



E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Disertai Kuis Interaktif Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Risa Dewi Munika¹, Retno Marsitin², Nyamik Rahayu Sesanti²

¹*Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Jl. S. Supriadi No.48, Malang.*

²*PGSD, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Jl. S. Supriadi No. 48, Malang.*

e-mail: risadewi68@gmail.com¹, mars_retno@unikama.ac.id², nyamik@unikama.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan mengetahui proses pengembangan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang valid, layak dan efektif. Hasil observasi pembelajaran matematika kelas X MIPA di SMAN 1 Malang menunjukkan belum terdapat bahan ajar yang memanfaatkan *liveworksheet* yang bersifat interaktif. Berpikir kritis merupakan kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang meliputi langkah mengidentifikasi, mengatur dan menjalankan strategi serta teknik, mengevaluasi serta membuat kesimpulan. Jenis penelitian adalah pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil penelitian dari uji kevalidan memiliki rata-rata 3.33 oleh ahli desain dengan kategori sangat valid, 3.27 oleh ahli pembelajaran matematika dengan kategori sangat valid dan 3,11 oleh ahli materi dengan kategori valid. Hasil uji kelayakan pada skala kecil memperoleh persentase 81% dengan kategori sangat layak dan 86% pada uji coba skala besar dengan kategori sangat layak. Hasil uji keefektifan memperoleh persentase ketuntasan 100% pada uji coba skala kecil dan 86% pada uji coba skala besar sehingga keduanya memperoleh kategori efektif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika valid, layak dan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: E-LKPD, kuis interaktif, *problem based learning*, berpikir kritis.

ABSTRACT

This development research aims to determine the process of developing E-LKPD (Electronic Student Worksheets) based on Problem Based Learning accompanied by interactive math quizzes to improve students' critical thinking skills that are valid, feasible and effective. The results of observations of mathematics learning in class X MIPA at SMAN 1 Malang show that there are no teaching materials that use interactive live worksheets. Critical thinking is the ability to solve problems which include steps to identify, organize and implement strategies and techniques, evaluate and draw conclusions. This type of research is the development of the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluations). The research results from the validity test have an average of 3.33 by design experts with a very valid category, 3.27 by mathematics learning experts with a very valid category and 3.11 by material experts with a valid category. The results of the feasibility test on a small scale obtained a percentage of 81% with a very feasible category and 86% on a large scale trial with a very feasible category. The results of the effectiveness test obtained a percentage of completeness 100% in small-scale trials and 86% in large-scale trials so that both obtained effective categories. The conclusion of this study is that E-LKPD based on Problem Based Learning with interactive math quizzes is valid, feasible and effective and can improve students' critical thinking skills.

Keywords: *students' worksheet, interactive quiz, problem based learning, critical thinking.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran masa pandemi Covid-19, Kemendikbud menerapkan kurikulum yang fleksibel bagi satuan pendidikan. Pada pelaksanaan pembelajaran, satuan pendidikan dapat: 1) tetap menggunakan kurikulum nasional; 2) menggunakan kurikulum darurat; 3) secara mandiri melakukan penyederhanaan kurikulum (Kemendikbud, 2020). Kurikulum nasional saat ini yaitu Kurikulum 2013 atau K13. K13 merupakan kurikulum yang dikembangkan salah satunya untuk mempersiapkan tantangan masa depan di mana terdapat keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki. Hal ini sesuai dengan isi *Framework for 21st Century Learning* terkait pembelajaran abad 21 meliputi: 1) *Problem solving and critical thinking skills*; 2) *collaboration and communication skills*; 3) *creativity and innovation skills*; 4) *contextual learning skills* (BNSP dalam Wijaya et al., 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa salah satu keterampilan yang penting untuk menghadapi abad 21 yaitu berpikir kritis.

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk memecahkan masalah secara teliti, aktif, serius dalam menganalisa segala informasi yang telah diterima dengan menyertakan alasan rasional (Ardianingtyas et al., 2020). Sesuai dengan pendapat Marsitin dan Sesanti (2018) bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir aktif dalam menjelaskan masalah matematika dengan memberikan informasi secara jelas, penalaran, pengambilan keputusan, refleksi, mampu berkomunikasi serta dapat memberikan alasan atau argumen untuk mengambil keputusan.

Ciri-ciri kemampuan berpikir kritis menurut Ennis dalam Fakhriyah (2014) adalah: 1) mencari pernyataan yang jelas dari setiap pernyataan; 2) mencari alasan; 3) berusaha mengetahui informasi dengan baik; 4) memakai sumber yang memiliki kredibilitas serta menyebutkannya; 5) memperhatikan situasi kondisi secara menyeluruh; 6) berusaha tetap relevan pada ide utama; 7) mengingat kepentingan asli dan mendasar; 8) mencari alternative; 9) berpikir dan bersikap terbuka; 10) mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu; 11) mencari penjelasan sebanyak mungkin; 12) bersikap sistematis serta teratur; 13) peka dengan tingkat keilmuan serta keahlian orang lain. Facione dalam Amir (2015) menyatakan bahwa untuk mengetahui aktivitas mental peserta didik dalam berpikir kritis dapat menggunakan langkah-langkah sebagai berikut: 1) *Identify*; 2) *Define*; 3) *Enumerate*; 4) *Analyze*; 5) *List*; 6) *Self Correct*.

