Hipotenusa
Journal of Research Mathematics Education *p-ISSN: 2621-0630*
VOL.6 NO.I 2023 *e-ISSN: 2723-486X*

PENGEMBANGAN *E*-LKPD TRIGONOMETRI BERBASIS *PROBLEM SOLVING*

Jodi[1,a] dan Dian Ariesta Yuwaningsih[1,b*]
[1] Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Lingkar Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta 55166
e-mail: [a] jodi1700006019@webmail.uad.ac.id, [b] dian.ariesta@pmat.uad.ac.id

Abstract

This research is a development research or Research & Development. This study aims to develop and determine the feasibility of e-lkpd mathematics based on Problem Solving on the subject of trigonometry for class X SMA. The development model used in this study is the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The validation stage was carried out by two material expert validators and two media expert validators. This trial phase involved 40 students of class X IPS 1 and IPS 2 at SMAN 1 Pundong. The results showed that the average score obtained from the material expert was 112.5 and the media expert score was 89 in the very good category. Then, in the Problem Solving assessment aspect, a score of 18 was obtained in the very good category. Furthermore, after validation, the next stage is a trial of students. Students' responses to the developed mathematics e-lkpd obtained an average score of 90.2 with very good criteria. Based on the product trial, it was found that the e-lkpd mathematics based on Problem Solving on the subject of trigonometry was feasible to use.
Keywords: *e-lkpd mathematics; Problem Solving; ADDIE*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research & Development.* Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri untuk kelas X SMA.Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation,Evaluation*). Tahap validasi dilakukan oleh dua validator ahli materi dan dua validator ahli media. Tahap uji coba ini melibatkan 40 peserta didik kelas X IPS 1 dan IPS 2 SMAN 1 Pundong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata yang diperoleh dari skor ahli materi sebesar 112,5 dan rata-rata skor ahli media sebesar 89 dalam kategori sangat baik. Kemudian, pada aspek penilaian *Problem Solving* diperoleh skor sebesar 18 dalam kategori sangat baik. Selanjutnya setelah dilakukan validasi, tahap selanjutnya adalah uji coba terhadap peserta didik. Respon peserta didik terhadap *e-lkpd* matematika yang dikembangkan diperoleh rata-rata skor 90,2 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan uji coba produk tersebut diperoleh hasil bahwa *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri layak digunakan.
Kata kunci: e-lkpd matematika; Problem Solving; ADDIE

1. PENDAHULUAN

Covid 19 adalah wabah yang telah melanda diseluruh dunia termasuk di Indonesia. Untuk melawan Covid-19 pemerintah menghimbau masyarakat untuk menjauhi kerumunan, menjaga jarak fisik (*physical distancing*) dan pembatasan sosial (*social distancing*), selalu menggunakan masker jika keluar rumah dan sering mencuci tangan. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan juga melarang untuk melaksanakan pembelajaran tatap muka dan memerintahkan melaksanankan pembelajaran daring. Hal ini membawa dampak yang sangat besar dalam dunia pendidikan di Indonesia yang sudah menggunakan Kurikulum 2013 yang menekankan peserta didik untuk lebih aktif dalam pelajaran dan dipadukan dengan pembelajaran daring.

Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran [1]. Pada pelaksanaanya pembelajaran daring memerlukan dukungan perangkat-perangkat *mobile* seperti *smartphone* atau telepon, laptop, komputer, dan tablet yang dapat digunakan untuk mengakses informasi kapan saja dan dimana saja. Berbagai media juga dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran secara daring, seperti *Google Classroom*, *Edmodo*, *Zoom* dan lainnya. Pembelajaran secara daring bahkan dapat dilakukan melalui media sosial seperti *Facebook, Instagram*, dan *YouTube*. Namun pembelajaran daring hanya dapat dilakukan ketika terdapat jaringan internet yang memadai. Pembelajaran daring menghubungkan peserta didik dengan sumber belajarnya yang secara fisik terpisah atau bahkan berjauhan namun dapat saling berkomunikasi.

