

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI
TRIGONOMETRI DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

MUFIDATUL MUNA

NIM. 200205004

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024M/1446H**

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI
TRIGONOMETRI DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

MUFIDATUL MUNA
NIM: 200205004

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing,

Ketua Program Studi Pendidikan
Matematika


Dr. M. Duskri, M.Kes
NIP.197009291994021001


Dr. H. Nuralam, M. Pd.
NIP. 196811221995121001

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* PADA MATERI TRIGONOMETRI
DI SMA/MA**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

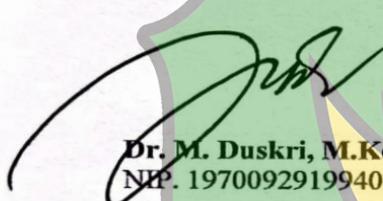
Pada Hari/Tanggal

Selasa, 20 Agustus 2024
15 Safar 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

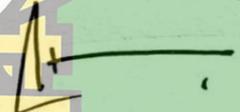

Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001


Khairina, M.Pd.
NIP. 198903102020122012

Penguji I,

Penguji II,


Dra. Hafriani, M.Pd.
NIP. 196805031995032002


Cut Intan Salasyiah, M.Pd.
NIP. 197903262006042026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Saiful Mujib, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 1967301021997031003





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp: (0651)755142, Fask: 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Mufidatul Muna
NIM : 200205004
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Trigonometri di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

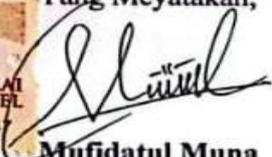
Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

AR - R A N I R Y

Darussalam, 14 Agustus 2024
Yang Meyatakan,




Mufidatul Muna
NIM. 200205004

ABSTRAK

Nama : Mufidatul Muna
NIM : 200205004
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis
Problem Based Learning pada Materi
Trigonometri di SMA/MA
Tebal Skripsi : 304 halaman
Pembimbing : Dr. M. Duskri, M.Kes.
Kata Kunci : E-LKPD Interaktif, *Problem Based Learning*,
Trigonometri

Ketersediaan E-LKPD berbasis *problem based learning* (PBL) masih sangat sedikit, selama ini dalam proses pembelajaran peserta didik masih menggunakan LKPD berbentuk lembaran-lembaran yang berisikan soal-soal untuk dikerjakan. Namun seiring berkembangnya zaman teknologi yang berkembang semakin pesat, sehingga dibutuhkan terobosan baru berupa lembar kerja peserta didik yang berisikan tahapan-tahapan peserta didik dalam memecahkan masalah dengan menggunakan teknologi digital. Maka dibutuhkan media pembelajaran berupa E-LKPD berbentuk digital untuk menuntun siswa dalam memahami materi yang dibelajarkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA yang valid dan praktis. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MAN 3 Aceh Besar. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, lembar kepraktisan oleh guru, dan lembar kepraktisan oleh peserta didik. Hasil dari penelitian ini berupa E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA. Hasil kevalidan dari segi materi memiliki tingkat persentase kelayakan 96.08% dengan kategori “sangat valid” dan kevalidan dari segi media memiliki tingkat kelayakan 90.58% dengan kategori “sangat valid”. Hasil uji kepraktisan oleh guru adalah 94.23% dengan kategori “sangat praktis” dan hasil uji kepraktisan oleh peserta didik adalah 88.30% dengan kategori “sangat praktis”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, dan karunia-Nya kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “**Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Materi Trigonometri Di SMA/MA**”. Shalawat serta salam tidak lupa juga kita sanjung sajikan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Perjalanan panjang yang penulis lalui dalam menyelesaikan skripsi ini tentu tidak terlepas dari adanya dukungan pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingi mneyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi terutama kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S. Ag., MA., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Matematika.
3. Bapak Dr. M. Duskri, M. Kes selaku pembimbing skripsi dan penasehat akademik, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan ilmu, ide, masukan, saran, nasehat dan motivasi, serta penuh kesabaran

dalam membimbing penulis mulai dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Cut Intan Salasiyah, M.Pd. dan Bapak Aulia Syarif Aziz, S.Kom., M.Sc., selaku validator instrument E-LKPD Interaktif yang dikembangkan.
5. Ibu Khairina, M.Pd., Ibu Maulidiya, S.Pd.I, M. Pd., dan Ibu Nurul Adhha, S. Pd., selaku validator materi yang membantu peneliti untuk menilai kelayakan materi dalam E-LKPD Interaktif yang dikembangkan.
6. Ibu Nurrisma, S.Pd., M.T., Bapak Zuhra Sofyan, M.Sc., dan Ibu Rizka Ayu Putri, S. Si., selaku validator media yang membantu peneliti untuk menilai kelayakan media E-LKPD Interaktif yang dikembangkan.
7. Kepada Kepala MAN 3 Aceh Besar, Waka Kurikulum MAN 3 Aceh Besar Bapak Azwir, S. Pd.I, MA., dan guru-guru yang telah memberikan izin serta membantu penulis dalam melakukan penelitian di sekolah tersebut.
8. Ayahanda Harrissullah AR, dan Ibunda Sri Wahyuni yang tak hentinya memanjatkan doa serta memberikan semangat dan curahan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan mempersembahkan gelar sarjana kepada keduanya.
9. Abang, kakak, adek serta seluruh keluarga dan teman-teman yang terlibat dalam membantu, memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sesungguhnya hanya Allah yang sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah diberikan. Namun tidak terlepas dari itu semua, penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan baik dari segi penyusunan bahasa maupun segi lainnya. Oleh karena itu, dengan ini peneliti mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun yang dapat membantu untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Aceh Besar, 9 Agustus 2024
Penulis,

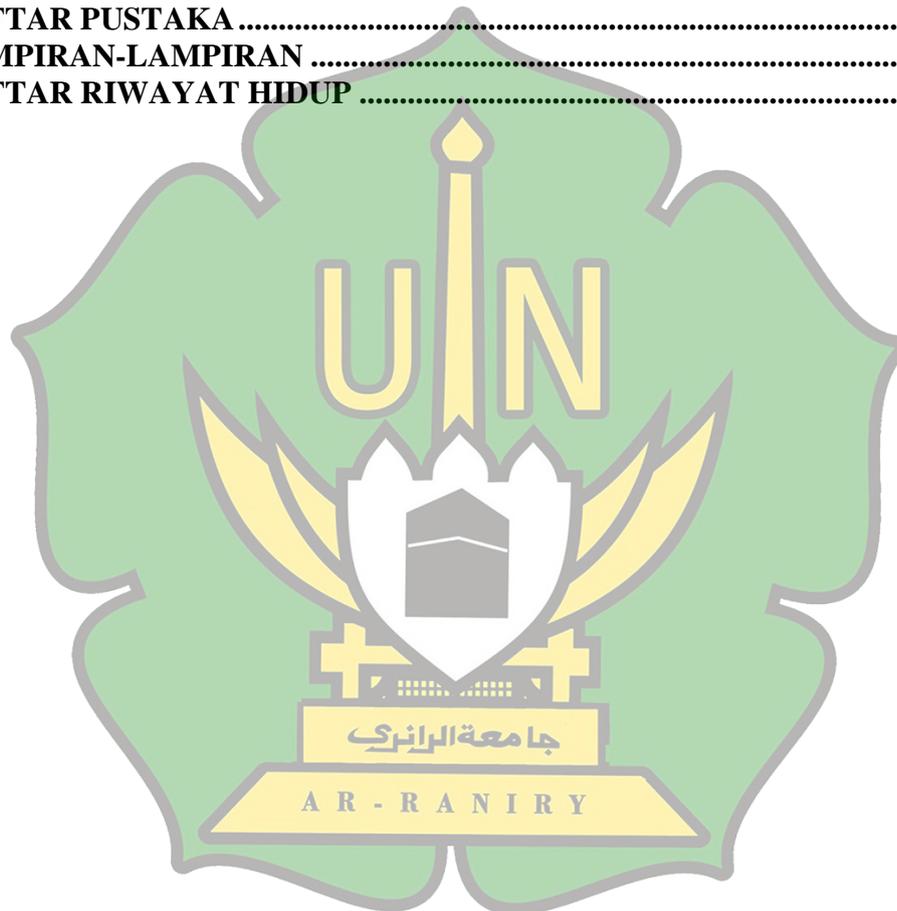
Mufidatul Muna



DAFTAR ISI

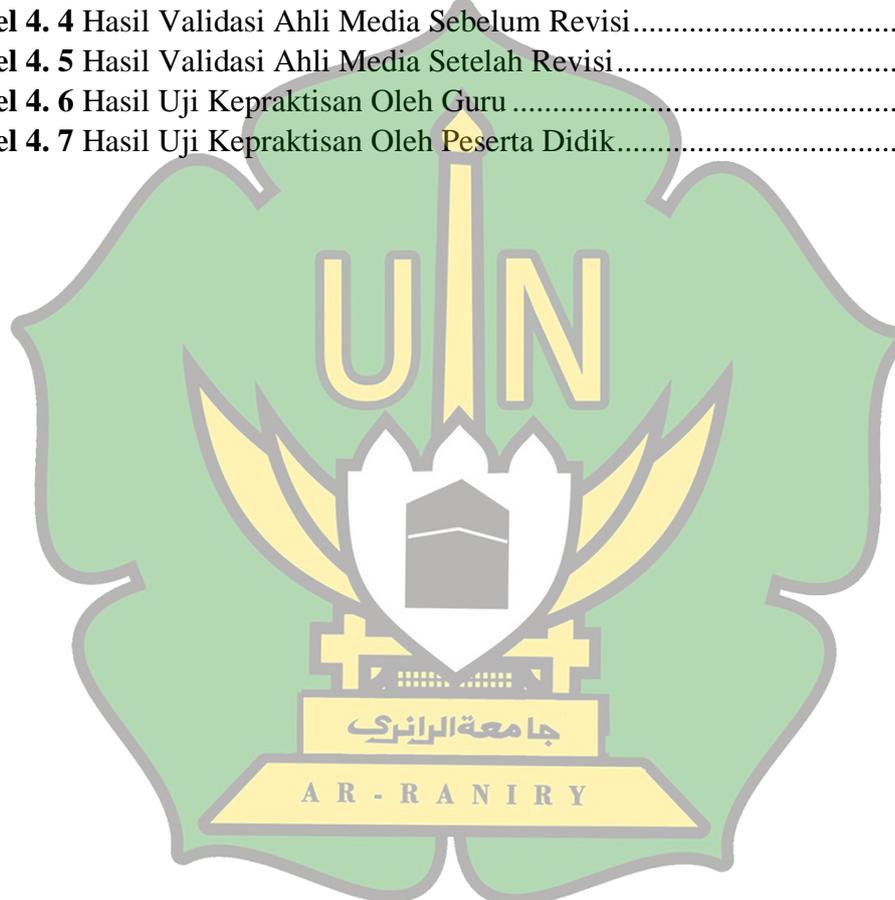
HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	12
C. Tujuan Penelitian.....	12
D. Manfaat Penelitian.....	12
E. Definisi Operasional.....	13
BAB II LANDASAN TEORI	16
A. Media Pembelajaran	16
B. E-LKPD	20
C. E-LKPD Interaktif.....	28
D. Problem Based Learning.....	29
E. E-LKPD Berbasis Problem Based Learning.....	33
F. Liveworksheets.....	36
G. Trigonometri	36
H. Model-Model Penelitian Pengembangan.....	57
I. Penelitian yang Relevan	60
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	62
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	62
B. Instrumen Penelitian	63
C. Prosedur Pengembangan.....	64
D. Teknik Pengumpulan Data	67
E. Teknik Analisis Data	68

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	72
A. Hasil Penelitian.....	72
B. Pembahasan	161
C. Keterbatasan Penelitian	163
BAB V PENUTUP.....	165
A. Kesimpulan	165
B. Saran	166
DAFTAR PUSTAKA	168
LAMPIRAN-LAMPIRAN	173
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	290



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 CP dan TP dan KKTP Materi Trigonometri	38
Tabel 2. 2 Nilai-Nilai Sudut Istimewa.....	45
Tabel 3. 1 Kriteria Kevalidan	69
Tabel 3. 2 Kriteria Kepraktisan	71
Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	74
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi Sebelum Revisi	123
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Setelah Revisi	130
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Media Sebelum Revisi.....	138
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media Setelah Revisi.....	142
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kepraktisan Oleh Guru	146
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kepraktisan Oleh Peserta Didik.....	149



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tampilan E-LKPD.....	7
Gambar 1. 2 Tampilan E-LKPD.....	9
Gambar 2. 1 Segitiga Siku-Siku	38
Gambar 2. 2 Sudut bertanda positif dan sudut bertanda negatif.....	39
Gambar 2. 3 Macam-Macam Putaran.....	40
Gambar 2. 4 Nama Sisi Dalam Segitiga Siku-Siku	41
Gambar 2. 5 Segitiga Siku-Siku ABC.....	41
Gambar 2. 6 Sudut 0°	43
Gambar 2. 7 Segitiga Siku-Siku untuk Sudut 30°	43
Gambar 2. 8 Segitiga Siku-Siku untuk Sudut 45°	44
Gambar 2. 9 Segitiga siku-siku untuk sudut 60°	44
Gambar 2. 10 Sudut 90°	45
Gambar 2. 11 Gambar Ilustrasi.....	46
Gambar 2. 12 Perbandingan Trigonometri untuk sudut $90^\circ - \alpha^\circ$	51
Gambar 2. 13 Perbandingan trigonometri untuk sudut $180^\circ - \alpha^\circ$	52
Gambar 2. 14 perbandingan trigonometri untuk sudut $180^\circ + \alpha$	53
Gambar 2. 15 Perbandingan trigonometri untuk sudut $360^\circ - \alpha$	54
Gambar 2. 16 Ilustrasi Gambar.....	55
Gambar 4. 1 Desain Pembuatan E-LKPD Pembahasan 1	77
Gambar 4. 2 Desain Pembuatan E-LKPD Pembahasan 2 dan 3	78
Gambar 4. 3 Desain Pembuatan Soal Evaluasi dalam E-LKPD.....	79
Gambar 4. 4 Penelusuran Google pada Pembuatan Video di Canva.....	80
Gambar 4. 5 Tampilan Awal dari Canva.....	80
Gambar 4. 6 Tampilan Pendaftaran Akun Canva.....	81
Gambar 4. 7 Tampilan Awal Canva.....	82
Gambar 4. 8 Tampilan Awal Template Presentation	82
Gambar 4. 9 Tampilan Awal Untuk Pembuatan Background.....	83
Gambar 4. 10 Tampilan memasukkan karakter.....	83
Gambar 4. 11 Tampilan Memasukkan Teks.....	84
Gambar 4. 12 Pengeditan Video di Aplikasi Capcut.....	85
Gambar 4. 13 Tampilan video yang telah di upload ke youtube.....	85
Gambar 4. 14 Tampilan awal Ms Word	86
Gambar 4. 15 Macam-Macam Bentuk Dalam Menu Shapes	86
Gambar 4. 16 Tampilan awal pemilihan bentuk pada LKPD.....	87
Gambar 4. 17 Tampilan awal LKPD	88
Gambar 4. 18 Tampilan TP dan Petunjuk dalam LKPD	89
Gambar 4. 19 Peta Konsep dalam LKPD	90
Gambar 4. 20 Tampilan Awal Soal Evaluasi	91
Gambar 4. 21 Tampilan Soal Evaluasi	91
Gambar 4. 22 Penelusuran Google pada Pembuatan LKPD di Liveworksheet	92