Tingkat berpikir kritis peserta didik berkemampuan matematika tinggi berbeda-beda sehingga guru harus memperhatikan kemampuan masing-masing peserta didik (Riskiyah et al., 2018). Pada penelitian ini, peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis apabila pada proses pemecahan masalah yang disajikan terdapat indikator berpikir kritis yaitu *identify*, *define*, *enumerate*, *analyze*, *list*, *self correct*. Berpikir kritis dapat dikembangkan melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Sejalan dengan pendapat Winarti et al. (2016) bahwa tujuan dari model *Problem Based Learning* adalah membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir, keahlian intelektual dan penyelesaian masalah.

Problem based learning atau pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran di mana peserta didik dihadapkan pada permasalahan praktis untuk pijakan belajar atau peserta didik belajar melalui masalah (Wena dalam [Ramadhani, 2016](#)). Hal tersebut sesuai dengan pendapat [Rezeki \(2018\)](#) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran dalam PBL lebih ditekankan pada masalah dan aktivitas peserta didik serta menjadikan peserta didik dapat memperoleh pemahaman.

[Sofyan dan Komariah \(2016\)](#) menyebutkan bahwa terdapat 5 tahapan model PBL yaitu: 1) orientasi peserta didik terhadap masalah; 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan kelompok maupun individu; 4) mengembangkan serta menyajikan hasil; 5) menganalisa serta mengevaluasi proses pemecahan masalah. Kelebihan model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah: 1) realistik dengan kehidupan peserta didik; 2) konsep sesuai dengan kebutuhan peserta didik; 3) membutuhkan sikap *inquiry* peserta didik; 4) retensi konsep menjadi kuat; 5) menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah ([Indarwati et al., 2014](#)).

Pada masa pandemi Covid-19 ini *Problem Based Learning* dapat diterapkan pada bahan ajar. Salah satu bagian penting dalam pembelajaran adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bahan atau materi pada pembelajaran baik dalam bentuk video, audio maupun cetak dan lain-lain berupa keterampilan, pengetahuan dan nilai yang digunakan saat proses pembelajaran ([Aditia, et al., 2013](#)). Fungsi dari penggunaan bahan ajar adalah sebagai berikut: 1) pedoman untuk guru yang mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran serta merupakan substansi kompetensi yang harus diajarkan pada peserta didik; 2) pedoman untuk peserta didik yang mengarahkan semua aktivitasnya pada proses pembelajaran serta merupakan substansi kompetensi yang harus dipelajari dan dikuasai; 3) sebagai alat untuk evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran ([Rahmadani et al., 2018](#)).

Bentuk bahan ajar salah satunya adalah E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik). E-LKPD merupakan lembar latihan peserta didik yang dikerjakan secara digital dan dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan dalam jangka waktu tertentu ([Sari et al., 2017](#)). E-LKPD adalah bahan ajar yang dikemas agar peserta didik bisa mempelajari materi secara mandiri sehingga hal tersebut menjadikan peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang ada melalui kegiatan menjawab permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari ([Aini et al., 2019](#)). Keuntungan menggunakan E-LKPD yaitu: 1) menghemat tempat waktu dan biaya; 2) memungkinkan pengguna menandai hal penting; 3) ramah lingkungan; 4) selalu tersedia sepanjang waktu.

Kegiatan berlatih soal-soal berkaitan dengan permasalahan selain dilakukan melalui E-LKPD juga dapat dilakukan melalui kuis interaktif. Kuis interaktif merupakan aplikasi yang di dalamnya memuat materi pembelajaran dalam bentuk pertanyaan atau soal yang memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan wawasan tentang materi pelajaran secara mandiri dengan sekali menekan tombol pada tampilan aplikasi ([Risqiyah dalam Meryansumayeka et al., 2018](#)). Salah satu layanan yang digunakan untuk membuat kuis adalah Quizizz. Quizizz adalah *web tool* untuk

membuat permainan kuis interaktif yang digunakan pada pembelajaran di kelas salah satunya digunakan sebagai penilaian formatif ([Amanah et al., 2020](#)). Latihan soal-soal cerita dapat melatih kemampuan peserta didik untuk berpikir secara analisis ([Dinnullah et al., 2019](#)).

Tujuan penelitian pengembangan ini untuk mengetahui proses pengembangan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang valid, layak dan efektif. Pada masa pandemi Covid-19 ini, lembar kerja interaktif diperlukan untuk menunjang pembelajaran, hal itu akan membuat pembelajaran semakin efektif dan efisien. Hasil observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa pada proses pembelajaran matematika belum terdapat bahan ajar interaktif, selain itu kemampuan berpikir kritis diperlukan dalam menghadapi abad 21 sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengembangan mengenai E-LKPD berbasis *problem based learning* disertai kuis interaktif matematika.

Penelitian relevan pernah dilakukan sebelumnya oleh [Elfina dan Sylvia \(2020\)](#) yang menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan memberikan pengaruh terhadap uji t-tes dan memenuhi kriteria layak/baik dari hasil validasi ahli media. Perbedaan dengan penelitian [Elvina dan Sylvia \(2020\)](#) ini adalah mata pelajaran dan publikasi. Penelitian lain oleh [Fitriyah dan Ghofur \(2021\)](#) menunjukkan bahwa hasil respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD mendapatkan kriteria sangat baik sehingga dapat membantu peserta didik untuk mempermudah belajar secara mandiri.

Perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah pada mata pelajaran dan publikasi. Kontribusi atau pentingnya penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta menghasilkan E-LKPD interaktif yang dapat menjadi referensi contoh bahan ajar. Tujuan penelitian pengembangan ini untuk mengembangkan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika, mengetahui kualitas E-LKPD ditinjau dari valid, layak dan efektif serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merujuk pada [Tegeh dan Kirna \(2013\)](#). Tahap analisis (*analysis*) meliputi: 1) analisis kompetensi yaitu apa saja kompetensi yang dituntut supaya dimiliki oleh peserta didik; 2) analisis karakteristik peserta didik meliputi kapasitas belajar, pengetahuan dan aspek lainnya; 3) analisis materi.

Tahap desain (*design*) meliputi: 1) penyusunan instrumen penelitian yang terdiri dari penilaian ahli desain, ahli pembelajaran matematika, ahli materi serta angket respon peserta didik; 2) penyusunan kerangka E-LKPD meliputi penyusunan gambaran keseluruhan isi materi Trigonometri untuk peserta didik berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD);

3) penyusunan sistematika yaitu memuat urutan strategi penyajian materi dalam E-LKPD dan jenis visualisasi yang akan digunakan.

Tahap pengembangan (*development*) berupa pembuatan E-LKPD sesuai dengan kerangka yang telah disusun, melakukan validasi produk kepada para ahli serta melakukan revisi sesuai saran para ahli. Tahap penerapan (*implementation*) dilakukan melalui uji coba skala kecil dengan jumlah 9 peserta didik kelas X MIPA 8 SMAN 1 Malang kemudian melakukan revisi sesuai hasil yang diperoleh. Selanjutnya uji coba skala besar yaitu peserta didik dalam satu kelas X MIPA 6 SMAN 1 Malang dengan menerapkan E-LKPD serta pemberian soal tes kemampuan berpikir kritis dan angket respon. Pemilihan responden uji coba skala kecil dan skala besar menggunakan teknik *simple random sampling*. Hal tersebut dilakukan karena untuk mengambil anggota sampel dengan acak tanpa memperhatikan strata yang ada pada populasi tersebut. Tahap evaluasi (*evaluation*) yaitu perbaikan pada hasil uji coba skala besar.

Jenis data penelitian pengembangan ini adalah data kuantitatif berupa angka yang diperoleh dari pengisian instrumen penilaian para ahli, angket respon peserta didik dan data kualitatif berupa masukan dan saran dari pengisian instrumen para ahli dan angket respon peserta didik. Instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah instrumen penilaian E-LKPD untuk menilai kevalidan, kelayakan dan keefektifan E-LKPD yang telah dikembangkan.

Instrumen kevalidan E-LKPD terdiri dari: 1) penilaian ahli desain meliputi aspek materi, ilustrasi, kualitas dan tampilan, daya tarik; 2) ahli pembelajaran matematika meliputi aspek kesesuaian E-LKPD dengan alur pembelajaran yang dikembangkan, materi, ilustrasi, kualitas dan tampilan, daya tarik dan; 3) ahli materi meliputi aspek isi, penyajian, bahasa. Instrumen ini berupa angket dengan tujuan untuk memperoleh data mengenai kualitas produk. Instrumen kelayakan berupa angket respon peserta didik meliputi aspek bahasa, kemenarikan, pengelompokan materi. Instrumen keefektifan berupa tes tertulis kemampuan berpikir kritis di mana proses penilaiannya yaitu pada setiap nomor terdapat indikator berpikir kritis meliputi identifikasi, mengatur serta menjalankan strategi dan teknik, mengevaluasi strategi serta membuat kesimpulan, seperti pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pemberian Skor Tes Tertulis

Indikator Berpikir Kritis	Keterangan	Skor
Mengidentifikasi	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Menentukan fakta-fakta yang membatasi masalah, fakta-fakta permasalahan yang dimaksud meliputi apa saja yang diketahui, ditanya pada soal serta informasi apa yang tidak digunakan atau tidak diperlukan secara benar dan lengkap	1
Mengatur strategi dan teknik serta menjalankan strategi dan teknik	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Pemilihan rumus dan benar namun penyelesaian kurang tepat	1
	Pemilihan rumus dan penyelesaian benar	2
Mengevaluasi strategi serta membuat kesimpulan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Memberikan kesimpulan tetapi kurang tepat karena tidak ada satuan	1
	Memberikan kesimpulan dengan benar dan lengkap	2

Teknik analisis data untuk mengukur kevalidan dan kelayakan menggunakan kategori skor skala *likert* yaitu 1 dengan kategori sangat tidak baik, 2 dengan kategori tidak baik, 3 dengan kategori baik dan 4 dengan kategori sangat baik (Sugiyono, 2015). Kriteria penilaian kevalidan E-LKPD yaitu $3.25 < x < 4$ dengan kategori sangat valid, $2.5 \leq x \leq 3.25$ dengan kategori valid, $1.75 \leq x \leq 2.5$ dengan kategori kurang valid dan $1 \leq x \leq 1.75$ dengan kategori tidak valid (Modifikasi Sugiyono dalam Ristiana, et al., 2016).