Salah satu bidang studi yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Matematika adalah ilmu tentang kuantitas, bentuk, susunan, dan ukuran, yang utama

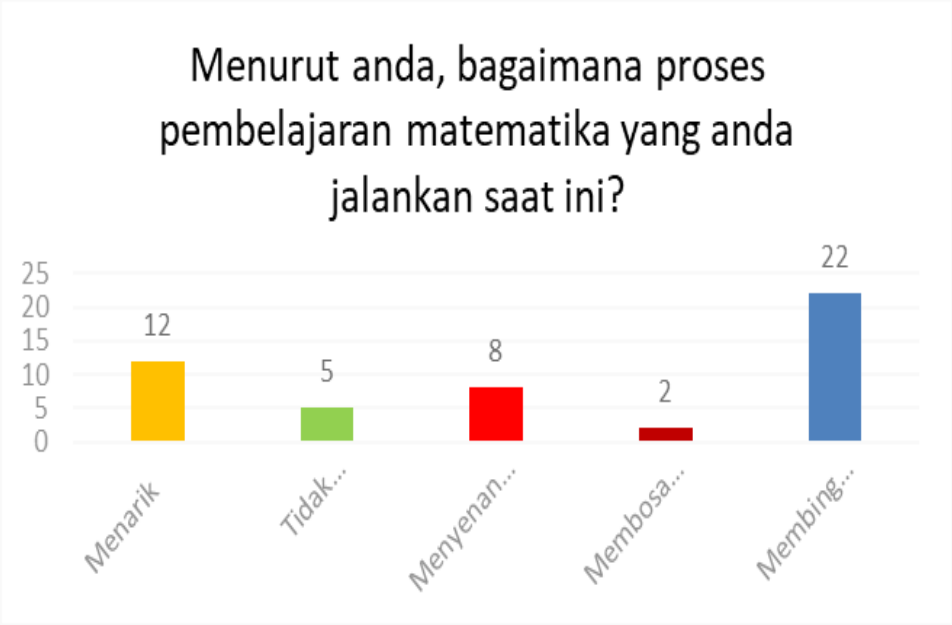
adalah metodedan proses untuk menemukan dengan konsep yang tepat dan lambang yang konsisten, sifat dan hubungan antara jumlah dan ukuran, baik secara abstrak, matematika murni atau dalam keterkaitan manfaat pada matematika terapan [2]. Menurut [3], matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting. Pentingnya pelajaran matematika ditandai dengan diberikannya pelajaran matematika pada semua jenjang pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga tingkat perguruan tinggi.

Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika adalah LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD merupakan lembar kegiatan proses pembelajaran untuk menemukan konsep baik itu melalui teori, demonstrasi, maupun penyelidikan yang disertai dengan petunjuk dan prosedur kerja yang jelas untuk melatih keterampilan berpikir dan keterampilan proses dalam menyelesaikan tugas sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai [4] LKPD dapat memudahkan pendidik untuk mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep melalui percobaan atau penyelidikan baik itu secara sendiri ataupun berkelompok. Semakin majunya zaman LKPD sekarang bisa diakses dimanapun dan kapanpun secara online melalui komputer/laptop dan handphone android. LKPD seperti inilah yang disebut dengan LKPD elektronik (*e-lkpd)*. *E-LKPD* berperan dalam proses pembelajaran sebagai alat untuk memberikan pengetahuan, sikap dan keterampilan pada peserta didik [5]

Kegiatan pra penelitian dilakukan melalui kegiatan wawancara terhadap seorang pendidik matematika dan membagikan angket kepada 40 peserta didik Kelas X SMA N 1 Pundong. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Syaiful, selaku pendidik matematika di SMAN 1 Pundong, diperoleh informasi bahwa di sekolah belum ada *e-lkpd* dalam bentuk aplikasi. Disana hanya menggunakan *e-lkpd* biasa. Dengan pembelajaran daring peserta didik sulit untuk memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Berdasarkan hasil wawancara, juga diperoleh bahwa perserta didik di SMA N 1 Pundong memiliki

tingkat pemahaman yang tinggi ketika pembelajara melalui pemecahan masalah (*Problem Solving*) karena peserta didik terlibat langsung. Pemecahan masalah (*Problem Solving*) merupakan pendekatan yang menekankan agar pembelajaran memberikan kemampuan bagaimana cara memecahkan masalah yang objektif dan tahu benar apa yang dihadapi [6]. Secara garis besar tahap-tahap penyelesaian masalah menurut Polya dalam [7] ada empat tahap yang digunakan sebagai landasan dalam memecahkan suatu masalah yaitu : tahap memahami masalah; tahap membuat rencana; tahap melaksanakan rencana; tahap memeriksa kembali.

Hasil angket yang dibagikan kepada 40 peserta didik kelas X SMA N 1 Pundong diperoleh hasil 60% dari peserta didik menyatakan matematika adalah pelajaran yang sulit.



Gambar 1 Respon Peserta Didik Terhadap Proses Pembelajaran Matematika

Dari gambar di atas memperlihatkan bahwa 22 orang peserta didik menyatakan proses pembelajaran matematika yang selama ini berlangsung membingungkan. Hal ini dikarenakan peserta didik sulit memahami materi yang disampaikan oleh pendidik dan kebanyakan peserta didik tidak mau bertanya kepada pendidik.