Gambar 4. 23	Tampilan Awal untuk Mendaftar Liveworksheets	92
Gambar 4. 24	Tampilan Pendaftar Akun Liveworksheets	93
Gambar 4. 25	Tampilan Akun Liveworksheets Telah Terdaftar.....	93
Gambar 4. 26	Tampilan Awal Liveworksheets	94
Gambar 4. 27	Tampilan Menu My Dashboard.....	95
Gambar 4. 28	Tampilan file LKPD yang diupload	95
Gambar 4. 29	Tampilan LKPD yang telah terupload.....	96
Gambar 4. 30	Tampilan Pengeditan untuk Kolom Nama Anggota Kelompok	96
Gambar 4. 31	Tampilan Mengupload Video dalam LKPD.....	97
Gambar 4. 32	Tampilan Mengupload Materi dalam LKPD.....	98
Gambar 4. 33	Tampilan Style setting	99
Gambar 4. 34	Tampilan General Setting	99
Gambar 4. 35	Tampilan menu save and view	99
Gambar 4. 36	Tampilan Custom Link E-LKPD.....	100
Gambar 4. 37	Tampilan Pengeditan Menu Open Answer.....	101
Gambar 4. 38	Tampilan Pengeditan Menu Select	101
Gambar 4. 39	Tampilan Custom Link Soal Evaluasi	102
Gambar 4. 40	Tampilan Awal E-LKPD	103
Gambar 4. 41	Tampilan Slide 2 dalam E-LKPD.....	104
Gambar 4. 42	Tampilan Peta Konsep pada E-LKPD 1	104
Gambar 4. 43	Tampilan Peta Konsep pada E-LKPD 2	105
Gambar 4. 44	Tampilan E-LKPD Pembahasan 1	105
Gambar 4. 45	Tampilan Salah Satu Pembahasan dalam E-LKPD 1	106
Gambar 4. 46	Tampilan E-LKPD Pembahasan 2 Materi Bacaan	106
Gambar 4. 47	Tampilan Pembuktian dalam E-LKPD Materi Identitas Trigonometri yang harus dikerjakan Peserta Didik.....	107
Gambar 4. 48	Tampilan Kolom-Kolom yang Harus Diisi oleh Peserta Didik pada Pembahasan Materi Sudut Berelasi	108
Gambar 4. 49	Tampilan Cover Soal Evaluasi	109
Gambar 4. 50	Tampilan Soal Evaluasi.....	109
Gambar 4. 51	Tampilan Daftar Pustaka dalam Soal Evaluasi.....	110
Gambar 4. 52	Tampilan CP Sebelum Revisi	113
Gambar 4. 53	Tampilan CP Setelah Revisi	113
Gambar 4. 54	Tampilan E-LKPD Sebelum Revisi.....	114
Gambar 4. 55	Tampilan E-LKPD Setelah Revisi.....	114
Gambar 4. 56	Peta Konsep Sebelum Revisi	115
Gambar 4. 57	Peta Konsep Setelah Revisi	115
Gambar 4. 58	Materi Sebelum Direvisi.....	116
Gambar 4. 59	Materi setelah direvisi.....	116
Gambar 4. 60	Gambar Sebelum Direvisi.....	117
Gambar 4. 61	Gambar sesudah direvisi.....	117
Gambar 4. 62	Gambar sebelum revisi dan penulisan tidak menggunakan equation	118

Gambar 4. 63 materi setelah direvisi dan penulisan menggunakan equation.	118
Gambar 4. 64 Perbaiki kembali gambar pada materi	119
Gambar 4. 65 Gambar setelah direvisi	119
Gambar 4. 66 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi	120
Gambar 4. 67 Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi.....	120
Gambar 4. 68 Tampilan sebelum revisi.....	121
Gambar 4. 69 Tampilan setelah revisi	121
Gambar 4. 70 Penjelasan kata Sindemi dalam E-LKPD Sebelum Revisi	122
Gambar 4. 71 Penjelasan kata Sindemi dalam E-LKPD Setelah Revisi	122
Gambar 4. 72 Tampilan Awal Video Sebelum Revisi	136
Gambar 4. 73 Tampilan Awal Video Sebelum Revisi	137
Gambar 4. 74 Suara Musik lebih Nyaring dari Suara Pemateri Sebelum Revisi.....	137
Gambar 4. 75 Suara Musik lebih Nyaring dari Suara Pemateri Setelah Revisi	138
Gambar 4. 76 Perbaiki CP	153
Gambar 4. 77 Tampilan E-LKPD setelah revisi.....	154
Gambar 4. 78 Peta Konsep Setelah Revisi	155
Gambar 4. 79 Materi setelah revisi.....	156
Gambar 4. 80 Gambar setelah direvisi	156
Gambar 4. 81 Materi setelah revisi dengan penulisan menggunakan equation	157
Gambar 4. 82 Gambar setelah direvisi	158
Gambar 4. 83 Petunjuk Penggunaan Setelah Perbaikan.....	159
Gambar 4. 84 Tampilan setelah revisi.....	159
Gambar 4. 85 Video Setelah Perbaikan.....	160
Gambar 4. 86 Perbaiki Suara Musik Background yang Lebih Nyaring	161



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Analisis Kebutuhan Awal Terhadap Guru Matematika	173
Lampiran 2: Instrumen Pengumpulan Data	175
Lampiran 3: Lembar Validasi Instrumen	188
Lampiran 4: Validasi Instrumen.....	201
Lampiran 5: Validasi Materi Sebelum Revisi	221
Lampiran 6: Validasi Ahli Materi Setelah Revisi	234
Lampiran 7: Validasi Media Sebelum Revisi	248
Lampiran 8: Validasi Media Setelah Revisi	260
Lampiran 9: Uji Kepraktisan Oleh Guru.....	271
Lampiran 10: Uji Kepraktisan Oleh Peserta Didik	276
Lampiran 11: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	280
Lampiran 12: Surat Izin Penelitian	281
Lampiran 13: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	283
Lampiran 14: Dokumentasi Penelitian.....	284
Lampiran 15: Tampilan E-LKPD Interaktif Materi Trigonometri.....	286
Lampiran 16: Riwayat Hidup Penulis.....	290



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman yang sangat pesat saat ini dapat terlihat dari teknologi yang berkembang memengaruhi banyak aspek dalam kehidupan, Salah satu aspek yang terlibat adalah dari segi aspek pendidikan. Memasuki abad 21, pendidikan mulai dituntut untuk memberikan kesegaran di setiap proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Media digital pada masa sekarang sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran, hal ini karena media tersebut mudah diakses dan simpel untuk digunakan ketika pembelajaran berlangsung.¹ Dalam undang-undang No.20 tahun 2003 dijelaskan bahwa pembelajaran merupakan usaha utama serta terencana untuk menciptakan proses belajar mengajar yang aktif bagi peserta didik. Sehingga peserta didik dapat mengembangkan potensi diri dan sebagainya yang dibutuhkan dalam lingkungan hidupnya.² Matematika memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan, hal ini dikarena pembelajaran matematika merupakan ilmu dasar pengetahuan yang digunakan dalam berbagai bidang kehidupan. Matematika merupakan cara berpikir logis yang dipresentasikan dalam bilangan, ruang, serta bentuk menggunakan hukum aturan yang telah ada dan tidak lepas dari aktivitas insani tersebut³.

¹Sudha Sri Lestari, „Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi“, *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 2, No. 2, (2018). hal: 95.

²Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

³Zubaidah Amir dan Risnawati, *Psikologi Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2015), h. 9.

Menurut permendikbud No.22 Tahun 2016 silam menjelaskan bahwa kemampuan dalam memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan model matematika serta menentukan solusi yang tepat merupakan tujuan dari pembelajaran matematika. Menurut riset yang telah dilakukan pada Oktober 2017 silam di SMA N 16 Aceh Barat Daya pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dimana hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam penerapan rumus untuk menyelesaikan soal trigonometri.⁴ Sebagian besar siswa cenderung menghafal, akibatnya pemahaman yang didapat kurang maksimal, hal ini berdasarkan dari hasil akhir ulangan dimana nilai peserta didik berada dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan yaitu 70. Pada tingkat sekolah kemampuan penguasaan materi trigonometri juga tergolong rendah yaitu 23,35 dan di tingkat kabupaten sebesar 28,22.

Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah bagi peserta didik dapat dilakukan dengan kegiatan belajar-mengajar yang difokuskan pada peserta didik dimana peserta didik dituntut agar lebih aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Polya pemecahan masalah merupakan suatu usaha untuk menemukan jalan keluar dari suatu kesulitan dan dapat mencapai tujuan yang tidak dapat dicapai dengan segera.⁵ Kemampuan pemecahan masalah peserta didik ini dapat diciptakan

⁴Fajri, N., & Nida, I. Analisis kesulitan siswa kelas X SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 3(2), 2019, h. 12

⁵Nuralam. 2009. Pemecahan Masalah Sebagai Pendekatan dalam Belajar Matematika. *Jurnal Edukasi*, Vol. V, No. 1. Dikutip dari 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), hal. 20.

dengan menggunakan media pembelajaran salah satunya yaitu media LKPD. LKPD yang digunakan oleh peserta didik ini dapat dimodifikasi sedemikian rupa sehingga didalamnya tidak hanya disediakan latihan soal saja, akan tetapi didalamnya dikembangkan dengan menggunakan model atau pendekatan pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik dapat terarah dalam pemecahan masalahnya. Pada abad ke-21 ini peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam pemecahan masalah. Dengan menggunakan LKPD peserta didik diharapkan dapat terampil dalam pemecahan masalah. Sehingga LKPD dapat meningkatkan keterampilan kemampuan pemecahan masalah tersebut bagi peserta didik. Menurut Polya ada 4 tahapan dalam pemecahan masalah yaitu memahami soal (*Understanding*), merencanakan penyelesaian (*Planning*), menyelesaikan masalah (*Solving*), serta melakukan pengecekan (*Checking*).⁶ Hal ini berarti penyelesaian permasalahan belum dianggap selesai apabila belum diperiksa kembali kesesuaiannya terhadap informasi yang disediakan. Dengan langkah tersebut diharapkan siswa dapat lebih runtut dan terstruktur dalam memecahkan masalah matematika khususnya materi trigonometri yang dibelajarkan.

Tampilan LKPD yang digunakan sekarang terlihat kurang inovatif bagi sebagian peserta didik. Isi yang terdapat didalam LKPD tersebut masih tergolong lambat dalam membimbing dan menjadikan peserta didik kurang berkontribusi

⁶ Siahaan, E. M., Dewi, S., & Said, H. B. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan teori polya ditinjau dari gaya kognitif field dependent dan field independent pada pokok bahasan trigonometri kelas x SMA N 1 Kota Jambi. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), hal. 101.

dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan LKPD dalam versi terbaru serta dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Desain LKPD yang digunakan sebelumnya dapat dimodifikasi menjadi elektronik LKPD atau biasanya disebut dengan E-LKPD yang bersifat inovatif dan kreatif bagi peserta didik. E-LKPD yang akan dikembangkan ini juga lebih efektif dari segi menghemat biaya pencetakan serta mudah dalam menggunakannya dimana dapat digunakan dengan menggunakan hp maupun laptop.⁷ Dalam penelitian ini E-LKPD akan dirancang semenarik mungkin oleh sipeneliti agar peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran serta dapat menjadikan peserta didik lebih tertarik untuk belajar.

Selain untuk memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan media sebagai penunjang proses pembelajaran tersebut, juga diperlukan pula strategi dalam proses pembelajaran. Hal ini agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif serta dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Oleh karena itu, model pembelajaran *problem based learning* sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran ini. Model ini dapat menuntun peserta didik dalam memecahkan masalah baik secara individual maupun kelompok dengan mengaitkan masalah yang kontekstual.⁸ Ada beberapa penelitian yang telah membuktikan bahwa model *problem based learning* adalah model yang menghadapkan peserta didik dengan masalah dunia nyata. Beberapa penelitian

⁷ L.Heny Nirmayani, —Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru-Guru SD di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19, (3), (2022): hal.15.

⁸Andrian Noptianus dan Iden Rainal Ihsan, —Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri dengan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMA 1 (2018): hal.32.

tersebut diantaranya, berdasarkan studi yang dilakukan oleh Fuji (dkk) yang menjelaskan bahwa *problem based learning* (PBL) adalah model pembelajaran dimana peserta didik diberikan masalah dalam konteks nyata dan diharapkan agar peserta didik dapat mengutamakan keaktifan untuk menciptakan sebuah trobosan baru yang tepat dan benar dari permasalahannya.⁹ Begitu juga dengan riset yang dilakukan oleh Riski (dkk) yang mengatakan bahwa model *problem based learning* sendiri sangat mendukung dan sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran untuk pemecahan masalah dibandingkan proses pembelajaran yang bersifat konvensional.¹⁰ Ketika peserta didik belajar matematika akan lebih baiknya jika situasi pembelajaran dimulai dengan mengenalkan permasalahan terlebih dahulu, sehingga menantang bagi peserta didik untuk memecahkan permasalahan tersebut. Maka model *problem based learning* akan sangat cocok apabila digunakan dalam pembelajaran ini, dimana model ini berfokus pada kebebasan dalam mengembangkan penalaran untuk memecahkan masalah bagi peserta didik. Selain itu *problem based learning* juga merupakan model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada masalah dunia nyata, dengan demikian E-LKPD yang akan dikembangkan diharapkan agar peserta didik dapat membangun pemahamannya dari LKPD yang sebelumnya. *Problem based learning* sendiri memiliki karakteristik diantaranya: (1) Pengajuan pertanyaan atau masalah yang

⁹Fuji Silvi, Ramdhan Witarsa, dan Rizki Ananda, Kajian Literatur tentang Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4, no. 3 (2020): hal.3361

¹⁰Riski Tri Widyastuti dan Gamaliel Septian Airlanda, Efektivitas Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Basicedu* 5, no. 3 (2021): hal.1128.

jelas, mudah dipahami serta sesuai dengan tujuan pembelajaran dan bermanfaat, (2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu, (3) Penyelidikan nyata, (4) Menghasilkan produk dan memamerkannya (dipresentasikan), dan (5) Kolaboratif.¹¹

Selain model pembelajaran dibutuhkan pula perangkat elektronik sebagai pendukung untuk dapat mengembangkan E-LKPD agar lebih mudah menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah, salah satunya dengan *liveworksheets*. *Liveworksheets* sendiri merupakan platform web yang dapat diakses melalui <https://www.liveworksheets.com> dan sebuah elektronik lembar kerja peserta didik (E-LKPD) yang memanfaatkan teknologi baru yang digunakan dalam dunia pendidikan. E-LKPD ini memungkinkan seseorang untuk mengubah lembar kerja tradisional/konvensional menjadi lembar kerja online interaktif. Interaktif yang dimaksudkan berupa E-LKPD yang dapat merespon tindakan pengguna, dimana media interaktif ini biasanya dapat mengacu pada produk digital berbasis komputer yang dapat merespon pengguna dengan menyajikan konten seperti video pembelajaran. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriatna (dkk), dimana dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa *liveworksheets* merupakan salah satu website yang bisa digunakan untuk menghasilkan dan menggunakan E-LKPD secara online.¹²

¹¹ 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), hal. 23.