Kriteria penilaian kelayakan E-LKPD yaitu 76% – 100% kategori sangat layak, 51% – 75% kategori layak, 26% – 50% kategori kurang layak, 0% – 25% kategori tidak layak (Rahayu & Budiyo, 2018). Keefektifan E-LKPD diukur melalui kemampuan berpikir kritis peserta didik dari tes hasil belajar. Ketuntasan nilai berpedoman pada KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) SMA Negeri 1 Malang yaitu ≥ 70 . E-LKPD dapat dinyatakan efektif apabila persentase ketuntasan memiliki kriteria baik yaitu $60 < \text{persentase ketuntasan} \leq 80$ (Widyoko dalam Astuti et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Analysis

a. Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi dilakukan untuk mengetahui kompetensi yang dituntut untuk dimiliki peserta didik dengan melihat Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) kemudian menentukan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.6 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecant, secan dan cotangent) pada segitiga siku-siku.	3.6.1.	Menentukan pengukuran sudut.	
	3.6.2.	Menentukan perbandingan trigonometri sinus pada segitiga siku-siku.	
	3.6.3.	Menentukan perbandingan trigonometri cosinus pada segitiga siku-siku.	
	3.6.4.	Menentukan perbandingan trigonometri tangen pada segitiga siku-siku.	
4.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecant, secan dan cotangent) pada segitiga siku-siku.	4.6.1.	Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan pengukuran sudut.	
	4.6.2.	Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan trigonometri sinus pada segitiga siku-siku.	
	4.6.3.	Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan trigonometri cosinus pada segitiga siku-siku.	
	4.6.4.	Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan trigonometri tangen pada segitiga siku-siku.	

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik ini diperoleh data bahwa peserta didik terbiasa dengan pola pengajaran pemberian materi kemudian tugas. Kapasitas belajar peserta didik untuk satu pertemuan

adalah 2×30 menit. Hasil wawancara terhadap salah satu guru matematika dan beberapa peserta didik kelas X menunjukkan bahwa diperlukan bahan ajar yang kontekstual dan aplikatif untuk materi trigonometri. [Tabel 3](#) berikut hasil wawancara terhadap salah satu guru matematika.

Tabel 3. Hasil Analisis Kebutuhan Berdasarkan Wawancara terhadap Guru

Pertanyaan	Hasil
Bagaimana proses pembelajaran matematikadi kelas saat pandemi?	Proses pembelajaran lancar, namun terkadang mengalami kendala terkait alokasi waktu yang sangat singkat dan kendala jaringan yang tidak selalu stabil
Apa kesulitan yang dihadapi saat bapak mengajar matematika terkhusus materi Fungsi Komposisi?	Adanya kendala alokasi waktu yang singkat dan kendala jaringan yang tidak selalu stabil sehingga penyampaian ateri tidak selalu mudah diterima oleh siswa dengan baik
Menurut Bapak bagaimana respon siswa selama proses pembelajaran berlangsung?	Respon siswa baik namun terkadang terdapat salah satu siswa yang tidak masuk untuk mengikuti pembelajaran secara daring
Menurut Bapak apa yang menyebabkan materi matematika sulit dipahami siswa?	Matematika itu abstrak sehingga dibutuhkan permisalan atau contoh kontekstual supaya siswa lebih mudah untuk memahami materi
Bahan ajar apa yang digunakan dalam pembelajaran secara daring untuk memahami mata pelajaran matematika?	e-modul, video pembelajaran yang dibuat oleh guru maupun mengambil dari youtube, e-UKBM
Apakah ada bahan ajar tambahan yang digunakan dalam pembelajaran di kelas untuk memahami mata pelajaran matematika?	Iya ada biasanya mengambil dari internet
Apakah materi yang ada pada bahan ajar yang digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan siswa?	Sudah
Apakah pada bahan ajar tersebut untuk jumlah butir latihan soalnya sudah cukup?	Cukup
Apakah diperlukan bahan ajar dengan penyajian yang berbeda?	Ya perlu, supaya siswa tidak bosan
Menurut Bapak, apabila dilakukan pengembangan bahan ajar, maka apa saja kriteria bahan ajar yang baik?	Sesuai kompetensi, tujuan, sesuai perkembangan IPTEK, sesuai perkembangan siswa

Hasil analisis kebutuhan berdasarkan wawancara dengan peserta didik dapat dilihat pada [Tabel 4](#) berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Kebutuhan Berdasarkan Wawancara terhadap Peserta Didik

Pertanyaan	Jawaban
Bahan ajar apa yang digunakan dalam pembelajaran untuk mata pelajaran matematika?	e-modul, video pembelajaran yang dibuat oleh guru maupun mengambil dari youtube, e-UKBM
Apakah pada bahan ajar yang digunakan sudah memuat fakta, konsep, prinsip dan prosedur dari materi?	Sudah 100% Belum 0%
Apakah contoh soal pada bahan ajar yang digunakan sudah cukup?	Cukup 80% Kurang 20%
Apakah terdapat latihan soal pada bahan ajar yang digunakan?	Ya 100% Tidak 0%
Apakah diperlukan bahan ajar tambahan seperti bahan ajar untuk memahami mata pelajaran matematika secara kontekstual dan aplikatif?	Perlu 100% Tidak 0%
Apakah sudah pernah menggunakan E-LKPD untuk materi trigonometri	Pernah 0% Belum Pernah 100%

c. Analisis Materi

Materi yang dipilih adalah Trigonometri dengan alasan trigonometri merupakan materi yang erat kaitannya dengan kehidupan nyata. Materi yang disajikan dalam E-LKPD meliputi pengukuran sudut, perbandingan trigonometri (sinus, cosinus dan tangen) pada segitiga siku-siku. Materi dirancang untuk satu pertemuan. Materi disajikan dengan mengaplikasikan tahapan *Problem Based Learning*.