Gambar 2 Media dan Sumber Belajar Yang Digunakan Peserta Didik

Dari gambar di atas memperlihatkan bahwa sumber yang digunakan peserta didik dalam pembelajaran matematika adalah internet. Selain itu, peserta didik juga mengatakan bahwa variasi terhadap sumber belajar itu sangat penting. Hal ini bertujuan agar tidak membuat peserta didik menjadi bosan terhadap pembelajaran matematika.

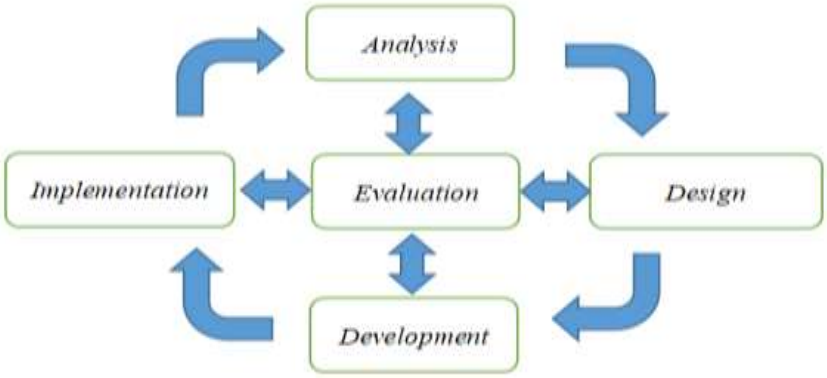
Berdarkan hasil penyebaran angket, diperoleh bahwa sebesar 85% peserta didik mengungkapkan bahwa media pembelajaran matematika saat ini dinilai kurang efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran baru yang lebih inovatif dan menarik untuk menumbuhkan rasa tertarik peserta didik dan mengurangi rasa bosan mereka.

Dari hasil penyebaran angket juga diperoleh 52% peserta didik sudah mengetahui tentang *e-lkpd*. Sebanyak 47,5% peserta didik

pernah menggunakan *e-lkpd* sebagai sumber belajar mereka. Dan sebanyak 80% peserta didik setuju jika pembelajaran metematika menggunakan *e-lkpd* berbasis android. Serta sebanyak 27 orang peserta didik mengatakan bahwa trigonometri merupakan materi yang sulit dipahami. Berdasarkan hasil dari kegiatan pra penelitian di atas peneliti akan meneliti Pengembangan *e-lkpd* Berbasis *Problem Solving* Pokok Bahasan Trigonometri Kelas X SMA.

2. METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model ADDIE ini dipilih karena sederhana dan mudah dipelajari serta merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis dan memiliki lima tahapan yang mudah dipahami, sehingga dapat memudahkan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik [8]. Model pengembangan ADDIE merupakan model prosedur pengembangan yang terdiri dari 5 tahap utama, yaitu tahap Analysis (Analisis), *Design* (Desain), Development (Pengembangan) , Implementation (Implementasi) , dan Evaluation (Evaluasi) [9]. Secara visual tahapan model pengembangan ADDIE dapat diliat pada gambar berikut



Gambar 3 Tahap-Tahap Pengembangan Model ADDIE

Masing-masing tahapan pada di atas, dapat dideskripsikan sebagai berikut. Tahap pertama adalah *analysis,* yaitu melakukan analisis kebutuhan dengan mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi produk yang sesuai pemikiran mengenai produk yang akan dikembangkan. Tahap kedua adalah *design,* yaitu perencanaan konsep dari produk yang akan dikembangkan. Kemudian tahap ketiga adalah *development*, yaitu mewujudkan desain menjadi kenyataan. Selanjutnya tahap *implementation*, yaitu melakukan uji coba produk sebagai langkah nyata untuk melengkapi produk yang dibuat. Tahap kelima dalam model pengembangan ini adalah *evaluation,* yaitu melihat apakah produk yang dibuat berhasil sesuai rencana atau tidak.

Penelitian ini dilakukan pada April 2021 sampai Juni 2021 di SMAN 1 Pundong. Subjek pada pengelitian ini adalah peserta didik kelas X IPS 1 dan X IPS 2. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan wawancara dan penyebaran angket. Pedoman wawancara merupakan suatu pedoman yang sering digunakan dalam melakukan wawancara [10]. Menurut [11] wawancara adalah cara yang umum dan ampuh untuk memahami suatu keinginan atau kebutuhan. Wawancara adalah teknik pengambilan data melalui pertanyaan yang diajukan secara lisan kepada responden. Wawancara adalah pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu [12]. Menurut [13] kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.