¹² Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Muatan Pelajaran Matematika Pada Website Liveworksheets Di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 2022, hal.4027.

Ada beberapa E-LKPD yang menggunakan *liveworksheet* dalam pembelajaran materi trigonometri yang dikembangkan sebelumnya. Namun, media pembelajaran yang digunakan tersebut masih memiliki beberapa kelemahan. Berikut E-LKPD yang sudah tersedia beserta kekurangannya.

1. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!

$$\sin \angle C = \frac{\text{sisi depan sudut } C}{\text{sisi miring}} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\sin \angle F = \frac{\text{sisi depan sudut } F}{\text{sisi miring}} = \frac{\quad}{\quad}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah $\sin \angle C$ dan $\sin \angle F$ sama?

2. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!

$$\cos \angle C = \frac{\text{sisi samping sudut } C}{\text{sisi miring}} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\cos \angle F = \frac{\text{sisi samping sudut } F}{\text{sisi miring}} = \frac{\quad}{\quad}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah $\cos \angle C$ dan $\cos \angle F$ sama?

3. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!

$$\tan \angle C = \frac{\text{sisi depan sudut } C}{\text{sisi samping}} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\tan \angle F = \frac{\text{sisi depan sudut } F}{\text{sisi samping}} = \frac{\quad}{\quad}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah $\tan \angle C$ dan $\tan \angle F$ sama?

Ingat, sebelumnya telah dijelaskan bahwa sudut C dan sudut F memiliki besar sudut yang sama. Sehingga apakah dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri (\sin , \cos , \tan) pada suatu sudut memiliki nilai tetap meskipun pada segitiga siku-siku yang berbeda-beda?

Pertambahan panjang sisi miring segitiga putih pada mimbar setelah perenovasian mimbar jika masih berbentuk segitiga siku-siku

Penyelesaian:

Pertama, kita menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku putih sebelum direnovasi menggunakan teorema Pythagoras.

$$\sqrt{(\text{sisi horizontal})^2 + (\text{sisi vertikal})^2} = \sqrt{1,2^2 + 1^2}$$

$$= \sqrt{1,44 + 1}$$

$$= \sqrt{2,44}$$

$$= 1,56$$

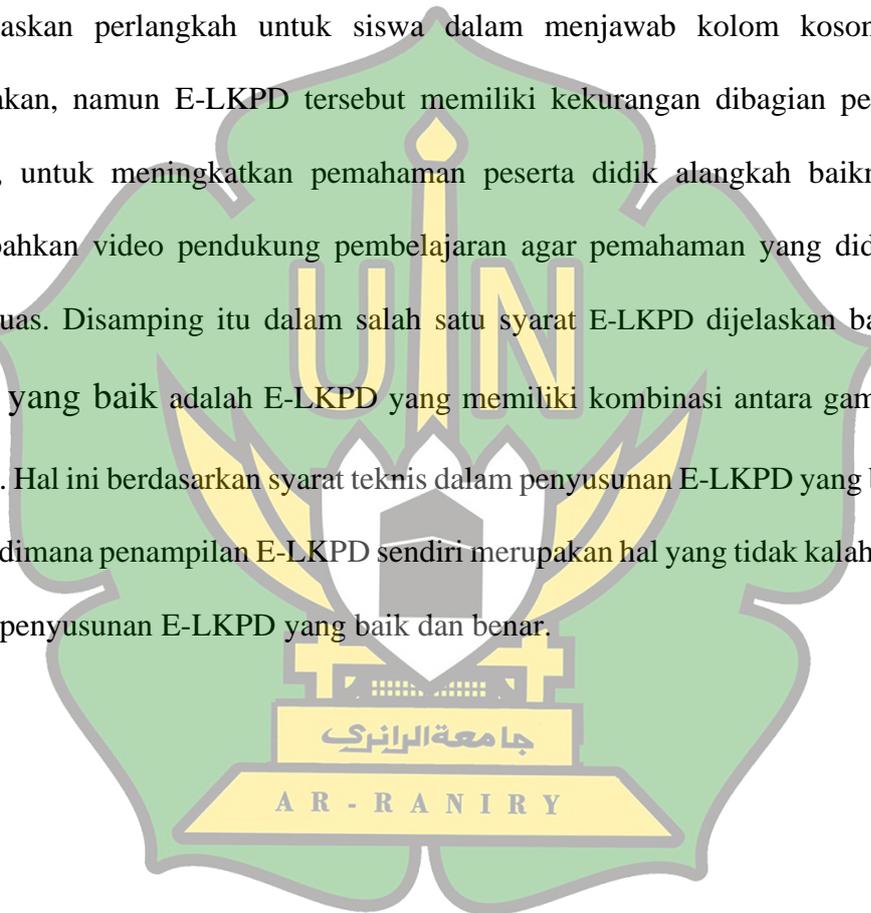
Jadi, panjang sisi miring segitiga siku-siku putih sebelum direnovasi adalah 1,56 m.

Kedua, kita menentukan perbandingan trigonometri yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini.

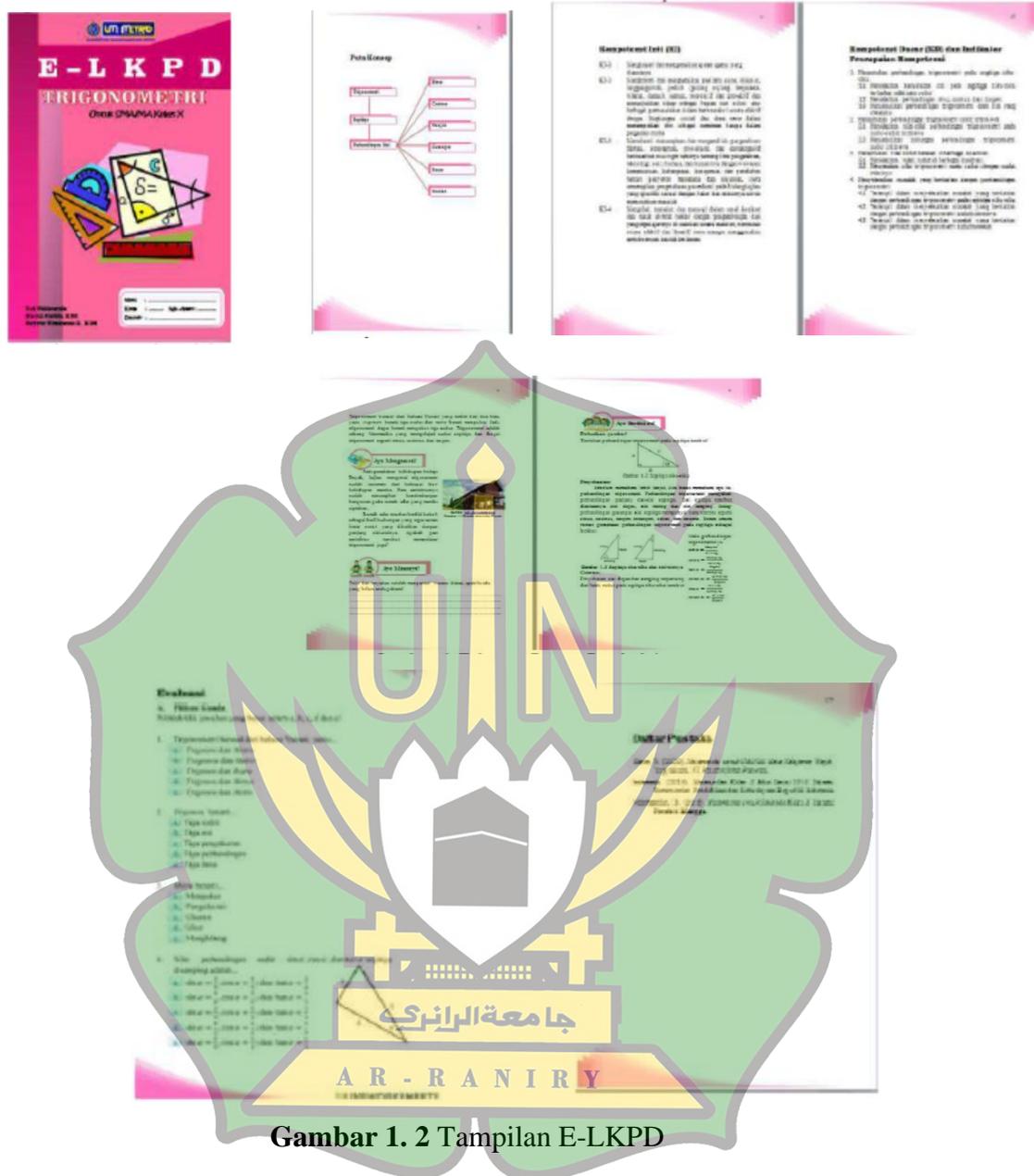
Sisi horizontal sebelum dan sesudah direnovasi diketahui, sedangkan sisi miring sebelum direnovasi diketahui dan sisi miring setelah direnovasi akan kita cari panjangnya. Sudut

Gambar 1. 1 Tampilan E-LKPD

Tampilan E-LKPD di atas merupakan tampilan E-LKPD yang dikembangkan oleh Muhammad Riza (dkk) dengan judul penelitiannya pengembangan LKPD elektronik materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berbasis etnomatematika.¹³ E-LKPD tersebut sudah bagus dalam hal memberikan langkah-langkah bagi peserta didik dalam menjawab sekaligus menjelaskan perlangkah untuk siswa dalam menjawab kolom kosong yang disediakan, namun E-LKPD tersebut memiliki kekurangan dibagian penjelasan materi, untuk meningkatkan pemahaman peserta didik alangkah baiknya jika ditambahkan video pendukung pembelajaran agar pemahaman yang didapatkan lebih luas. Disamping itu dalam salah satu syarat E-LKPD dijelaskan bahwa E-LKPD yang baik adalah E-LKPD yang memiliki kombinasi antara gambar dan tulisan. Hal ini berdasarkan syarat teknis dalam penyusunan E-LKPD yang baik dan benar, dimana penampilan E-LKPD sendiri merupakan hal yang tidak kalah penting dalam penyusunan E-LKPD yang baik dan benar.



¹³Riza, M., Fajriah, N., & Hidayanto, T. Pengembangan LKPD Elektronik Materi Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 2022, h. 20-31.



Gambar 1. 2 Tampilan E-LKPD

E-LKPD diatas merupakan tampilan E-LKPD yang dikembangkan oleh Tri Widiyarsih, Nurul Farida, dan Satrio Wicaksono, dengan judul penelitiannya pengembangan E-LKPD berbantu *liveworksheet* materi trigonometri.¹⁴ Tampilan

¹⁴Tri Widiyarsih, Nurul Farida dan Satrio Wicaksono S, “ Pengembangan E-LKPD Berbantu *Liveworksheet* Materi Trigonometri “. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 2023, h. 100-101.

yang disajikan dalam E-LKPD tersebut sudah bagus, namun E-LKPD tersebut memiliki kekurangan dalam bagian materi singkat yang disajikan. Materi yang ditampilkan hanya berupa materi yang disediakan dengan cara pada umumnya, dimana memiliki keterbatasan penjelasan materi. Oleh karenanya memungkinkan peserta didik kurang paham terhadap materi yang disajikan. Alangkah baiknya lagi jika ditambahkan video pembelajaran yang lebih mendukung sehingga peserta didik paham dalam memahami materi yang disampaikan. Dalam E-LKPD ini alangkah baiknya jika bagian evaluasi yang disajikan berbentuk uraian hal tersebut karena bentuk uraian lebih mengkonstruksi pemahaman peserta didik dalam memahami materi dibandingkan dengan pilihan ganda. Dan alangkah baiknya jika tahapan dalam menemukan konsep dalam E-LKPD melibatkan siswa agar terbentuknya pemahaman yang baik bagi peserta didik.

Selain itu, berdasarkan analisis awal yang dilakukan terhadap guru matematika kelas X MAN 3 Aceh Besar pada tanggal 11 November 2024 mengatakan bahwa pada saat pembelajaran berlangsung LKPD yang digunakan adalah bentuk LKPD konvensional atau hardcopy, kemudian setiap instruksi tersebut ditulis oleh peserta didik kemudian peserta didik maju kedepan untuk mempresentasikannya. Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa LKPD yang digunakan berbentuk lembaran/hardcopy. Untuk alat teknologi yang digunakan guru menjelaskan bahwa komputer yang tersedia cukup memadai serta tidak jarang pula dalam pembelajaran menggunakan *smartphone* jika diperlukan.

