu pengguna untuk memanfaatkan *E-LKPD* (Wahono, 2006). *E-LKPD* yang dikembangkan mudah diakses dan tidak memerlukan pengunduhan karena dibuat menggunakan *google form* dan *linktree*. *E-LKPD* yang dikembangkan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang disediakan untuk siswa dan guru. Adanya petunjuk penggunaan yang disediakan membuat perangkat pembelajaran elektronik menjadi mudah digunakan (Sumarsono & Sugiyanto, 2019).

Pemilihan *google form* untuk *E-LKPD* mendukung kemudahan penggunaan. Herlina dkk. (2019) menyatakan bahwa *google form* mudah digunakan dalam pembelajaran karena dapat diakses secara gratis melalui setiap perangkat komunikasi yang sudah menggunakan sistem operasi android, serta mudah dalam pengorganisasian tugas-tugas siswa bahkan untuk pengguna pemula. *E-LKPD* berpendekatan STEM menyediakan petunjuk penggunaan pada halaman awal agar pengguna lebih mudah memahami cara menggunakan *E-LKPD*. Hal ini selaras dengan pernyataan Magdalena dkk. (2021) bahwa petunjuk penggunaan yang disediakan dalam *E-LKPD* mempermudah siswa untuk memahami langkah penggunaan. *E-LKPD* menyediakan dua jenis petunjuk penggunaan, yaitu petunjuk untuk guru dan petunjuk untuk siswa. Petunjuk untuk guru disajikan dalam bentuk dokumen pdf buku panduan yang diunggah di *google drive* dan ditautkan pada *linktree*. Buku panduan guru memberi penjelasan terkait petunjuk penggunaan *E-LKPD* untuk guru, berupa penjelasan umum *E-LKPD*, cara memodifikasi, cara menyimpan hasil salinan pengerjaan siswa, dan dokumentasi *E-LKPD*. Sedangkan petunjuk untuk siswa disajikan dalam bentuk *google form* yang ditautkan pada *linktree*. Petunjuk untuk siswa berisi panduan penggunaan *E-LKPD* bagi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa *E-LKPD* berpendekatan STEM menggunakan *google form* dan *linktree* yang dikembangkan valid digunakan dalam proses pembelajaran berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli dalam tiga aspek, yaitu aspek desain pembelajaran, rekayasa perangkat lunak

dan komunikasi visual. *E-LKPD* mempunyai karakteristik berpendekatan STEM, melatih kemampuan berpikir kritis, menarik dan mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, F. I., & S. Huzaifah. 2017. Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*.
- Alfika, Z. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. 2019. Modul STEM berbasis pemecahan masalah dengan tema rumah dome. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1): 93-105.
- Dermawati, N., Suprata, S., & M. Muzakkir. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Lingkungan. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1): 74-78.
- Ennis, R.H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Hayati, W. I., S. Utaya, & I. K. Astina. 2016. Efektivitas Student Worksheet Berbasis Project Based Learning Dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(3): 468-474.
- Herlina, Acim, Misnah, & R. Khairunnisa. 2019. Need Analysis Of Using Form For Learning. *Jurnal Dikdas*, 7(2): 143-150.
- Iqbal, M., J. Simarmata, F. Feriyansyah, A. R. S. Tambunan, O. Sihite, A. Gandamana, G. N. Eza, F. Kurniawan, Asiah, F. Rozi, F. Faisal I. F. U. Manurung, M. Ihwani, P. L. A. Nathan, N. Sitanggang, N. Simbolon, E. B. Simanjuntak, & T. Limbong. (2018). Using Google form for student worksheet as learning media. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(3.4): 321–324. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.29.13646>
- Karim, K., & Normaya, N. 2015. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model jucama di sekolah menengah pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1): 92-104.
- Kurniawan, A.D., Muldayanti, N.D., & Putri, B.E. 2018. Developing flash media of quranic-based human reproduction system material. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(3): 235-242.
- Lestari, D. A. B., B. Astuti, & T. Darsono. 2018. Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal pendidikan fisika dan teknologi*, 4(2): 202-207.
- Magdalena, M., Putra, A. P., & A. Winarti. 2021. The Practicality of *E-LKPD* Materials on Environmental Pollution to Practice Critical Thinking. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 3(3): 210-215.
- Makhrus, M., Harjono, A., Syukur, A., Bahri, S., & M. Muntari. 2018. Identifikasi Kesiapan LKPD Guru Terhadap Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal ilmiah profesi pendidikan*, 3(2): 124-128.
- Miller, R. E. 2011. *Integrating Google Forms into reference and instruction. In Getting started with cloud computing*. Edited by E. M. Corrado. & H. L. Moulaison. New York :Neal-Schuman Publishers
- Muhafid, E. A., Dewi, N. R., & Widiyatmoko, A. 2013. Pengembangan modul IPA terpadu berpendekatan keterampilan proses pada tema bunyi di SMP kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 2(1): 140-148.
- Mukarromah, M., Budijanto, & D. H. Utomo. 2020. Pengaruh Model Challenge Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim.

- Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Saefi, M., Suwono, H., & Susilo, H. 2017. Studi Komparatif Tiga Strategi Pembelajaran Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(5): 637-645.
- Nessa, W., Y. Hartono, & C. Hiltrimartin. 2017. Pengembangan buku siswa materi jarak pada ruang dimensi tiga berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM) problem-based learning di kelas X. *Jurnal Elemen*, 3(1): 1-14.
- Ningsih, P. R., A. Hidayat, & S. Kusairi. 2018. Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas III. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(12): 1587-1593.
- Nurbaya, C. B., Yuliati, L., & Sutopo, S. 2019. Penguasaan Konsep Fluida Dinamis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam STEM. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(4): 510-515.
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, & M. Diantoro. 2018. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2): 155-158.
- Oktaviana, F., O. Hanidian, B. S. Aji, & I. Baihaqi. 2020. Pelayanan Administrasi Desa Berbasis Online Di Desa Paremono. *Abdi Praja (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 1(1): 49-56.
- Pakpahan, R., & Y. Fitriani. 2020. Analisa pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran jarak jauh di tengah pandemi virus corona covid-19. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 4(2): 30-36.
- Pramana, W. D., & Dewi, N. R. 2014. Pengembangan e-book IPA terpadu tema suhu dan pengukuran untuk menumbuhkan kemandirian belajar siswa. *Unnes Science Education Journal*, 3(3): 602-608.
- Ridho, S., R. Ruwiyatun, B. Subali, & P. Marwoto. 2020. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pokok Bahasan Klasifikasi Materi dan Perubahannya. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1): 10-15.
- Saefi, M., Suwono, H., & Susilo, H. 2017. Studi Komparatif Tiga Strategi Pembelajaran Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(5): 637-645.
- Setyaningsih, M. D., & Dewi, N. R. 2015. Pengembangan media papan permainan berbasis science-edutainment tema makanan untuk siswa kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 4(3): 965-972.
- Sumarsono, W., & Sugiyanto, S. 2019. Pengembangan Mobile learning Berbasis Android untuk Praktikum Aplikasi Transistor. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(3): 262-271.
- Sya'idah, F. A. N., N. Wijayati, M. Nuswowati, & S. Haryani. 2020. Pengaruh Model Blended Learning Berbantuan E-LKPD Materi Hidrolisis Garam Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Chemistry in Education*, 9(1): 76-83.
- Syamsuar & Reflianto. 2019. Pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di era revolusi industri 4.0. E-Tech: *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2).
- Wahono, R. S. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/> [diakses pada 30-08-2021].
- Wulandari, T. A., Sibuea, A. M., & S. Siagian. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*, 5(1): 75-86.
- Zulfakar, Sakti, H. G., & Mustamiin, M. Z. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Model Linktree untuk Membantu Para Guru dalam Proses Pembelajaran Online di MA Al-

Akhyar Labuapi Lombok Barat. Dedikasi: *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(01): 26-30.