Pada penelitian ini terdapat beberapa angket yang digunakan yaitu angket pra penelitian dan angket penelitian. Angket penelitian meliputi angket ahli materi, angket ahli media, dan angket respon peserta didik. Angket pra penelitian disusun berdasarkan saran dan

masukan dari dosen pembimbing, sedangkan angket penelitian disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah ditentukan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif sesuai dengan prosedur pengembangan yang dilakukan. Analisis deskriptif kualitatif untuk mengolah data hasil kegiatan seperti wawancara, respon peserta didik, masukan dan perbaikan dari validator. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengolah data hasil pengisian angket berupa penilaian yang dilakukan oleh validator dan peserta didik. Teknik analisis deskriptif kuantitatif yang dilakukan peneliti yaitu dengan memngubah data yang diperoleh dari pengisian angket menjadi nilai komulatif skala Likert. Adapun ketentuan dari skala Likert menurut [14] sebagai berikut :

Tabel 1 Aturan Penskoran Instrumen Penilaian

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Setelah data terkumpul, dihitung skor rata-rata dengan rumus:

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\overline{X}$ = Skor rata-rata

$\sum X$ = Jumlah skor

N = Jumlah penilaian

Mengubah nilai tiap aspek CD pembelajaran matematika menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan dalam tabel berikut.

Tabel 2 Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori Kualitatif
1.	$\overline{X} > (M_i + 1{,}5\ SB_i)$	Sangat Baik(SB)
2.	$(M_i + 0{,}5\ SB_i) < \overline{X} \leq (M_i + 1{,}5\ SB_i)$	Baik(B)
3.	$(M_i - 0{,}5\ SB_i) < \overline{X} \leq (M_i + 0{,}5\ SB_i)$	Cukup(C)
4.	$(M_i - 1{,}5\ SB_i) < \overline{X} \leq (M_i - 0{,}5\ SB_i)$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq (M_i - 1{,}5\ SB_i)$	Sangat Kurang(SK)

Keterangan :
M_i = Rata-rata Ideal
$M_i = \frac{1}{2}$ x (Skor maksimal ideal + skor minimal ideal)
SB_i = Simpangan baku ideal
SBi = $\frac{1}{6}$ x (Skor maksimal ideal - skor minimal ideal)

- Skor maksimal ideal = jumlah butir angket x skor tertinggi.
- Skor minimal ideal = jumlah butir angket x skor terendah.
- Skor tertinggi = 5 dan skor terendah = 1.

Penilaian *e-lkpd* dalam penelitian ini ditentukan dengan nilai B, yaitu kategori Baik. Jadi, jika rata-rata penilaian ahli materi, rata-rata penilaian ahli media, dan rata-rata penilaian dari respon peserta didik masing-masing berada pada kategori minimal Baik (B), maka *e-lkpd* ini layak digunakan untuk pembelajaran matematika kelas X SMA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

E-lkpd matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri dalam penelitian ini dikembangkan dengan prosedur pengembangan ADDIE dengantahapan *analysis, design, development, implementation,* dan *evaluation.* Data hasil setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan sebagai berikut.

Analysisis (Analisis)

Pada tahap analisis dilakukan dengan kegiatan pra penelitian. Kegiatan pra penelitian dilakukan untuk memperoleh hasil analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan bahan ajar, analisis materi pembelajaran, dan analisis kurikulum. Pada analisis kebutuhan bahan

ajar di SMAN 1 Pundong memerlukan media yang berbasis permasalahan sehingga peserta didik dapat terlibat langsung untuk meningkatkan pemahaman mereka. Kemudian, berdasarkan hasil penyebaran angket diperoleh bahwa 95% dari 40 peserta didik atau sebanyak 38 peserta didik memerlukan media pembelajaran yang inovatif dan menarik dan SMAN 1 Pundong memerlukan media pembelajaran baru yang lebih inovatif sehingga membuat peserta didik tidak merasa bosan serta dari hasil penyebaran angket diperoleh 80% peserta didik atau 32 peserta didik setuju dengan media nanti berbasis *android* (bisa dibuka di HP *android*). Kemudian pada analisis kurikulum diperoleh dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, kurikulum yang digunakan di SMAN 1 Pundong adalah Kurikulum 2013. Sedangkan pada analisis materi diperoleh bahwa 67,5% dari 40 peserta didik atau 27 peserta didik mengatakan bahwa trigonometri merupakan materi yang sulit dipahami dan sebanyak 32 peserta didik setuju kalau materi trigonometri dibuat menjadi *e-lkpd*.