Penelitian ini memiliki pembeda dengan penelitian sebelumnya dimana penelitian ini diharapkan agar proses pembelajaran pada peserta didik menjadi lebih

menarik sehingga fokus peserta didik dalam pembelajaran tetap terjaga serta pembelajaran jauh lebih menyenangkan dan terhindar dari rasa bosan juga menjadikan peserta didik secara tidak langsung dapat mengenal dunia IPTEK. Penambahan video dalam E-LKPD ini juga menjadi karakteristik pembeda tersendiri dari E-LKPD yang sudah ada, video yang digunakan merupakan video youtube yang akan dimasukkan kedalam E-LKPD. Video pertama menggunakan video youtube yang dibuat sendiri oleh peneliti, sedangkan untuk video contoh soal merupakan adopsi dari video yang diambil dari youtube yaitu https://youtu.be/Y-xmo4CX8Cg?si=K_-Knq3Mh8GbpUhX. Hal ini dilakukan agar peserta didik lebih menyerap dan memahami materi yang disajikan secara mendalam sehingga juga menjadikan siswa mudah dalam belajar. Di sisi lain dalam E-LKPD ini peserta didik juga akan menciptakan suasana belajar baru dimana peserta didik tidak hanya dapat memahami materi dengan membaca saja, tetapi dapat juga dilakukan dengan menonton video pembelajaran, sehingga peserta didik lebih memahami materi yang disajikan dan juga dapat tercipta suasana belajar yang baru serta lebih menyenangkan. Disamping itu E-LKPD ini juga dapat menghemat biaya dalam hal pencetakan, dimana dapat diakses melalui *handphone* maupun laptop. Dengan menggunakan sistem ini peserta didik mendapatkan lebih banyak kesempatan untuk belajar mandiri namun tidak luput dari bimbingan pendidik. E-LKPD ini juga didesain sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang telah ditentukan sehingga peserta didik lebih terarah dalam mengkoordinasikan pemahaman materi yang di pelajari. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu melakukan penelitian yang berjudul

“Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, fokus utama peneliti adalah pada hal yang akan diteliti, yaitu:

1. Bagaimana proses pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA?
2. Bagaimana hasil pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA yang valid dan praktis?

C. Tujuan Penelitian

Dari penjelasan tentang rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana proses pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA.
2. Mengetahui kevalidan dan kepraktisan hasil pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

E-LKPD yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh peserta didik sebagai panduan ketika pembelajaran berlangsung, serta dapat digunakan

sebagai alat untuk melatih pemahaman materi ketika menyelesaikan tahapan-tahapan dalam E-LKPD.

2. Bagi Pendidik

E-LKPD yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu media ajar dalam pembelajaran berlangsung, dan juga sebagai fasilitator yang dapat mempermudah pendidik untuk memfasilitasi peserta didik.

3. Bagi Peneliti

Dalam penelitian ini peneliti berharap agar dapat memperoleh pengalaman dan pengetahuan serta wawasan tentang pengembangan media pembelajaran berupa E-LKPD.

E. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka penulis memberikan penjelasan terkait kata-kata yang dipakai dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Pengembangan A R - R A N I R Y

Pengembangan merupakan suatu tahapan mendesain dalam proses pembelajaran secara sistematis serta logis dalam rangka agar dapat memutuskan apa yang akan dilaksanakan dalam aktivitas pembelajaran yang tidak luput dari potensi peserta didik. Kamus besar bahasa Indonesia mengartikan bahwa pengembangan memiliki arti tahapan, tatacara, pembuatan mengembangkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

pengembangan adalah suatu prosedur yang dilakukan dengan tujuan agar pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan lancar dengan mengutamakan potensi peserta didik.¹⁵

2. E-LKPD Interaktif

E-LKPD interaktif adalah lembar kerja peserta didik yang dibuat dalam bentuk elektronik atau online dengan tujuan untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar yang berisikan abstraksi materi dan tahapan untuk peserta didik agar memahami materi yang dibelajarkan.¹⁶

3. Problem Based Learning

Problem-Based Learning (PBL) atau juga disebut sebagai Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) ialah salah satu tahapan pedagogik (pembelajaran) yang memiliki karakteristik adanya permasalahan yang konkret sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan.¹⁷

4. Materi Trigonometri

¹⁵Adelia Priscila Ritonga, dkk. "Pengembangan Bahan Ajaran Media," Jurnal Multi Disiplin Dehasen, Vol. 1, No.3, 2022, hal. 344.

¹⁶ Lutfiana Rakhmaningtyas dan Yuni Sri Rahayu. Pengembangan e-LKPD interaktif pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII, Jurnal Bioedu, Vol. 11, No. 3, 2022, hal. 527.

¹⁷ Amir, N. F., Magfirah, I., Malmia, W., & Taufik, T. Penggunaan Model Problem Based Learning (Pbl) Pada Pembelajaran Tematik Siswa Sekolah Dasar:(The Use of Problem Based-Learning (PBL) Model in Thematic Teaching for the Elementary School's Students). *Uniqbu Journal of Social Sciences*, 1(2), 2020, 22-34.

Trigonometri adalah ilmu matematika yang mempelajari hubungan antara sisi dan sudut dalam segitiga. Hubungan ini biasanya dinyatakan sebagai perbandingan sinus, cosinus, tangen dan lain sebagainya.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa latin dan juga adalah bentuk jamak dari istilah “medium”. Secara harfiah berarti perantara atau pengantar.¹ *Association for Education and Communication Technology (AECT)*, mengartikan bahwa istilah media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk proses informasi.

Secara umum, media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran ialah segala sesuatu yang dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian serta kemampuan atau keterampilan siswa yang mengakibatkan terjadinya proses pembelajaran.² Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas serta tujuan pendidikan atau pembelajaran bisa tercapai secara efisien dan efektif.³ Media pembelajaran dapat dikatakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk

¹ Nurseto, T. Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan*, Volume.8, No.1, 2011, hal. 20

² Ekayani, P. Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1),2017, 1-11.

³ Nurrita, T. Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, Volum 3. No.1, 2018, hal.171.

membantu peserta didik dalam pembelajaran untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan unsur yang penting dalam proses belajar mengajar, dimana media pembelajaran ini erat kaitannya dengan proses komunikasi yang terjalin antara guru dan murid. Media pembelajaran juga sumber untuk guru dalam menyampaikan pembelajaran sehingga membantu dalam memperkaya wawasan serta pemahaman peserta didik. Berbagai bentuk media pembelajaran diantaranya dapat berupa gambar, grafik, buku, LKPD, televisi, audio, video, komputer dan lain sebagainya. Penggunaan media pembelajaran dapat mempengaruhi pola pikir siswa dan memfasilitasi kebutuhan belajarnya, misalnya dengan adanya media pembelajaran yang menarik seperti tampilan video pembelajaran maka siswa lebih mudah dalam menyerap serta mengingat materi yang disampaikan oleh guru.

Rizal (dkk), menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan saran atau perantara (mediator) berupa alat yang bisa memberikan informasi berupa materi-materi pembelajaran yang diberikan oleh guru dan ditujukan kepada peserta didik untuk memudahkan proses belajar mengajar.¹

¹ Rizal, S. U., Maharani, I. N., Ramadhan, M. N., Rizqiawan, D. W., Abdurachman, J., & Damayanti, D. (2016). Media pembelajaran. Hal. 10

2. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Nasution dalam Teni Nurrita, manfaat media pembelajaran adalah sebagai berikut:²

- a. Pengajaran lebih menarik peserta didik sehingga bisa meningkatkan motivasi belajar.
- b. Materi pengajaran dapat menjadi lebih jelas maknanya, sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi pengajaran juga menjadikan peserta didik mampu menguasai tujuan pembelajaran dengan baik.
- c. Dapat menjadikan peserta didik jauh dari kata bosan karena metode pembelajaran yang digunakan bervariasi, tidak hanya melalui penuturan kata-kata lisan dari pengajar.
- d. Dapat menjadikan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga peserta didik tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru melainkan dapat melakukan hal lain seperti mendemonstrasikan dan lain sebagainya.

Dari beberapa manfaat di atas dapat disimpulkan manfaat media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Bagi guru, yaitu: dapat membantu guru dalam proses belajar mengajar dengan cara menciptakan suasana penyajian materi yang

² Teni Nurrita. Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, Vol. 3. 2018, hal.177

menarik untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, dan juga sebagai pedoman guru dalam mencapai tujuan pembelajaran.

- b. Bagi peserta didik, yaitu: dapat memberikan minat belajar serta meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sehingga peserta didik dapat mengingat serta menyerap materi pembelajaran yang diberikan guru, juga dapat menciptakan suasana yang menyenangkan agar peserta didik tidak cepat merasa bosan dalam pembelajaran.

3. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Beberapa pakar menjelaskan ada beberapa jenis media pembelajaran yang memiliki persamaan. Namun, secara garis besar terbagi atas:³

- a. Media audio, merupakan media yang dapat digunakan dengan pendengaran saja serta hanya memiliki unsur bunyi. Seperti: radio, atau rekaman berbunyi.
- b. Media visual, merupakan media yang hanya dapat dicermati dengan unsur bunyi dan gambar atau dengan kata lain dapat digunakan sebagai tontonan. Seperti: gambar, lukisan foto, video, dan sebagainya.

4. Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif merupakan perpaduan antara berbagai media yang dapat berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video dan

³Faujiah, N., Septiani, S. N., & Putri, T. Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *JUTKEL: Jurnal Telekomunikasi, Kendali Dan Listrik*, 3(2), 2022, hal. 84

sebagainya, yang dikemas menjadi sebuah file digital (komputerisasi), serta dapat digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik.⁴ Media pembelajaran interaktif diartikan sebagai suatu media yang dapat merespon tindakan dari pengguna, didalam media tersebut adanya aksi dan reaksi terhadap pengguna saat media tersebut digunakan. Media pembelajaran interaktif dilengkapi dengan animasi, sound, teks, tombol nafigasu sehingga lebih menarik dan memunculkan interaksi antara media dengan penggunanya.⁵ Media pembelajaran yang bersifat interaktif dibutuhkan pada saat proses pembelajaran karena tidak semua siswa dapat memahami materi yang dibelajarkan dengan proses membaca, namun dapat dilakukan dengan menampilkan sesuatu yang bersifat abstrak, misalnya video pembelajaran.

B. E-LKPD

1. Pengertian

E-LKPD adalah lembar kerja elektronik bagi peserta didik sebagai sarana untuk membantu dan mempermudah kegiatan belajar mengajar. LKPD sebelumnya dikembangkan menjadi E-LKPD agar lebih praktis dan efisien dalam penggunaannya. Seiring berkembangnya zaman. E-LKPD dikembangkan mengikuti arah perkembangan teknologi digital. Namun, E-LKPD yang dikembangkan tetap

⁴ Manurung, P. (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1), hal 3.

⁵ Devega, A. T., & Suri, G. P. (2019). Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk siswa SMK. *Engineering And Technology International Journal*, 1(01), hal 14.

memperhatikan kebutuhan peserta didik.⁶ Dimana E-LKPD dapat memfasilitasi kebutuhan peserta didik dalam membantu pembelajaran dengan audio, maupun video pembelajaran agar siswa dapat menyerap materi dengan baik. Didalam E-LKPD berisikan KD, indikator pencapaian, materi, langkah-langkah untuk siswa agar dapat memecahkan permasalahannya, serta penilaian. Materi yang disajikan juga dlibatkan gambar yang menarik didalamnya. Hal ini bertujuan agar peserta didik mampu memperdalam pemahaman dalam mempelajari materi yang diberikan oleh guru.

2. Ciri-Ciri E-LKPD

Koederi dalam Ainul Y, E-LKPD yang baik memiliki beberapa ciri-ciri, dimana mesti memiliki 3 syarat berikut, diantaranya:

- a. Syarat didaktik, syarat ini membahas tentang tatacara penggunaan E-LKPD yang bersifat umum sehingga peserta didik aktif dalam proses belajar mengajar.
- b. Syarat konstruksi, syarat ini dapat mengatur tingkat kesulitan, kesesuaian materi, penggunaan bahasa, kalimat, kosakata, serta kejelasan agar peserta didik paham akan isi E-LKPD yang digunakan.
- c. Syarat teknis, syarat ini membahas tentang tatacara penyajian pada E-LKPD. Misalkan seperti gambar, tulisan yang digunakan serta tampilan E-LKPD yang digunakan sehingga menarik untuk peserta didik ketika

⁶Khotimah, S. K., Yasa, A. D., & Nita, C. I. R. Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* Vol. 4, No. 1, November 2020, hal. 402.

proses pembelajaran berlangsung.⁷ Disamping itu ada beberapa hal lain yang tidak kalah penting, yaitu:

- 1) Memperjelas antara kalimat perintah dengan jawaban peserta didik pada E-LKPD, membuat perbandingan huruf yang sesuai dengan gambarnya. Tidak menggunakan huruf latin yang sulit dipahami peserta didik, menggunakan huruf tebal yang agak besar, bukan huruf biasa yang diberi garis dibawahnya.
- 2) Gambar yang digunakan dalam E-LKPD merupakan gambar yang dapat menyampaikan tujuan/isi yang jelas dari gambar tersebut kepada pengguna E-LKPD. Kejelasan gambar menggunakan pernyataan yang jelas.
- 3) Tampilan adalah hal yang sangat penting dalam sebuah E-LKPD. Jika E-LKPD ditampilkan dengan penuh kata-kata, kemungkinan besar muncul pertanyaan dari peserta didik, hal ini merupakan salah satu penyebab timbulnya kesan jenuh sehingga membosankan atau tidak menarik. Begitu pula sebaliknya, jika ditampilkan dengan gambar saja maka tujuan yang ingin dicapai tidak akan tersampaikan pada peserta didik. Jadi alangkah baiknya jika E-LKPD memiliki kombinasi antar gambar dan tulisan.⁸

⁷Yakin, A. *Pengembangan e-LKPD berciri multimedia untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang). (2021), hal.6

⁸Prastowo, Andi (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta Diva Press.

3. Struktur E-LKPD

Struktur adalah susunan yang dapat menciptakan sesuatu hal, sehingga terciptalah sesuatu dari susunan tersebut. Begitu juga dengan E-LKPD, dimana ia memiliki susunan didalamnya. Penulisan E-LKPD yang baik adalah penulisan yang memenuhi komponen yang sesuai, ada beberapa pendapat terkait dengan struktur dari E-LKPD, beberapa pendapat tersebut diantaranya sebagai berikut.

Daryanto dalam bukunya menjelaskan bahwa struktur dari E-LKPD secara umum terdiri beberapa komponen yaitu:⁹

- a. Judul, dibagian ini berisikan materi/topik pelajaran yang akan dibelajarkan beserta identitas dari peserta didik.
- b. Petunjuk belajar, yang berisikan tatacara mengerjakan E-LKPD dimana biasanya dimulai dari kegiatan berdoa dan seterusnya.
- c. Kompetensi yang akan dicapai, berisikan kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- d. Indikator, pada bagian ini berisikan indikator pencapaian kompetensi hal yang berkaitan dengan ketercapaian kompetensi dasar tertentu serta menjadi acuan dalam pembelajaran.
- e. Informasi pendukung, pada bagian ini berisikan bahan/alat/sumber pendukung lainnya. Misalnya alat apa yang diperlukan peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar.