2. Tahap Design

Tahap desain meliputi penyusunan instrumen penelitian, penyusunan kerangka E-LKPD dan penyusunan sistematika.

a. Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian lembar penilaian ahli desain, pembelajaran matematika dan materi di dalamnya meliputi judul penilaian ahli, identitas validator dan tanggal validasi, tujuan lembar penelitian, petunjuk penggunaan angket, aspek penilaian, kolom komentar dan saran, kesimpulan serta tanda tangan validator.

b. Penyusunan Kerangka E-LKPD

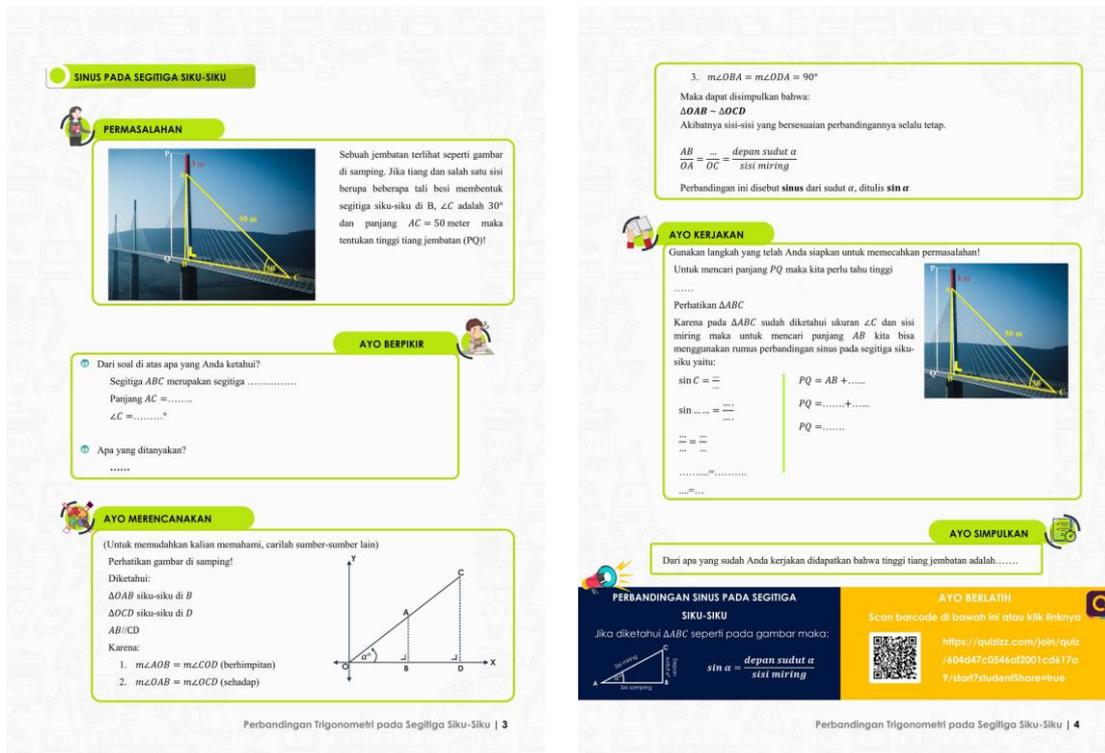
E-LKPD memuat sampul, daftar isi, silabus E-LKPD, peta konsep, lembar kerja, link dan barcode kuis serta daftar pustaka. Lembar kerja terdiri dari 4 sub materi yaitu pengukuran sudut, perbandingan sinus pada segitiga siku-siku, perbandingan cosinus pada segitiga siku-siku, perbandingan tangen pada segitiga siku-siku. Materi disajikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* merujuk pada pendapat [Sofyan dan Komariah \(2016\)](#) tentang langkah-langkah PBL, berikut uraiannya: a) orientasi peserta didik terhadap masalah diterapkan pada E-LKPD dengan nama “Permasalahan”; b) mengorganisasi peserta didik untuk belajar diterapkan dengan nama “Ayo Berpikir”; c) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok diterapkan dengan nama “Ayo Merencanakan”; d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya diterapkan dengan nama “Ayo Kerjakan”; e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah diterapkan dengan nama “Ayo Simpulkan”. [Gambar 1](#) menunjukkan kerangka E-LKPD berbasis *problem based learning*.