***Design* (Perancangan)**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi tentang mencari referensi untuk menyusun *e-lkpd,* mengumpulkan gambar terkait dengan tema pada *e-lkpd,* membuat video animasi, dan mendesain *e-lkpd* yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen penilaian terhadap produk yang dikembangkan dengan membuat angket berdasarkan kisi-kisi yang telah ditentukan sebelumnya. Angket yang dibuat meliputi angket ahli materi, angket ahli media dan angket respon peserta didik. Setelah angket selesai, kemudian divalidasi oleh validator ahli. Selanjutnya angket yang sudah divalidasi diserahkan kepada validator ahli materi, validator ahli media dan peserta didik untuk validasi terhadap produk *e-lkpd* yang dikembangkan.

***Development* (Pengembangan)**

Pada tahap pengembangan terdapat dua hal yang harus dilakukan, yaitu pembuatan produk dan validasi produk. Pada tahap pembuatan produk terdapat beberapa hal yang harus dilakukan untuk membuat *e-lkpd* matematika, diantaranya yaitu membuat materi pada *WPS Office* kemudian dikonversi menjadi PDF. Setelah materi diubah menjadi PDF ditambahkan video animasi yang dibuat dengan berbantuan aplikasi *VideoScribe.* Video animasi disisipkan ke PDF dengan bantuan aplikasi *Flip PDF Professional* yang biasa digunakan untuk membuat *flipbook,* dan untuk mengubah *flipbook* ke dalam bentuk *android* dengan bantuan aplikasi *Website 2 APK.* Pada tahap validasi ini dilakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan. Validasi produk dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan oleh dua validator ahli materi dan dua validator ahli media. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan masukan dan perbaikan terhadap media produk yang dikembangkan. Kemudian setelah dilakukan validasi, produk akan direvisi sesuai dengan masukan dan perbaikan dari validator ahli.

Pada validasi ahli materi terdapat beberapa aspek yang dinilai pada produk, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan penilaian *Problem Solving.* Kategori penilaian aspek kelayakan isi dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3 Kategori Penilaian Aspek Kelayakan Isi

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori Kualitatif
1.	$\overline{X} > 31{,}995$	Sangat Baik(SB)
2.	$26{,}665 < \overline{X} \leq 31{,}995$	Baik(B)
3.	$21{,}335 < \overline{X} \leq 26{,}665$	Cukup(C)
4.	$16.005 < \overline{X} \leq 21{,}335$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq 16.005$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 4 Penilaian Aspek Kelayakan Isi oleh Ahli Materi

No.	Ahli Materi	Skor	Kategori Kualitatif
1	Ahli Materi I	32	Sangat Baik
2	Ahli Materi II	36	Sangat Baik
	Rata-rata Skor	34	Sangat Baik

B

Berdasarkan Tabel 4, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 32 dan ahli materi 2 memberikan penilaian jumlah skor 36. Berdasarkan Tabel 3, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek kelayakan isi diperoleh rata-rata skor 34 dengan kategori sangat baik.

Selanjutnya, kategori penilaian pada aspek kelayakan penyajian dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5 Kategori Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori Kualitatif
1.	$\overline{X} > 31{,}995$	Sangat Baik(SB)
2.	$26{,}665 < \overline{X} \leq 31{,}995$	Baik(B)
3.	$21{,}335 < \overline{X} \leq 26{,}665$	Cukup(C)
4.	$16.005 < \overline{X} \leq 21{,}335$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq 16.005$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 6 Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ahli Materi

No.	Ahli Materi	Skor	Kategori Kualitatif
1	Ahli Materi I	34	Sangat Baik
2	Ahli Materi II	39	Sangat Baik
	Rata-rata Skor	36,5	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 34 dan ahli materi 2 memberikan penilaian jumlah skor 39. Berdasarkan Tabel 5, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek kelayakan penyajian diperoleh rata-rata skor 36,5 dengan kategori sangat baik.