⁹Daryanto dan Aris Dwicahyono, Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar) (Yogyakarta: GAVA MEDIA, 2014), hal. 176.

- f. Langkah-langkah kerja, pada bagian ini berisikan tahapan atau kegiatan peserta didik dalam mencari informasi serta cara yang harus ditempuh peserta didik dalam melanjutkan ke tahap berikutnya.
- g. Penilaian.

Hadi Soekamto mengungkapkan bahwa LKPD memiliki komponen sebagai berikut:¹⁰

- a. Judul, berisikan topik yang akan dibelajarkan oleh peserta didik.
- b. Pendahuluan, berisikan pengantar yang menjelaskan pentingnya siswa mengerjakan E-LKPD atau berisikan tujuan yang ingin dicapai dari E-LKPD.
- c. Bahan/Alat/Sumber, pada bagian ini dapat berisikan bahan atau alat pendukung lainnya dalam proses pembelajaran berlangsung, serta contoh sumber dapat berupa buku atau referensi yang digunakan sebagai bahan dalam E-LKPD.
- d. Rincian Kegiatan, berisikan perintah-perintah yang harus dilakukan peserta didik dalam melakukan kegiatan. Dalam hal ini peserta didik melakukan kegiatan secara detail dan berurut sehingga nanti dapat merumuskan kegiatan yang dilakukan. Misalkan cermatilah cerita dibawah ini.
- e. Pertanyaan, komponen ini adalah komponen terakhir yang berisikan pertanyaan dimana peserta didik diberikan kesempatan untuk

¹⁰Hadi, Soekamto. *Panduan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)*. 2020.

menuliskan kembali apa yang dihasilkan dari rincian kegiatan sebelumnya yang telah dilakukan.

Selain itu desain LKPD menurut Depdiknas tahun 2010 menjelaskan bahwa struktur E-LKPD meliputi:¹¹

- a. Judul, berisikan materi/topik pelajaran yang akan dibelajarkan oleh peserta didik.
- b. Petunjuk belajar, berisikan tatacara mengerjakan E-LKPD
- c. Kompetensi yang akan dicapai, berisikan kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- d. Materi pembelajaran, berisikan cakupan materi apa saja yang akan dipelajari.
- e. Informasi pendukung, pada bagian ini berisikan bahan/alat/sumber pendukung lainnya. Misalnya alat apa yang diperlukan peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar.
- f. Paparan isi materi, berisikan penjelasan materi singkat yang akan dipelajari
- g. Evaluasi, berisikan soal-soal yang harus diselesaikan oleh peserta didik.

¹¹Hidayat, R., Festiyed, F., & Asrizal, A. Desain LKPD berorientasi pembelajaran terpadu tipe jaring laba-laba untuk pembelajaran ipa kelas viii smpn 1 painan. *Pillar of Physics Education*, 8(1), 2016, hal. 116.

E-LKPD yang ditujukan untuk membantu peserta didik dalam menemukan suatu konsep juga untuk menerapkan konsep yang telah ditemukan memiliki struktur diantaranya:¹²

- a. Judul, dimana berisikan topik/materi pelajaran yang akan dibelajarkan.
- b. Petunjuk belajar, dimana berisikan tatacara mengerjakan E-LKPD
- c. Kompetensi dasar.
- d. Informasi pendukung, pada bagian ini berisikan bahan/alat/sumber pendukung lainnya. Misalnya alat apa yang diperlukan peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar
- e. Langkah kerja, berisikan tahapan atau kegiatan peserta didik dalam mencari informasi serta cara yang harus ditempuh peserta didik dalam melanjutkan ke tahap berikutnya.
- f. Penilaian.

Neni Triana menjelaskan dalam bukunya bahwa LKPD berbasis eksperimen terdiri dari beberapa komponen, antara lain:¹³

- a. Judul
- b. Tujuan
- c. Alat dan bahan
- d. Langkah-langkah
- e. Data hasil pengamatan

¹²Asmaranti, W., Pratama, G. S., & Wisniarti, W. Desain lembar kerja peserta didik (LKPD) matematika dengan pendekatan saintifik berbasis pendidikan karakter. (2018), hal. 640.

¹³Neni Triana, *LKPD Berbasis Eksperimen Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*, (DKI Jakarta: Guepedia, 2021), h. 9

- f. Pertanyaan dan kesimpulan

4. Manfaat E-LKPD

Dalam Nuraeni dijelaskan bahwa manfaat yang dapat dirasakan dengan menggunakan E-LKPD dalam belajar mengajar diantaranya:¹⁴

- a. Mengaktifkan peran peserta didik ketika pembelajaran berlangsung.
- b. Membantu peserta didik mengembangkan pemahaman konsep yang dibangun.
- c. Menuntun peserta didik dalam mengembangkan serta menemukan keterampilan dalam pembelajaran.
- d. Sebagai media bantu bagi peserta didik dan guru dalam proses belajar mengajar.
- e. Menuntun peserta didik mencatat apa yang telah dipelajari melalui kegiatan pembelajaran.

Selain manfaat diatas, Dalam Tri Budi (dkk) dijelaskan bahwa manfaat E-LKPD adalah untuk dapat memudahkan pelaksanaan proses pembelajaran, sebagai bahan ajar E-LKPD dapat meringankan peran guru dan lebih mengaktifkan peran siswa dalam proses belajar mengajar tersebut dan memudahkan siswa agar lebih menyerap materi yang diajarkan.¹⁵

¹⁴NURAENI, N. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Jatibarang melalui Pembelajaran Discovery Learning dengan LKPD pada materi Redoks dan Sel Elektrokimia. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 2(4), hal. 420.

¹⁵Budi, T., Ramadhona, R., & Tambunan, L. R. Pengembangan E-LKPD Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH-Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 2021, hal. 1569-1570

Dari beberapa manfaat diatas dapat disimpulkan bahwa manfaat E-LKPD bagi peserta didik dan guru sangat besar, selain memudahkan peserta didik juga sebagai panduan membantu pencapaian tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

5. Fungsi E-LKPD

LKPD memiliki fungsi yang tentunya sangat banyak, begitu pula dengan E-LKPD. Beberapa fungsi E-LKPD diantaranya sebagai berikut:

- a. Dapat dijadikan bahan ajar untuk mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- b. Dapat dijadikan bahan untuk mempermudah peserta didik dalam mengingat dan memahami materi yang diberikan.
- c. Dapat dijadikan bahan ajar yang efektif serta memuat latihan-latihan soal didalamnya untuk peserta didik agar dapat berlatih.
- d. Memudahkan pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik.

C. E-LKPD Interaktif

E-LKPD interaktif merupakan salah satu perangkat pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang dapat digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran.¹⁶ E-LKPD interaktif dikemas secara digital yang mudah diakses, hal ini bertujuan agar membantu kegiatan pembelajaran secara efektif dan efisien. E-LKPD adalah jenis lembar kerja peserta didik yang dibuat dan dijalankan

¹⁶ Putri, N. L. P. D., & Astawan, I. G. E-LKPD Interaktif Dengan Model Project Based Learning Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(2), 2022, hal. 304

dengan bantuan sistem komputer dan dukungan internet. Penggunaan E-LKPD sendiri lebih efisien dimana dapat diakses menggunakan *handphone* maupun laptop tanpa melibatkan kertas untuk mencetaknya.

E-LKPD interaktif adalah E-LKPD yang di dalam penyampaian materi pembelajaran disusun secara terintegrasi dimana mencakup teks, gambar, video, animasi, maupun suara.¹⁷ Dengan menggunakan E-LKPD interaktif ini juga dapat meningkatkan kemampuan guru maupun peserta didik untuk dapat memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang pesat. Di dalam E-LKPD interaktif terdapat gabungan dari teks, gambar, serta video pembelajaran yang disampaikan menggunakan *handphone* maupun laptop dan disampaikan secara interaktif atau merespon tindakan pengguna dengan adanya hubungan timbal balik antara sipengguna dengan E-LKPD.

D. Problem Based Learning

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang menekankan dimana siswa peserta didik dihadapkan dengan berbagai masalah yang mereka hadapi pada dunia nyata dan fokus untuk memecahkan permasalahan tersebut.¹⁸ *Problem based learning* adalah sebuah model pembelajaran dimana peserta didik dituntut untuk berpikir secara kritis, hal ini bertujuan agar peserta didik dapat memecahkan masalah yang ada. Dalam model *problem based learning*

¹⁷ Rosnaningsih, A., Ardelia, E., & Anggestin, T. (2021). Pengembangan E-LKS Interaktif Mata Pelajaran Bahasa Inggris dengan Menggunakan Model ADDIE di Sekolah Dasar Negeri Karawaci Baru 4 Kota Tangerang. *Ikra-Ith Humaniora: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5(3), hal 46

¹⁸ Indrawati, D, & Aldhani, N. P. R. Pengembangan LKPD Elektronik Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *JPGSD Vol. 11 No. 8*, 2023, hal.1658

ini siswa memiliki peranan untuk menganalisis dan mengatasi masalah dengan kemampuan mereka masing-masing, sedangkan peran guru hanya sebagai fasilitator yang menerapkan model serta memberikan bimbingan agar peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan tepat dan benar. Meke, Wondo & Wutsqa dalam Yunita T, menjelaskan bahwa *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang direkomendasikan dimana penggunaannya dipusatkan pada peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan.¹⁹

Model pembelajaran *problem based learning* sendiri memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Menurut Hamdani dalam Masrinah mengemukakan beberapa kelebihan *problem based learning* diantaranya:²⁰

1. Peserta didik terlibat dalam proses belajar mengajar sehingga pemahamannya diserap dengan baik.
2. Dapat melatih kerja sama antar peserta didik.
3. peserta didik didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi yang nyata.
4. peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.

¹⁹Meke, K. D. P., Wondo, M. T. S., & Wutsqa, D. U. (2020). Pembelajaran problem based learning dengan penggunaan bahan manipulatif ditinjau dari minat belajar matematika. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 13(2), 164-177. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/6834>. Dikutip dari Pribadi, Y. T., Sholeh, D. A., & Auliaty, Y. (2021). Pengembangan E-Lkpd Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Kelas Iv Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), hal.266.

²⁰Hamdani. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung : Pustaka Setia. Dikutip dari Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019, October). Problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. hal. 927

5. Pembelajaran yang berfokuskan pada masalah sehingga peserta didik dapat mempelajari materi yang belum ada kaitannya pada saat itu secara tidak langsung.
6. Terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok.
7. peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan baik dari internet, perpustakaan, observasi maupun wawancara.

Selain kelebihan, model pembelajaran *problem based learning* juga memiliki kekurangan, diantaranya:

1. Untuk peserta didik yang kurang aktif, dapat menjadikan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran terhambat.
2. Waktu yang dibutuhkan tergolong lama dan menghabiskan banyak dana.
3. Metode ini hanya dapat diterapkan pada beberapa mata pelajaran saja.
4. Kelas yang banyak memiliki karakteristik peserta didik yang berbeda-beda kemungkinan besar akan mengalami kendala dalam pembagian tugas.
5. Model pembelajaran ini kurang tepat jika diterapkan pada jenjang sekolah dasar, hal ini karena peserta didik masih kurang mampu dalam hal bekerja sama.
6. Model ini membutuhkan waktu yang tergolong banyak.
7. Kemampuan guru yang mampu memotivasi peserta didik dalam bekerjasama sangat dibutuhkan.²¹

²¹ Masrinah, *Problem based learning (PBL)*...., hal. 928.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* memiliki kelebihan serta keterbatasan sendiri dalam pembelajaran, salah satu kelebihannya dimana model *problem based learning* ini dapat membuat pendidikan di sekolah lebih relevan dengan kehidupan luar sekolah, peserta didik juga dapat melatih keterampilan memecahkan masalah secara kritis, dan lain sebagainya. disamping kelebihan yang dimiliki, model ini juga memiliki keterbatasan dimana peserta didik dituntut untuk menganalisis, merumuskan hipotesis, mencari data dan memecahkan masalah dalam waktu yang singkat dari pembelajaran konvensional biasanya. Maka dari itu peran guru sangat penting untuk mendampingi peserta didik sehingga diharapkan hambatan-hambatan yang ada dapat diatasi secara bersama-sama.

Problem based learning memiliki karakteristik, berdasarkan pendapat Arends pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) memiliki beberapa karakteristik yaitu:²²

1. Mengorientasikan peserta didik kedalam permasalahan yang autentik serta menghindari terjadinya pembelajaran yang terisolasi.
2. Difokuskan pada peserta didik dalam waktu yang lama.
3. Terciptanya pembelajaran yang dapat menyelesaikan permasalahan tertentu seperti melalui observasi.
4. Masalah yang disajikan adalah masalah yang autentik dengan dunia nyata.
5. Karya yang dihasilkan harus dipresentasikan

²²Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual (Jakarta: PT Kharisma Putra Utama, 2014), hal. 68.

6. Hal yang dibelajarkan di sekolah dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Proses pembelajaran dapat terjalin pada kelompok kecil agar guru dapat mengawasi seluruh kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik.
8. Peran guru sebagai pembangkit semangat bagi peserta didik, dan pembimbing peserta didik agar tidak mengalami kesulitan.
9. Masalah yang diberikan bertujuan untuk merangsang proses belajar mengajar pada peserta didik.
10. Masalah merupakan jalan untuk mencapai keterampilan pemecahan masalah
11. Informasi yang didapat juga bisa dilakukan dengan pembelajaran mandiri.