c. Penyusunan Sistematika

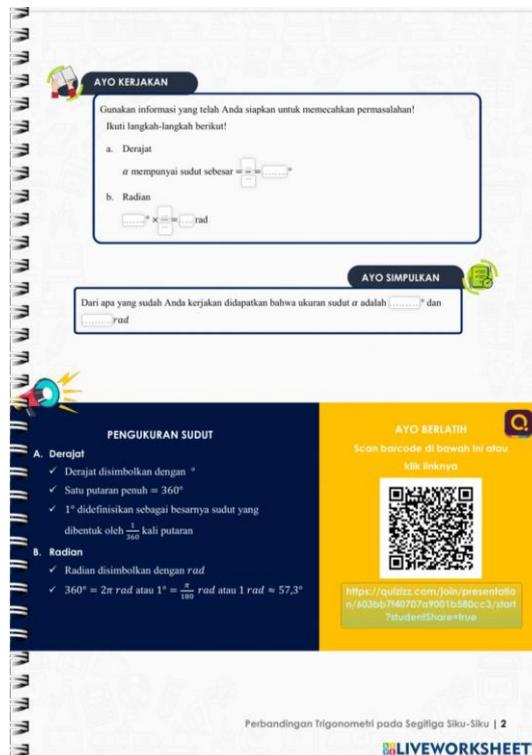
E-LKPD dibuat menggunakan *web tool liveworksheet* dan setiap sub materi diberi link serta barcode menuju Quizizz sebagai latihan soal mandiri. Jumlah latihan soal pada Quizizz adalah 3 soal pada masing-masing sub pokok bahasan. Pada [Gambar 2](#) menunjukkan tampilan E-LKPD dan [Gambar 3](#) menunjukkan tampilan salah satu soal pada aplikasi Quizizz.

3. Tahap Development

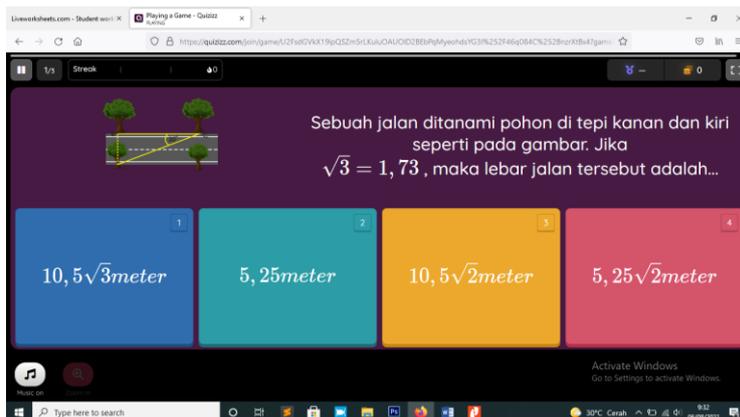
Tahap ini adalah proses pembuatan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika. E-LKPD berbentuk elektronik yang dibuat menggunakan *web tool* yaitu *liveworksheet*. Sebagai tambahan diberikan link serta barcode menuju Quizizz untuk latihan soal. [Gambar 4](#) menunjukkan proses pembuatan icon dan cover untuk E-LKPD.



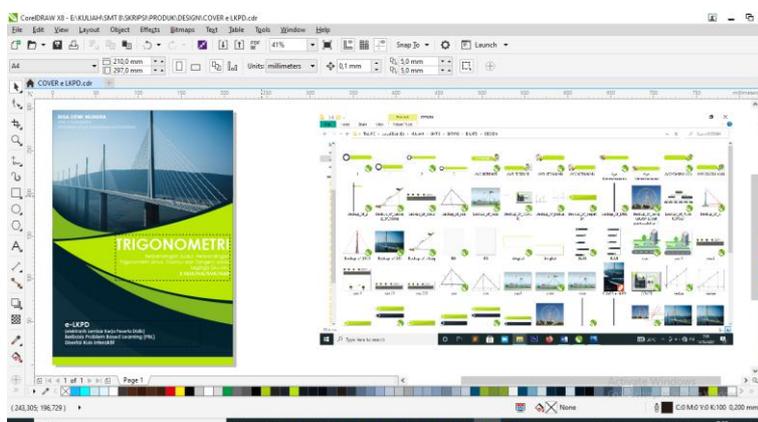
Gambar 1. Kerangka Problem Based Learning pada E-LKPD



Gambar 2. Tampilan E-LKPD



Gambar 3. Tampilan Quizizz



Gambar 4. Pembuatan icon dan Cover E-LKPD menggunakan CorelDRAW

Setelah tahap penulisan selesai, E-LKPD dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk diperiksa dan diberi saran perbaikan. Tahap *development* ini juga dilakukan validasi oleh para ahli. Hasil validasi oleh ahli desain terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi E-LKPD oleh Ahli Desain

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Kriteria
12 butir penilaian: ilustrasi, kualitas dan tampilan, daya tarik	40	3.33	Sangat valid

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian ahli desain, E-LKPD yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid. Hasil validasi oleh ahli pembelajaran matematika terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi E-LKPD oleh Ahli Pembelajaran Matematika

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Kriteria
11 butir penilaian: kesesuaian E-LKPD dengan alur pembelajaran yang dikembangkan, materi, ilustrasi, kualitas dan tampilan, daya tarik	36	3.27	Sangat valid

Tabel 6 menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian ahli pembelajaran matematika, E-LKPD yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid. Hasil validasi oleh ahli materi terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi E-LKPD oleh Ahli Materi

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Kriteria
Isi	22	3.14	Valid
Penyajian	25	3.12	Valid
Bahasa	6	3	Valid
Jumlah	53	3.11	Valid

Tabel 7 menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian ahli materi, E-LKPD yang dikembangkan memperoleh kriteria valid.