Pada aspek selanjutnya, kategori aspek kelayakan bahasa dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 7 Kategori Penilaian Aspek Kelayakan Bahasa

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori Kualitatif
1.	$\overline{X} > 24$	Sangat Baik(SB)
2.	$20 < \overline{X} \leq 24$	Baik(B)
3.	$16 < \overline{X} \leq 20$	Cukup(C)
4.	$12 < \overline{X} \leq 16$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq 12$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 8 Penilaian Aspek Kelayakan Bahasa oleh Ahli Materi

No.	Ahli Materi	Skor	Kategori Kualitatif
1	Ahli Materi I	24	Sangat Baik
2	Ahli Materi II	24	Sangat Baik
Rata-rata Skor		24	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 8, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 24 dan ahli materi 2 memberikan penilaian jumlah skor 24. Berdasarkan Tabel 7, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek kelayakan bahasa diperoleh rata-rata skor 24 dengan kategori baik.

Kemudian, kategori aspek penilaian *Problem Solving* dapat disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Kategori Penilaian Aspek *Problem Solving*

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	$\overline{X} > 16{,}005$	Sangat Baik(SB)
2	$13{,}335 < \overline{X} \leq 16{,}005$	Baik(B)
3	$10{,}665 < \overline{X} \leq 13{,}335$	Cukup(C)
4	$7{,}995 < \overline{X} \leq 10{,}665$	Kurang(K)
5	$\overline{X} \leq 7{,}995$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 10 Penilaian Aspek *Problem Solving* oleh Ahli Materi

No.	Ahli Materi	Skor	Kategori Kualitatif
1	Ahli Materi I	16	Baik
2	Ahli Materi II	20	Sangat Baik
Rata-rata Skor		18	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 10, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 16 dan ahli materi 2 memberikan penilaian jumlah skor 20. Berdasarkan Tabel 9, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek *Problem Solving* diperoleh rata-rata skor 18 dengan kategori sangat baik.

Sedangkan validasi ahli media aspek yang dinilai hanya dua, yaitu kelayakan kegrafikan dan kelayakan tampilan menyeluruh. Kategori penilaian aspek kelayakan isi dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 11 Kategori Penilaian Aspek Kelayakan Kegrafikan

No.	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori

		Kualitatif
1.	$\overline{X} > 48$	Sangat Baik(SB)
2.	$48 < \overline{X} \leq 40$	Baik(B)
3.	$40 < \overline{X} \leq 32$	Cukup(C)
4.	$32 < \overline{X} \leq 24$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq 24$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 12 Penilaian Aspek Kelayakan Kegrafikan oleh Ahli Media

No.	**Ahli Media**	**Skor**	**Kategori Kualitatif**
1	Ahli Media I	48	Sangat Baik
2	Ahli Media II	60	Sangat Baik
Rata-rata Skor		54	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 12, ahli media 1 memberikan penilaian dengan skor 48 dan ahli media 2 memberikan penilaian jumlah skor 60. Berdasarkan Tabel 11, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek kelayakan kegrafikan diperoleh rata-rata skor 54 dengan kategori sangat baik.

Tabel 13 Kategori Penilaian Aspek Kelayakan Tampilan Menyeluruh

No.	**Rentang Skor (i) Kuantitatif**	**Kategori Kualitatif**
1.	$\overline{X} > 31{,}995$	Sangat Baik(SB)
2.	$26{,}665 < \overline{X} \leq 31{,}995$	Baik(B)
3.	$21{,}335 < \overline{X} \leq 26{,}665$	Cukup(C)
4.	$16.005 < \overline{X} \leq 21{,}335$	Kurang(K)
5.	$\overline{X} \leq 16.005$	Sangat Kurang(SK)

Tabel 14 Penilaian Aspek Kelayakan Tampilan Menyeluruh oleh Ahli Media

No.	**Ahli Media**	**Skor**	**Kategori Kualitatif**
1	Ahli Media I	32	Sangat Baik
2	Ahli Media II	38	Sangat Baik
Rata-rata Skor		35	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 14, ahli media 1 memberikan penilaian dengan skor 32 dan ahli media 2 memberikan penilaian jumlah skor 38. Berdasarkan Tabel 13, penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 terhadap aspek kelayakan tampilan menyeluruh diperoleh rata-rata skor 35 dengan kategori sangat baik.

Implementasi **(Implementasi)**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan uji coba produk *e-lkpd* matematika. Terdapat dua macam uji coba pada tahap implementasi ini, yaitu uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan *e-lkpd* yang dikembangkan.Tahap uji coba kelas kecil pada penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Mei 2021. Uji coba kelas kecil dilakukan dengan cara mengisi komentar dan saran pada *Google Form* yang telah disediakan. Hasil uji coba kelas kecil menunjukkan bahwa penyajian *e-lkpd* bagus dan menarik, materi disajikan dengan baik dan mudah dimengerti. Pada kegiatan uji coba kelas kecil ini terdapat komentar atau saran dari peserta didik yang meminta untuk merevisi *e-lkpd* pada bagian video pembelajaran yang terlalu cepat. Sehingga diperlukan revisi produk sebelum uji coba kelompok besar. Tahap uji coba kelas besar dilaksanakan pada tanggal 25 Mei 2021 sampai 28 Mei 2021 kepada 40 orang peserta didik kelas X IPS 1 dan IPS 2 SMAN 1 Pundong. Uji coba kelas besar dilakukan dengan cara mengisi angket pada *Google Form* yang telah disediakan. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan, sebanyak 40 peserta didik memberikan penilaian produk. Hasil uji coba kelas besar respon peserta didik menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan pada kategori baik. Sehingga produk telah selesai dikembangkan dan telah menghasilkan produk akhir yang layak untuk digunakan.. Uji coba produk pada penelitian ini dilakukan dengan menilai lima aspek dalam *e-lkpd,* yaitu aspek kualitas isi, evaluasi, tata bahasa,kelayakan kegrafikan, dan motivasi. Pada aspek kualitas isi diperoleh penilaian dengan rata-rata skor 21,6 dengan kategori sangat baik. Kemudian pada aspek kelayakan evaluasi diperoleh rata-rata skor 17,125 dalam kategori sangat baik. Selanjutnya untuk penilaian tata bahasa diperoleh rata-rata skor 12,975 dengan kategori sangat baik. Sedangkan penilaian terhadap kelayakan kegrafikan diperoleh rata-rata skor 25,8 dengan kategori

sangat baik dan penilaian terhadap motivasi diperoleh rata-rata skor 12,7 dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan penilaian pada uji coba produk ini memperoleh rata-rata skor 90,2 dengan kategori sangat baik. Hasil penilaian uji coba produk tersebut dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 15 Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Coba Produk

No.	Aspek	Rata-Rata Skor	Kategori Kualitatif
1.	Kualitas Isi	21,6	Sangat Baik
2.	Evaluasi	17,125	Sangat Baik
3.	Tata Bahasa	12,975	Sangat Baik
4.	Kelayakan Kegrafikan	25,8	Sangat Baik
5.	Motivasi	12,7	Sangat Baik
Rata-Rata Skor Keseluruhan		90,2	Sangat Baik

***Evaluation* (Evaluasi)**

Pada tahap ini dilakukan untuk memperbaiki produk yang dibuat sebelum menghasilkan produk akhir. Setelah itu, dilakukan revisi akhir dari masukan peserta didik, guru, ahli materi dan ahli media. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media terdapat beberapa masukan terhadap produk yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba produk terhadap peserta didik. Selanjutnya dilakukan revisi produk berdasarkan masukan-masukan yang diberikan oleh validator sampai dinilai bahwa produk yang dikembangkan dalam kategori baik atau layak untuk diujicobakan. Setelah selesai produk dinilai dalam kategori baik, tahap selanjutnya adalah dilakukan uji coba kelas kecil. Pada tahap uji coba kelas kecil terdapat komentar tentang video pembahasan terlalu cepat sehingga dilakukan revisi terhadap video pembelajaran. Setelah direvisi kemudian dilakukan uji coba kelompok besar. Pada tahap uji coba kelompok besar, peserta didik memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Hasil uji coba kelas besar menunjukkan bahwa produk dalam kategori sangat baik, sehingga produk layak untuk digunakan.

Pada tahap ini dilakukan untuk memperbaiki produk yang dibuat sebelum menghasilkan produk akhir. Setelah itu, dilakukan revisi

akhir dari masukan peserta didik, guru, ahli materi dan ahli media. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media terdapat beberapa masukan terhadap produk yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba produk terhadap peserta didik. Selanjutnya dilakukan revisi produk berdasarkan masukan-masukan yang diberikan oleh validator sampai dinilai bahwa produk yang dikembangkan dalam kategori baik atau layak untuk diujicobakan. Setelah selesai produk dinilai dalam kategori baik, tahap selanjutnya adalah dilakukan uji coba kelas kecil. Pada tahap uji coba kelas kecil terdapat komentar tentang video pembahasan terlalu cepat sehingga dilakukan revisi terhadap video pembelajaran. Setelah direvisi kemudian dilakukan uji coba kelompok besar. Pada tahap uji coba kelompok besar, peserta didik memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Hasil uji coba kelas besar menunjukkan bahwa produk dalam kategori sangat baik, sehingga produk layak untuk digunakan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah bahan ajar yang berupa *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* yang dihasilkan telah dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE meliputi tahapan *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Pada tahap analisis menghasilkan beberapa informasi mengenai analisis kebutuhan bahan ajar, analisis kurikulum dan analisis materi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa sekolah memerlukan media pembelajaran yang menarik dan inovatif pada pokok bahasan trigonometri pada KD 3.9 dan 4.9 dengan menggunakan Kurikulum 2013. Selanjutnya tahap perancangan, peneliti mengumpulkan informasi mengenai aplikasi yang akan digunakan, mengumpulkan gambar-gambar dan mencari referensi materi yang akan dimasukkan dalam *e-lkpd.* Pada tahap