Saran dari ahli desain yaitu perlu perbaikan gambar pada permasalahan satu karena kurang jelas. Ahli pembelajaran matematika memberikan revisi untuk memperbaiki kalimat yang kurang jelas atau ambigu pada permasalahan 3. Revisi dari ahli materi yaitu perlu memperbaiki judul pada cover supaya judulnya lebih spesifik. Ahli desain dan ahli pembelajaran matematika merupakan dosen matematika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang dan ahli materi yaitu guru matematika SMA Negeri 1 Malang.

4. Tahap Implementation

Penelitian dilakukan pada tanggal 27 April hingga 4 Mei 2021 di SMA Negeri 1 Malang dengan subjek penelitian yaitu untuk uji skala kecil kelas X MIPA 8 sebanyak 9 peserta didik dan untuk uji coba skala besar yaitu seluruh peserta didik kelas X MIPA 6. Uji coba dilaksanakan secara daring melalui *google meet*. Setelah penerapan E-LKPD, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon peserta didik. Akhir pembelajaran, peserta didik di minta untuk mengerjakan soal kemampuan berpikir kritis dengan tenggat waktu pengumpulan hingga pukul 24.00 pada hari yang sama.

Hasil kelayakan pada uji coba skala kecil memperoleh 85% dengan kategori sangat layak dan pada uji coba skala besar memperoleh 86% dengan kategori sangat layak. Hasil keefektifan pada uji coba skala kecil memperoleh persentase 100% dan pada uji coba skala besar memperoleh persentase 86% sehingga keduanya dapat disimpulkan efektif.

Pada uji coba skala kecil peserta didik yaitu ASR, DHG, SGS dan SAW melakukan kesalahan dalam memilih strategi pada salah satu nomor sehingga pembuatan kesimpulan juga salah. Pada uji coba skala besar peserta didik yaitu KNN, NPP dan RMO melakukan kesalahan dalam memilih strategi pada nomor 2 dan 3 sehingga pembuatan kesimpulan salah dan menyebabkan tidak tuntas dan terdapat beberapa peserta didik tidak memberikan satuan pada jawaban akhir sehingga mengurangi poin penialain. E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibuktikan dengan perbandingan tes awal yang memperoleh persentase ketuntasan 81% dengan tes akhir atau hasil keefektifan pada uji coba skala besar yaitu 86%.

5. Tahap Evaluation

Tahap terakhir adalah mengevaluasi E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika yang telah dikembangkan berdasarkan masukan yang didapatkan peneliti selama proses penelitian. Hasil uji coba skala besar menunjukkan bahwa tidak ditemukan kesalahan pada E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika sehingga E-LKPD siap digunakan tanpa revisi.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan bahan ajar E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang valid, layak dan efektif. E-LKPD dibuat dan diakses menggunakan *web tool liveworksheet* dan di dalamnya terdapat link menuju Quizizz sebagai latihan soal. Hasil validasi ahli desain memperoleh rata-rata 3.33 dengan kategori sangat valid, ahli pembelajaran matematika 3.27 dengan kategori sangat valid dan ahli materi 3.33 dengan kategori valid.

Hasil penelitian ini didukung oleh Yustianingsih et al. (2017) bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* ini valid digunakan sebagai sumber belajar tidak hanya di tempat uji coba namun juga untuk sekolah lain. Hasil kelayakan pada uji coba skala kecil memperoleh 81% dengan kategori sangat layak dan pada uji coba skala besar memperoleh 86% dengan kategori sangat layak. Hasil keefektifan pada uji coba skala kecil memperoleh persentase 100% dan pada uji coba skala besar yaitu 86% sehingga keduanya dapat disimpulkan efektif.

Penggunaan E-LKPD berbasis *problem based learning* disertai kuis interaktif matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan ternyata cukup efektif dapat dilihat dari pencapaian KKM peserta didik yaitu pada uji coba skala besar memperoleh tingkat 86% di mana hal ini mengalami peningkatan dari nilai sebelumnya yaitu memperoleh persentase ketuntasan 81% pada tes awal. Peserta didik telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis melalui soal tes kemampuan berpikir kritis dengan pedoman penskorannya mengikuti indikator berpikir kritis yaitu mengidentifikasi, mengatur dan menjalankan strategi serta teknik, mengevaluasi serta membuat kesimpulan. Hasil ini didukung oleh Husnah (2017) bahwa semakin tinggi tingkat kemampuan berpikir kritis maka semakin besar hasil belajar peserta didik.