pengembangan, peneliti mendesain materi pada *e-lkpd* matematika, membuat video pembelajaran dengan aplikasi *VideoScribe,* desain cover dengan menggunakan aplikasi *CorelDraw* , kemudian menyisipkan cover dan video ke dalam *e-lkpd* dengan menggunakan *Flip PDF Professional* berbantuan *Website 2 APK.* Kemudian setelah produk selesai dibuat dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media sampai produk layak untuk diujicobakan. Kemudian pada tahap implementasi dilakukan uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Berdasarkan hasil uji coba kelas kecil yang dilakukan terhadap empat peserta didik, peserta didik setuju terhadap *e-lkpd* matematika yang dikembangkan dan ada saran dari peserta didik tentang video pembahasan soal terlalu cepat. Sehingga harus direvisi kembali. Sedangkan pada uji coba kelas besar dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba kelas besar dilakukan terhadap 40 orang peserta didik kelas X SMAN 1 Pundong. Selanjutnya, pada tahap uji coba kelas besar diperoleh data sebanyak 40 peserta didik merespon produk yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Tahap akhir pada penelitian ini adalah evaluasi, dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap produk yang telah dikembangkan.

Validasi produk yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media diperoleh rata-rata yang diperoleh dari skor ahli materi sebesar 112,5 dan rata-rata skor ahli media sebesar 89 dalam kategori sangat baik. Kemudian, pada aspek penilaian *Problem Solving* diperoleh skor sebesar 18 dalam kategori sangat baik. Selanjutnya setelah dilakukan validasi, tahap selanjutnya adalah uji coba terhadap peserta didik. Respon peserta didik terhadap *e-lkpd* matematika yang dikembangkan diperoleh rata-rata skor 90,2 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan uji coba produk tersebut diperoleh hasil bahwa *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri layak digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan

trigonometri yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dari peneliti sebagai berikut: (1) *E-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri diharapkan dapat digunakan untuk pembelajaran matematika, sehingga akan mempermudah peserta didik dalam memahami pokok bahasan trigonometri. (2) Materi pada *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* diharapkan lebih banyak lagi, tidak hanya pada materi trigonometri saja melainkan materi-materi lainnya. (3) Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran *e-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMA. (4) *E-lkpd* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan trigonometri hanya bisa dibuka pada *handphone android,* sehingga perlu dikembangkan agar dapat diakses pada berbagai macam jenis *handphone.*

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. L. Moore, C. Dickson-Deane, and K. Galyen, "e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?," *Internet High. Educ.*, vol. 14, no. 2, pp. 129–135, 2011.

[2] W. T. Mustafa, *Pengertian Matematika*. PT Gramedia.

[3] K. E. Wibawa, G. I.P.P, and Suryqwan, "Pengaruh Model Pebelajaran Course Riview Horay Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa," *Wahana Mat. Dan Sains J. Mat. Sains, Dan Pembelajarannya*, vol. 15, no. 1.

[4] M. Firdaus and I. Wilujeng, "Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 1, no. 1.

[5] E. Y. Andriyani, D. W. Ernawati, and A. Malik, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Proyek pada Materi Termokimia di Kelas XI SMA," *J. Indones. Soc. Og Integr. Chem.*, vol. 1, no. 1.

[6] M. Arifin, *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. UM Press.

[7] T. Yuwono, M. Supanggih, and R. D. Ferdian, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya," *J. Tadris Mat.*, vol. 1, no. 2, pp. 137–144.

[8] I. M. Tegeh and I. M. Kirna, "Pengembangan bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan ADDIE Model," . . *J. IKA*, vol. 11, no. 1.

[9] M. Molenda and A. Janueszewski, *Education Technology : A Definition with commentary*. Lawrence Erlbaum Assosiates.

[10] Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan(Kompetensi dan Praktiknya*. Bumi Aksara.

[11] Supriyati, *Metodologi Penelitian*. Labkat press.

[12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung. ALFABETA, 2015.

[13] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D." Alfabeta.

[14] S. Fahmi, "Membangun Multimedia Interaktif." Bildung.