SIMPULAN

Hasil penelitian dari uji kevalidan memiliki rata-rata 3.33 oleh ahli desain dengan kategori sangat valid, 3.27 oleh ahli pembelajaran matematika dengan kategori sangat valid dan 3.11 oleh ahli materi dengan kategori valid. Hasil uji kelayakan pada skala kecil memperoleh persentase 81% dengan kategori sangat layak dan 86% pada uji coba skala besar dengan kategori sangat layak. Hasil uji keefektifan memperoleh persentase ketuntasan 100% pada uji coba skala kecil dan 86% pada uji coba skala besar sehingga keduanya memperoleh kategori efektif.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibuktikan dengan perbandingan tes awal yang memperoleh persentase ketuntasan 81% dengan tes akhir atau hasil keefektifan pada uji

coba skala besar yaitu 86%. E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dinyatakan sebagai bahan ajar yang valid layak dan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Amanah, S. A. N., Iwan, C. D., & Selamat. (2020). Pengaruh penggunaan aplikasi quizizz terhadap efektivitas pembelajaran PAI. *BESTARI*, 17(1), 117–132.
- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan modul pembelajaran berbasis sains, lingkungan, teknologi, masyarakat dan Islam (Salingtemasis) dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep ekosistem kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientificae Educatia*, 2(2), 1–20.
- Aini, N. A., Syachruraji, A., & Hendracipta, N. (2019). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning pada mata pelajaran IPA materi gaya. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2, 69–76.
- Amir, M. F. (2015). Proses berpikir kritis siswa Sekolah Dasar dalam memecahkan masalah berbentuk soal cerita matematika berdasarkan gaya belajar. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 01(02), 159–170. <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/download/235/150>
- Ardianingtyas, I. R., Sunandar, & Dwijayanti, I. (2020). Kemampuan berpikir kritis siswa SMP ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 401–408. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6661>
- Astuti, R. W., Sesanti, N. R., & Farida, N. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) bercirikan penemuan terbimbing pada materi teorema Pythagoras. *Prosiding Seminar Nasional FST 2018 Universitas Kanjuruhan Malang*, 1(1), 703–712.
- Dinnullah, R. N. I., Noni, E., & Sumadji, S. (2019). Analisis kesalahan siswa pada penyelesaian soal cerita berdasarkan tahapan Newman. *Jurnal Tadris Matematika*, 2(2), 175–184. <https://doi.org/10.21274/jtm.2019.2.2.175-184>
- Elfina, S., & Sylvia, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem based learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran sosiologi di SMA Negeri 1 Payakumbuh. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.24036/sikola.v2i1.56>
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 95–101. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2906>
- Fitriyah, I. M. N., & Ghofur, M. A. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis android dengan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 1957–1970. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/718/pdf>
- Husnah, M. (2017). Hubungan tingkat berpikir kritis terhadap hasil belajar fisika siswa dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning. *Journa of Physics and Science Learning (PASCAL)*, 01(2), 10–17.
- Indarwati, D., Wahyudi, W., & Ratu, N. (2014). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui penerapan problem based learning untuk siswa kelas V SD. *Satya Widya*, 30(1), 17. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2014.v30.i1.p17-27>
- Kemendikbud, P. W. (2020). *Kemendikbud Terbitkan Kurikulum Darurat pada Satuan Pendidikan dalam Kondisi Khusus*. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/08/kemendikbud-terbitkan-kurikulum-darurat-pada-satuan-pendidikan-dalam-kondisi-khusus>

- Marsitin, R., & Sesanti, N. R. (2018). Limit learning with apos theory and maple to develop mathematical communication and critical thinking. *Proceedings of the University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)*, 160, 54–59. <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.12>
- Meryansumayeka, Virgiawan, M. D., & Marlina, S. (2018). Pengembangan kuis interaktif berbasis e-learning dengan menggunakan aplikasi wondershare quiz creator pada mata kuliah belajar dan pembelajaran matematika. *Journal Pendidikan Matematika*, 12(1), 29–42.
- Rahayu, D., & Budiyo. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis pemecahan masalah materi bangun datar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(3), 249–259. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/23506>
- Rahmadani, H., Roza, Y., & Murni, A. (2018). Analisis kebutuhan bahan ajar matematika berbasis teknologi informasi (TI) di SMA IT Albayyinah Pekanbaru. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 91. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i1.5230>
- Ramadhani, R. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika yang berorientasi pada model problem based learning. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 116–122. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.7300>
- Rezeki, S. (2018). Pemanfaatan adobe flash CS6 berbasis problem based learning pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 856–864.
- Riskiyah, S., Jannah, U. R., & Aini, S. D. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah fungsi. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 111–122. <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.111-122>
- Ristiana, Erna, M., Erviyeni. (2016). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis sructured numbered heads pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan (KSP). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 1–10. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFKIP/article/view/11752>
- Sari, F. N., Nurhayati, & Soetopo, S. (2017). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) elektronik teks cerita pendek berbasis budaya lokal. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 1, 83–98. <http://conference.unsri.ac.id/index.php/SNBI/article/view/505/125>
- Sofyan, H., & Komariah, K. (2016). Pembelajaran problem based learning dalam implementasi kurikulum 2013 di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(3), 260. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i3.11275>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan pengembangan*. Bandung: CV. Alfabeta
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan ADDIE model. *Jurnal IKA*, 11(1), 16. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/view/1145>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang*, 1, 263–278. <http://repository.unikama.ac.id/840/32/263-278>
- Winarti, Y., Indriyanti, D. R., & Rahayu, E. S. (2016). Pengembangan bahan ajar ekologi kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model problem based learning. *Unnes Science Education Journal*, 5(1), 14–23. <https://doi.org/10.15294/usej.v5i1.9564>
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon, Y. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas VIII. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 258. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.563>