E. E-LKPD Berbasis Problem Based Learning

E-LKPD berbasis *problem based learning* adalah lembar kerja peserta didik elektronik yang isinya mencakup unsur-unsur pembelajaran yang berbasis masalah didalamnya, serta diterapkan dalam serangkaian proses belajar mengajar. E-LKPD berbasis *problem based learning* sendiri dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Tujuannya agar peserta didik dapat menemukan dan memahami konsep-konsep secara mandiri dan tidak luput dari bimbingan guru. E-LKPD berbasis *problem based learning* juga dapat dikatakan sebagai E-LKPD berbasis masalah, serta dalam proses pembelajaran diharapkan agar siswa dapat meningkatkan pemahaman serta penguasaan materi yang diberikan. Dengan adanya E-LKPD berbasis *problem based learning* peserta didik tertarik belajar akan hal-hal yang telah diketahui

sebelumnya, misalnya hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

E-LKPD yang beredar sebelumnya banyak ditekankan pada penjelasan materi disertai dengan contoh soal dan soal-soal latihan. Maka dari itu dibutuhkan sebuah produk E-LKPD baru yang berbasis *problem based learning*. Urutan sintaks *problem based learning* yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik diberikan sebuah masalah di awal pembelajaran oleh pendidik
2. Dalam kelompok yang telah dibagikan, peserta didik melakukan diskusi didalamnya.
3. Pencarian informasi terkait permasalahan yang diberikan dapat ditelusuri oleh peserta didik dari perpustakaan, internet, observasi dan lain sebagainya.
4. Peserta didik melakukan diskusi kembali terkait penyelesaian masalah dalam kelompoknya.
5. Peserta didik menyajikan solusi yang mereka temukan serta mempresentasikan hasil karya tersebut.
6. Peserta didik melakukan evaluasi dengan bimbingan guru yang berkaitan dengan seluruh kegiatan pembelajaran.²³

Maka dari penjelasan diatas, fase-fase pada basis *problem based learning* dapat ditulis sebagai berikut:²⁴

²³ Masrinah, *Problem based learning (PBL)*...., hal. 926.

²⁴Dewi, T. A., & Wardani, N. S. Peningkatan hasil belajar tematik melalui pendekatan problem based learning siswa kelas 2 SD. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 2019, hal. 236.

1. Orientasi

Pada fase ini, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik yang terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang akan dipilih.

2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Difase ini guru membantu peserta didik dalam mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.

3. Membimbing

Dalam fase ini peserta didik dibimbing dalam proses mengumpulkan informasi yang sesuai baik secara kelompok maupun individual.

4. Mengembangkan dan menyelesaikan masalah

Setelah siswa mengumpulkan informasi, selanjutnya peserta didik merencanakan strategi apa yang akan mereka gunakan untuk memecahkan masalah. Pada fase ini peserta didik siap menggunakan strategi yang mereka rancang tersebut.

5. Menyajikan hasil karya

Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan informasi yang telah dikumpulkan serta mempresentasikan hasil karya tersebut.

6. Menganalisis dan mengevaluasi pada proses pemecahan masalah

Dalam fase ini guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan. Kemudian peserta didik

melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hal-hal yang telah dilakukan dalam proses-proses yang digunakan.

F. Liveworksheets

Liveworksheet adalah sebuah platform web yang diakses melalui <https://www.liveworksheets.com> serta dapat diakses secara gratis, dan dapat digunakan untuk merancang E-LKPD. *Liveworksheet* ini merupakan lembar kerja elektronik dimana memanfaatkan teknologi baru dalam membantu dunia pendidikan. *Liveworksheet* sendiri memungkinkan seseorang dalam mengubah LKPD tradisional/konvensional menjadi lembar kerja online (interaktif) dan dapat diakses oleh peserta didik menggunakan handphone maupun laptop. *Liveworksheet* sendiri merupakan sebuah software yang bisa menjadikan lembar kerja peserta didik yang berbentuk cetak (pdf, dokumen, dan gambar) menjadi lembar kerja online (interaktif) dan dapat menyajikan video, audio maupun gambar.²⁵

G. Trigonometri

Materi yang dimuat adalah materi tentang perbandingan trigonometri yang ada dalam capaian pembelajaran fase E kelas X yaitu :

²⁵ Widiyani, A., & Pramudiani, P. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Software Liveworksheet pada Materi PPKn. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, Vol. 5, No.(1), hal. 134

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.	Menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan perbandingan trigonometri Sinus, Cosinus, Tangen sebagai nilai perbandingan. • Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan rasio trigonometri pada segitiga siku-siku dan aplikasinya. • Menerapkan penggunaan perbandingan trigonometri tangen dalam kehidupan sehari-hari. • Menjelaskan identitas trigonometri sebagai hubungan antar rasio trigonometri dalam membuktikan identitas trigonometri lainnya. • Menggeneralisasi rasio trigonometri

			untuk sudut-sudut berelasi
--	--	--	-------------------------------

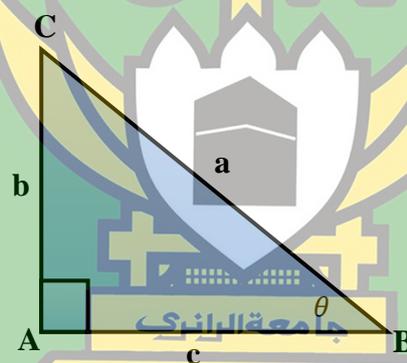
Tabel 2. 1 CP dan TP dan KKTP Materi Trigonometri

Materi tentang perbandingan trigonometri yang terdiri dari tiga subbab, yaitu, perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, identitas trigonometri, dan perbandingan trigonometri pada sudut berelasi. Penjabaran dari substansi materi tersebut antara lain:

1. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku

Materi Pra Syarat

Perhatikan gambar segitiga di bawah ini!



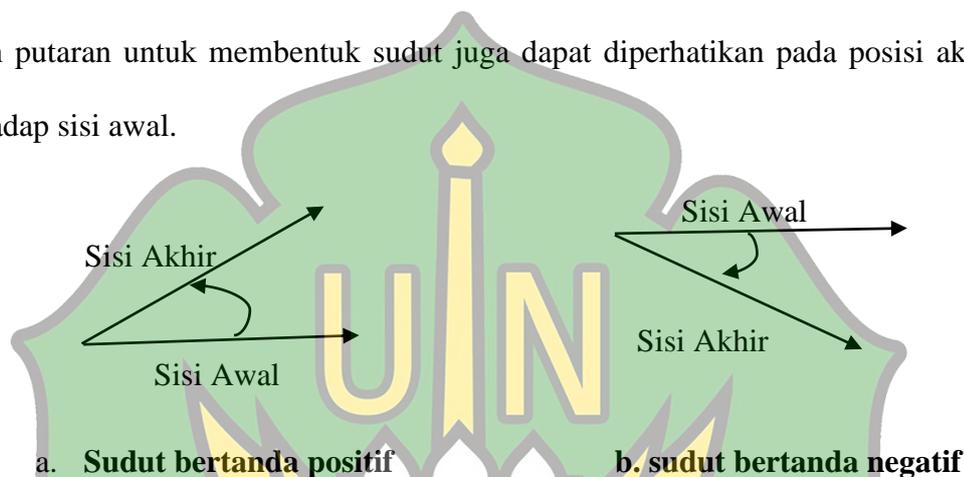
Gambar 2. 1 Segitiga Siku-Siku

Segitiga di atas adalah segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di A, dan BC adalah sisi miring. Dalam teorema Pythagoras berlaku hubungan antara panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Dalil tersebut menyatakan bahwa:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Konsep Sudut

Sudut adalah bangun yang dibentuk oleh dua sinar garis yang bertitik pangkal pada satu titik.²⁶ Selain itu, arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda “*positif*” jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda “*negatif*” jika arah putarannya searah dengan jarum jam. Arah putaran untuk membentuk sudut juga dapat diperhatikan pada posisi akhir terhadap sisi awal.



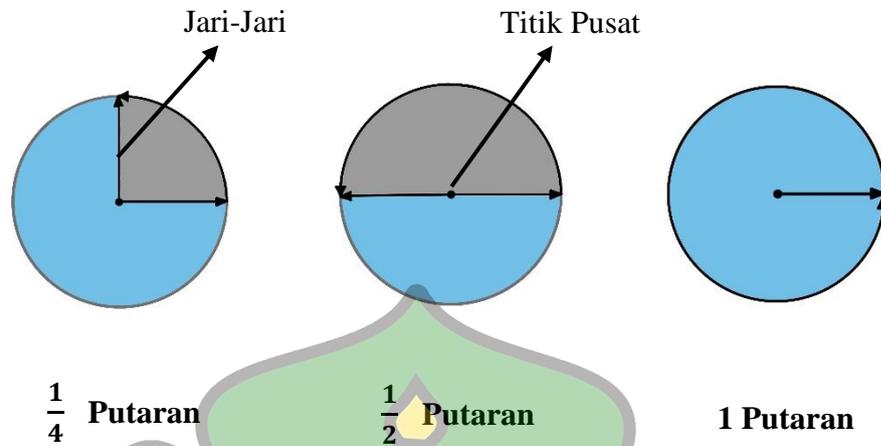
Gambar 2. 2 Sudut bertanda positif dan sudut bertanda negatif

Selain sudut bertanda positif dan bertanda negatif terdapat pula sudut elevasi dan sudut depresi. **Sudut elevasi** adalah besar sudut dari garis horizontal ke atas, sedangkan **sudut depresi** adalah besar sudut dari garis horizontal ke bawah.

Pada umumnya, ada dua ukuran yang digunakan untuk menentukan besar suatu sudut, yaitu derajat yang dilambangkan dengan ($^{\circ}$), dan radian yang dilambangkan dengan (rad). Singkatnya, satu putaran penuh = 360° atau 1° didefinisikan sebagai besar sudut yang dibentuk oleh $\frac{1}{360}$ putaran penuh.

²⁶ Isman M. Nur dkk, *Buku Ajar Trigonometri* (Ternate:TAHTA MEDIA GROUP: 2023), hal. 2

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.3 Macam-Macam Putaran

Sehingga didapatkan:

$$\frac{1}{4} \text{ putaran} = 90^\circ$$

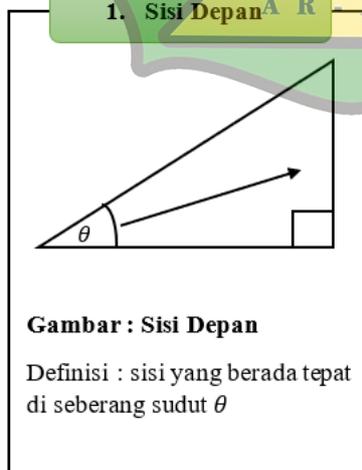
$$\frac{1}{2} \text{ putaran} = 180^\circ$$

$$1 \text{ putaran} = 360^\circ$$

Penamaan Sisi Segitiga Siku-Siku

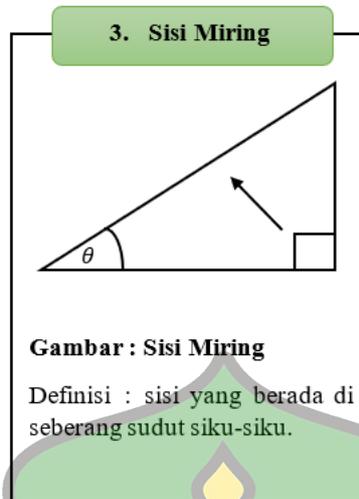
Tiga nama untuk setiap sisi segitiga adalah :

1. Sisi Depan



2. Sisi Samping

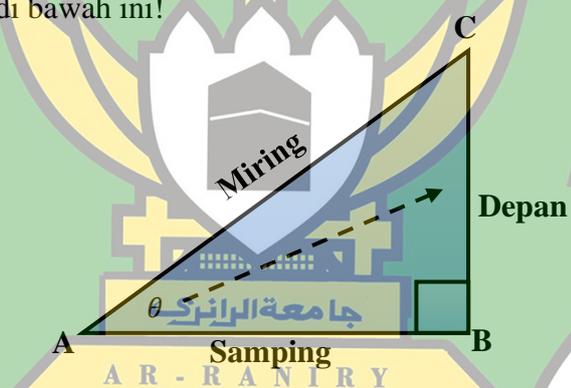




Gambar 2. 4 Nama Sisi Dalam Segitiga Siku-Siku

Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku

Perhatikan segitiga di bawah ini!



Gambar 2. 5 Segitiga Siku-Siku ABC

Perhatikan segitiga ABC dengan siku-siku di B diatas. Jika besar sudut $BAC = \theta$, maka:

- BC disebut sisi siku-siku di depan sudut θ
- AB disebut sisi siku-siku di samping sudut θ

- AC adalah hipotenusa, yaitu sisi terpanjang dari ketiga sisi segitiga siku-siku ABC .

Perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC diatas didefinisikan sebagai berikut.

$$\sinus \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AC}$$

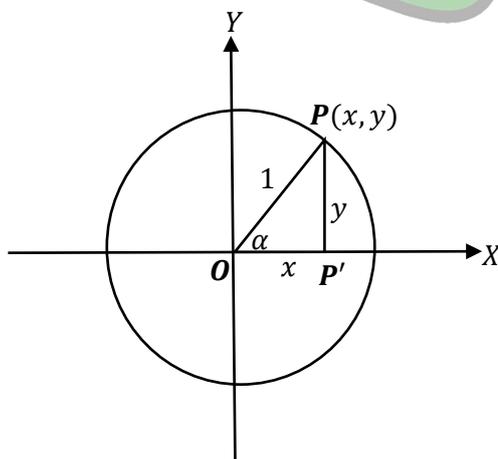
$$\cosinus \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{AB}{AC}$$

$$\text{tangen } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{BC}{AB}$$

Nilai Trigonometri Sudut Istimewa

Sudut istimewa adalah suatu sudut di mana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan daftar trigonometri atau kalkulator. Sudut-sudut yang dimaksud adalah sudut-sudut yang besarnya $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ,$ dan 90° (Sudut yang berada pada kuadran I).

Diketahui lingkaran satuan dengan jari-jarinya 1 satuan.



$$\sin \alpha^\circ = \frac{PP'}{1} = \frac{y}{1} = y$$

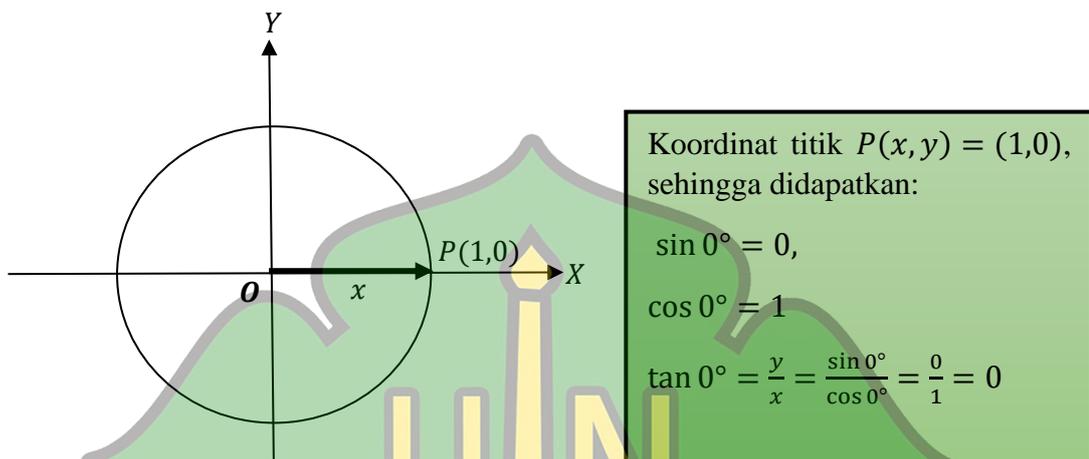
$$\cos \alpha^\circ = \frac{OP'}{1} = \frac{x}{1} = x$$

$$\tan \alpha^\circ = \frac{PP'}{OP'} = \frac{y}{x}, \text{ dengan syarat } x \neq 0.$$

Dari gambar di atas, didapatkan koordinat titik $P(x, y) = (\cos \alpha^\circ, \sin \alpha^\circ)$.

1. Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 0°

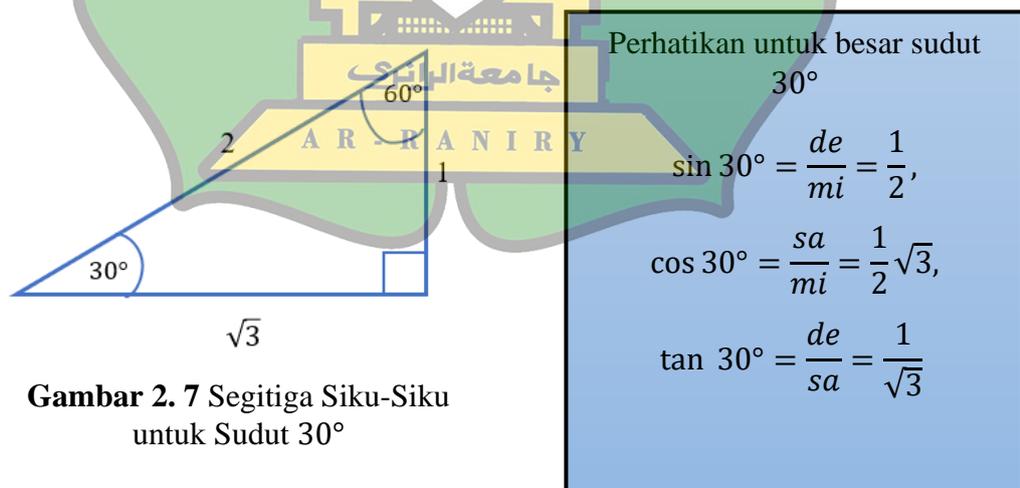
Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2. 6 Sudut 0°

2. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut 30°

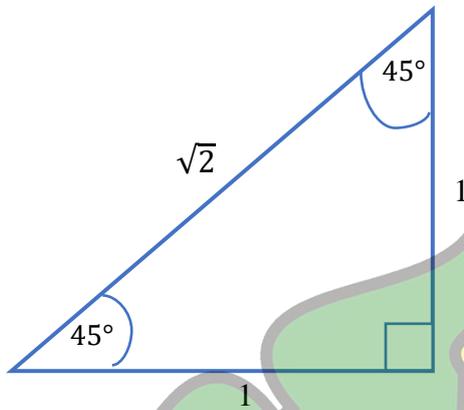
Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2. 7 Segitiga Siku-Siku
untuk Sudut 30°

3. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut 45°

Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan untuk besar sudut 45°

$$\sin 45^\circ = \frac{de}{mi} = \frac{1}{\sqrt{2}},$$

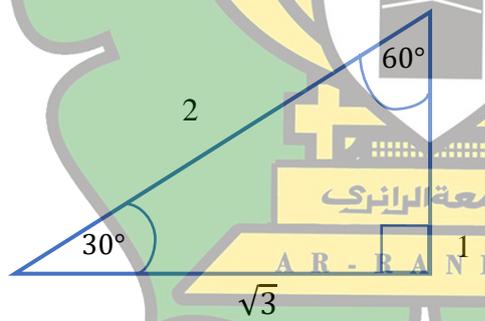
$$\cos 45^\circ = \frac{sa}{mi} = \frac{1}{\sqrt{2}},$$

$$\tan 45^\circ = \frac{de}{sa} = \frac{1}{1} = 1$$

Gambar 2. 8 Segitiga Siku-Siku untuk Sudut 45°

4. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut 60°

Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan untuk besar sudut 60°

$$\sin 60^\circ = \frac{de}{mi} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

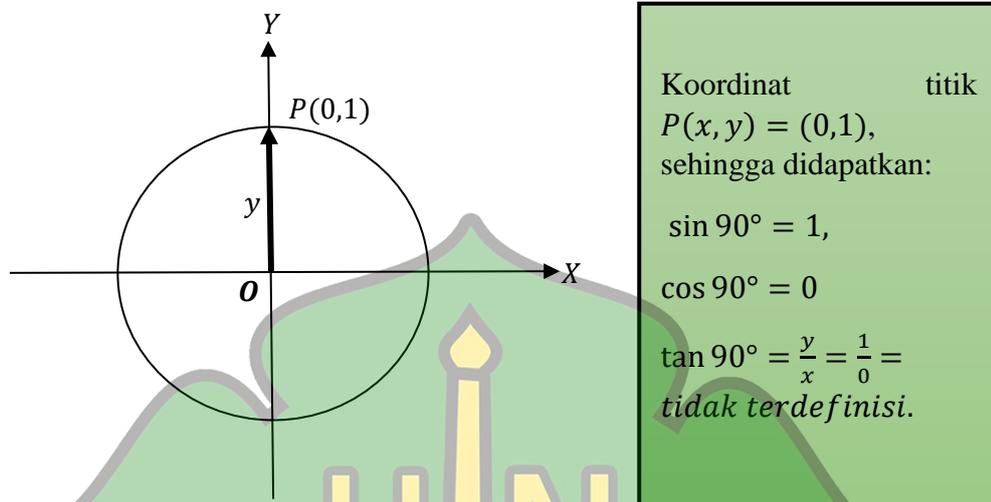
$$\cos 60^\circ = \frac{sa}{mi} = \frac{1}{2},$$

$$\tan 60^\circ = \frac{de}{sa} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

Gambar 2. 9 Segitiga siku-siku untuk sudut 60°

5. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut 90°

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2. 10 Sudut 90°

Sehingga dapat disimpulkan hasil nilai trigonometri adalah:

Sudut Istimewa Trigonometri	0°	30°	45°	60°	90°
<i>sinus</i>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
<i>cosinus</i>	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
<i>tangen</i>	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	<i>Tidak Terdefinisi</i>

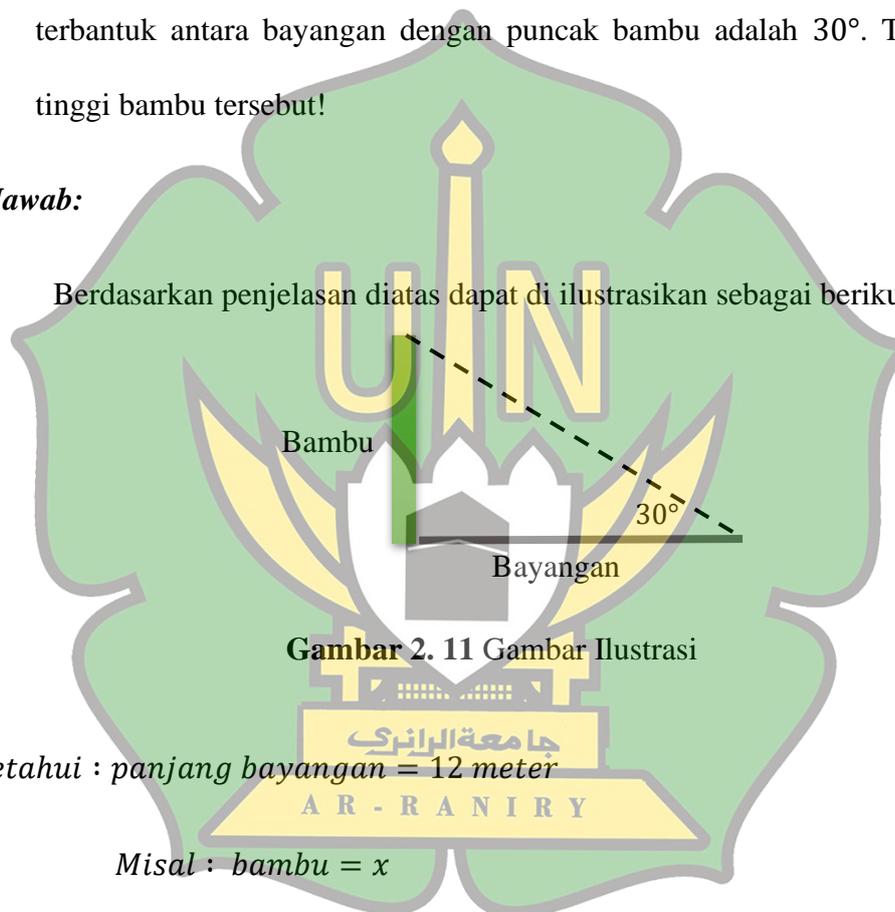
Tabel 2. 2 Nilai-Nilai Sudut Istimewa

**Contoh Soal Penerapan Masalah Kontekstual Yang Berkaitan dengan Rasio
Trigonometri (*tangen*) Pada Segitiga Siku-Siku**

1. Seorang siswa ingin mengukur bambu yang menancap di tanah. Setelah diukur, panjang bayangannya adalah 12 meter dan sudut elevasi yang terbentuk antara bayangan dengan puncak bambu adalah 30° . Tentukan tinggi bambu tersebut!

Jawab:

Berdasarkan penjelasan diatas dapat di ilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 2. 11 Gambar Ilustrasi

Diketahui : panjang bayangan = 12 meter

Misal : bambu = x

Ditanya : tinggi bambu ...?

Penyelesaian :

Dari ilustrasi diatas didapatkan bahwasannya sisi yang diketahui merupakan sisi samping dan besar sudut elevasi yang terbentuk. Maka dari itu permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan perbandingan trigonometri "*tangen*"

Maka penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

$$\tan 30^\circ = \frac{de}{mi}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{x}{12}$$

$$x = \frac{1}{3}\sqrt{3} \times 12$$

$$x = 4\sqrt{3} \text{ atau } 6,93 \text{ meter}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa tinggi bambu tersebut adalah 6,93 meter.

2. IDENTITAS TRIGONOMETRI

a. Identitas trigonometri dasar yang merupakan hubungan kebalikan

$$\operatorname{cosecan} \alpha^\circ = \frac{1}{\sin \alpha^\circ}$$

$$\operatorname{secan} \alpha^\circ = \frac{1}{\cos \alpha^\circ}$$

$$\operatorname{cotangen} \alpha^\circ = \frac{1}{\tan \alpha^\circ}$$

b. Identitas trigonometri dasar yang merupakan hubungan perbandingan

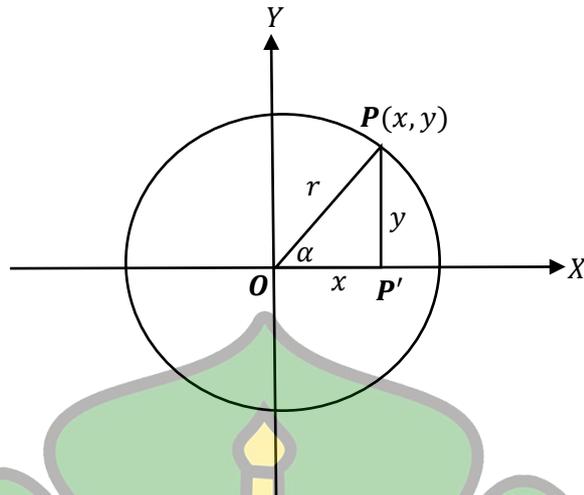
$$\operatorname{tangen} \alpha^\circ = \frac{\sin \alpha^\circ}{\cos \alpha^\circ}$$

$$\operatorname{cotangen} \alpha^\circ = \frac{\cos \alpha^\circ}{\sin \alpha^\circ}$$

c. Identitas trigonometri dasar yang diperoleh dari hubungan teorema Pythagoras

Identitas – identitas trigonometri dasar yang diperoleh dari hubungan Pythagoras dapat diperoleh melalui tinjauan berikut.

Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar diatas diperoleh :

$$\sin \alpha^\circ = \frac{de}{mi} = \frac{PP'}{OP} = \frac{y}{r} = \frac{y}{1} = y$$

$$\cos \alpha^\circ = \frac{sa}{mi} = \frac{OP'}{OP} = \frac{x}{r} = \frac{x}{1} = x$$

$$\tan \alpha^\circ = \frac{de}{sa} = \frac{PP'}{OP'} = \frac{y}{x}$$

$$\cot \alpha^\circ = \frac{sa}{de} = \frac{OP'}{PP'} = \frac{x}{y}$$

$$\sec \alpha^\circ = \frac{mi}{sa} = \frac{OP}{OP'} = \frac{r}{x} = \frac{1}{x}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha^\circ = \frac{mi}{de} = \frac{OP}{PP'} = \frac{r}{y} = \frac{1}{y}$$

Sehingga dalam *Teorema Pythagoras* berlaku:

$$(OP')^2 + (PP')^2 = (OP)^2$$

$$(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$$

Jika kedua ruas dari $(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$ dibagi r^2 maka:

$$(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$$

$$\left(\frac{x^2}{r^2}\right) + \left(\frac{y^2}{r^2}\right) = \left(\frac{r^2}{r^2}\right)$$

$$\left(\frac{x}{r}\right)^2 + \left(\frac{y}{r}\right)^2 = 1$$

Sehingga :

$$\cos^2 \alpha^\circ + \sin^2 \alpha^\circ = 1$$

Jika kedua ruas dari $(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$ dibagi x^2 maka :

$$(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$$

$$\left(\frac{x^2}{x^2}\right) + \left(\frac{y^2}{x^2}\right) = \left(\frac{r^2}{x^2}\right)$$

$$1 + \left(\frac{y}{x}\right)^2 = \left(\frac{r}{x}\right)^2$$

Sehingga:

$$1 + \tan^2 \alpha^\circ = \sec^2 \alpha^\circ$$

Jika kedua ruas dari $(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$ dibagi y^2 maka :

$$(x)^2 + (y)^2 = (r)^2$$

$$\left(\frac{x^2}{y^2}\right) + \left(\frac{y^2}{y^2}\right) = \left(\frac{r^2}{y^2}\right)$$

$$\left(\frac{x}{y}\right)^2 + 1 = \left(\frac{r}{y}\right)^2$$

Sehingga:

$$\cot^2 \alpha^\circ + 1 = \operatorname{cosec}^2 \alpha^\circ$$

Contoh Soal:

1. Buktikan bahwa $\cos \alpha^\circ (1 - \tan \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ - \sin \alpha^\circ!$
2. Buktikan bahwa $\sin^4 \alpha^\circ - \sin^2 \alpha^\circ = \cos^4 \alpha^\circ - \cos^2 \alpha^\circ!$

Jawab:

$$\begin{aligned} 1. \quad \cos \alpha^\circ (1 - \tan \alpha^\circ) &= \cos \alpha^\circ - \cos \alpha^\circ \tan \alpha^\circ \\ &= \cos \alpha^\circ - \cos \alpha^\circ \left(\frac{\sin \alpha^\circ}{\cos \alpha^\circ}\right) \\ &= \cos \alpha^\circ - \sin \alpha^\circ \end{aligned}$$

Jadi, terbukti bahwa $\cos \alpha^\circ (1 - \tan \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ - \sin \alpha^\circ$

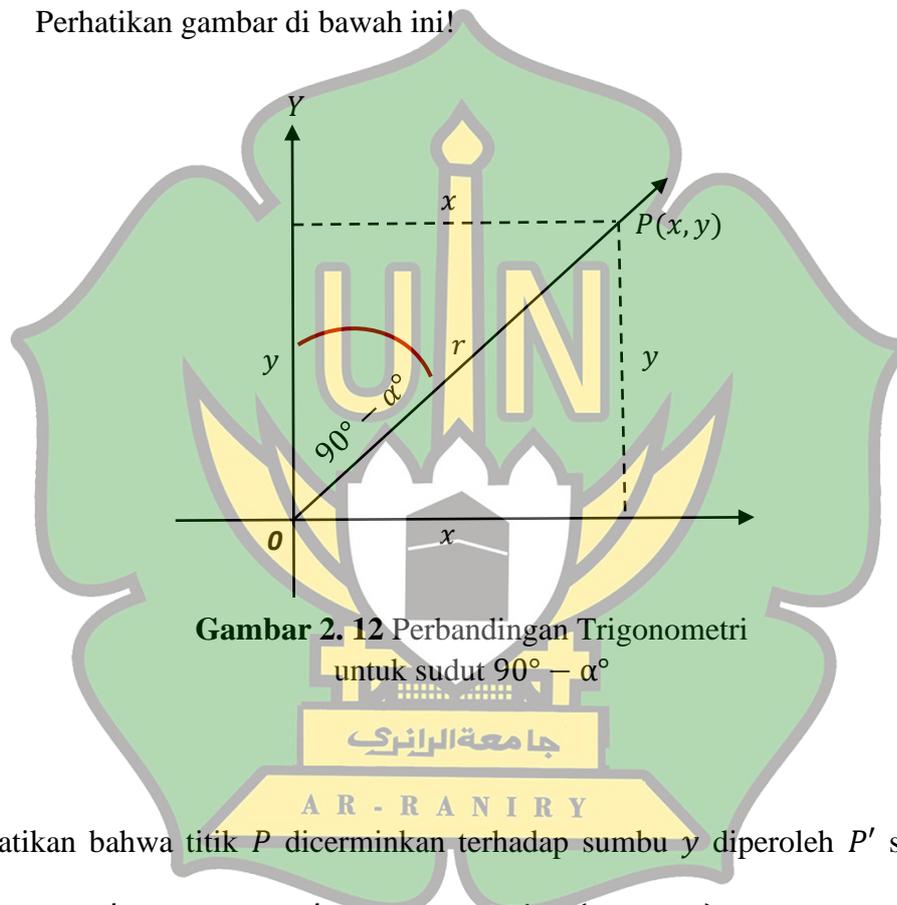
$$\begin{aligned} 2. \quad \sin^4 \alpha^\circ - \sin^2 \alpha^\circ &= (\sin^2 \alpha^\circ)^2 - \sin^2 \alpha^\circ \\ &= (1 - \cos^2 \alpha^\circ)^2 - (1 - \cos^2 \alpha^\circ) \\ &= 1 - 2 \cos^2 \alpha^\circ + \cos^4 \alpha^\circ - 1 + \cos^2 \alpha^\circ \\ &= \cos^4 \alpha^\circ - \cos^2 \alpha^\circ \end{aligned}$$

Jadi, terbukti bahwa $\sin^4 \alpha^\circ - \sin^2 \alpha^\circ = \cos^4 \alpha^\circ - \cos^2 \alpha^\circ$

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI SUDUT BERELASI

- a. Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut $(90^\circ - \alpha^\circ)$

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.12 Perbandingan Trigonometri untuk sudut $90^\circ - \alpha^\circ$

Perhatikan bahwa titik P dicerminkan terhadap sumbu y diperoleh P' sehingga segitiga POP' siku-siku di P' dan besar $\angle POP' = (90^\circ - \alpha^\circ)$.

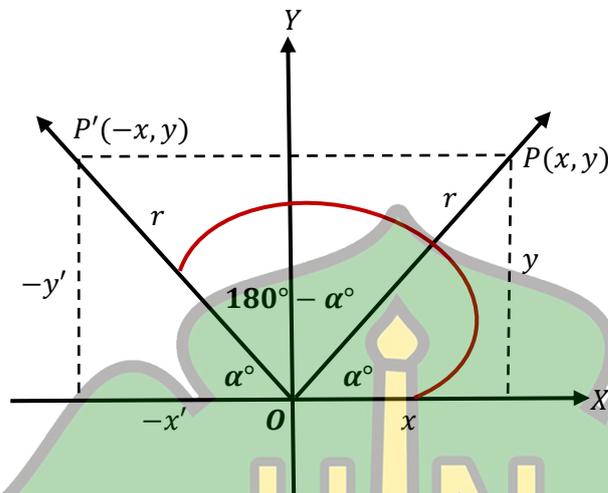
$$\mathbf{\sinus (90^\circ - \alpha^\circ) = \cosinus \alpha^\circ}$$

$$\mathbf{\cosinus (90^\circ - \alpha^\circ) = \sinus \alpha^\circ}$$

$$\mathbf{\tangen (90^\circ - \alpha^\circ) = \cotangen \alpha^\circ}$$

b. Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut $(180^\circ - \alpha^\circ)$

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.13 Perbandingan trigonometri untuk sudut $180^\circ - \alpha^\circ$

Jika sudut $XOP = \alpha^\circ$, maka sudut $XOP' = 180^\circ - \alpha^\circ$ berada di kuadran II, sehingga:

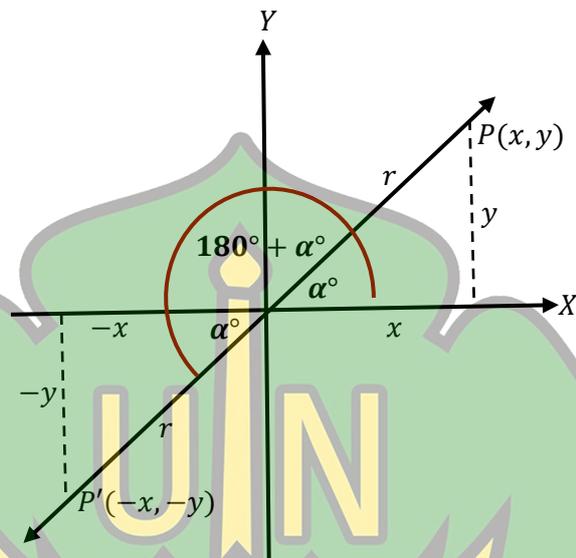
$$\sinus (180^\circ - \alpha^\circ) = \sinus \alpha^\circ$$

$$\cosinus (180^\circ - \alpha^\circ) = -\cosinus \alpha^\circ$$

$$\text{tangen} (180^\circ - \alpha^\circ) = -\text{tangen} \alpha^\circ$$

c. Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut $(180^\circ + \alpha^\circ)$

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2. 14 perbandingan trigonometri untuk sudut $180^\circ + \alpha$

Jika sudut $XOP = \alpha^\circ$, maka sudut $XOP' = 180^\circ + \alpha^\circ$ berada di kuadran III, sehingga:

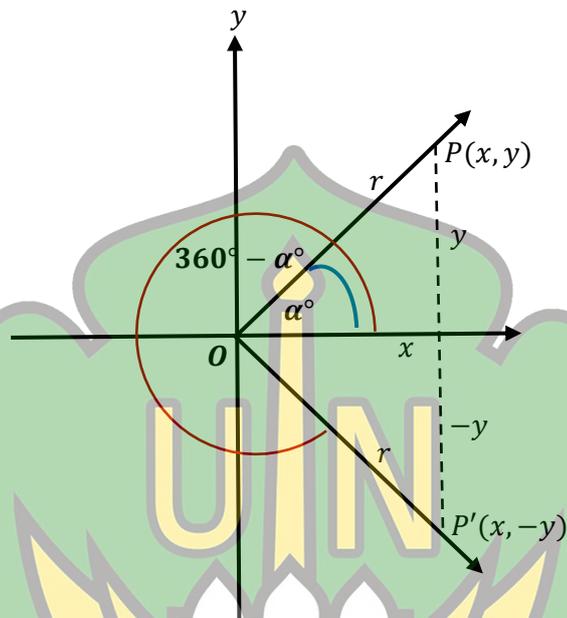
$$\sinus (180^\circ + \alpha^\circ) = -\sinus \alpha^\circ$$

$$\cosinus (180^\circ + \alpha^\circ) = -\cosinus \alpha^\circ$$

$$\text{tangen } (180^\circ + \alpha^\circ) = \text{tangen } \alpha^\circ$$

d. Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut $(360^\circ - \alpha^\circ)$

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.15 Perbandingan trigonometri untuk sudut $360^\circ - \alpha$

Jika sudut $XOP = \alpha^\circ$, maka sudut $XOP' = 360^\circ - \alpha^\circ$ berada di kuadran IV, sehingga:

$$\sinus (360^\circ - \alpha^\circ) = -\sinus \alpha^\circ$$

$$\cosinus (360^\circ - \alpha^\circ) = \cosinus \alpha^\circ$$

$$\text{tangen} (360^\circ - \alpha^\circ) = -\text{tangen} \alpha^\circ$$

Contoh Soal:

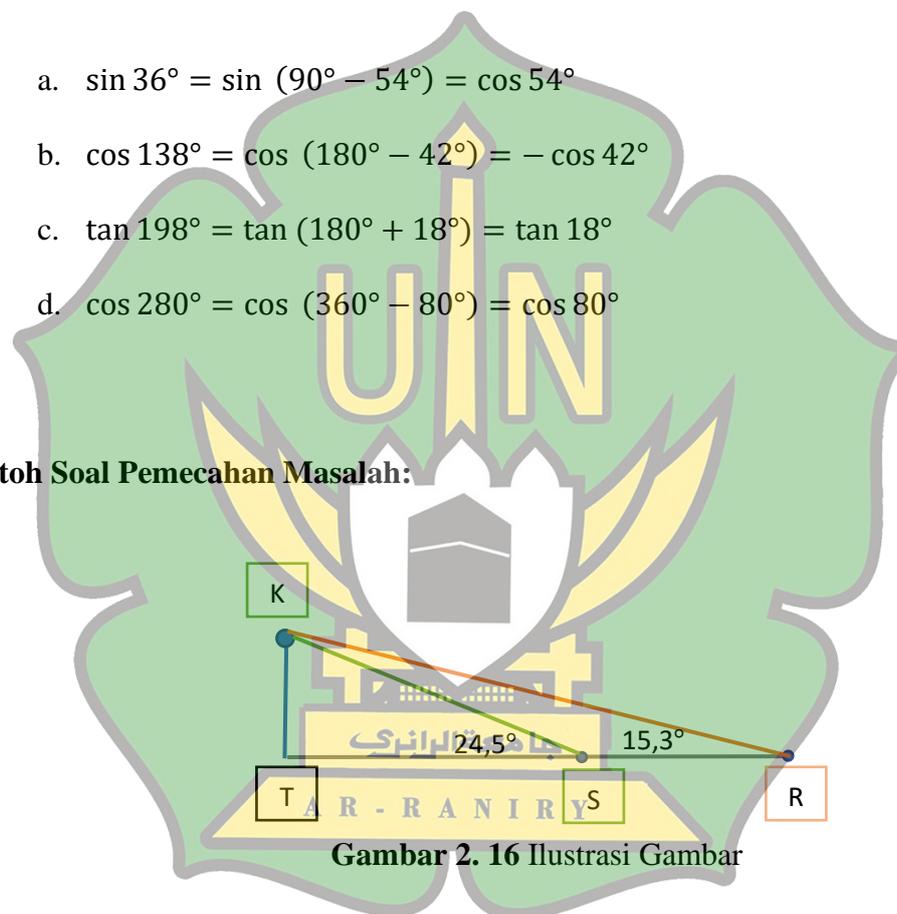
1. Nyatakan perbandingan trigonometri berikut ini ke dalam perbandingan trigonometri sudut komplemennya.

- a. $\sin 36^\circ$
- b. $\cos 138^\circ$
- c. $\tan 198^\circ$
- d. $\cos 280^\circ$

Jawab:

- a. $\sin 36^\circ = \sin (90^\circ - 54^\circ) = \cos 54^\circ$
- b. $\cos 138^\circ = \cos (180^\circ - 42^\circ) = -\cos 42^\circ$
- c. $\tan 198^\circ = \tan (180^\circ + 18^\circ) = \tan 18^\circ$
- d. $\cos 280^\circ = \cos (360^\circ - 80^\circ) = \cos 80^\circ$

Contoh Soal Pemecahan Masalah:



Gambar 2. 16 Ilustrasi Gambar

Pada saat malam tahun baru Pak Tejo menyalakan kembang api (K) di depan rumah, ketinggian dari kembang api (K) adalah 21 meter. Sasa (S) dan Riya (R) merupakan tetangga kompleks Pak Tejo(T). Pada saat kembang api dinyalakan, Sasa dan Riya bergegas keluar rumah untuk melihat kembang api tersebut. Jika sudut elevasi pandang mata sasa dan riya masing-masing $24,5^\circ$ dan $15,3^\circ$

(posisi sasa dan riya membentuk segitiga seperti gambar di atas), maka tentukan jarak rumah sasa dan riya!²⁷

Dik : TK = 21 meter

Sudut elevasi pandang mata sasa 24,5 dan Riya 15,3

Ditanya : SR?

Penyelesaian :

$$\tan \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}}$$

(Panjang TS)

$$\tan \alpha = \frac{TK}{TS}$$

$$\tan 24,5^\circ = \frac{21}{TS}$$

$$\tan 24,5^\circ = \frac{21}{TS}$$

$$0,45 = \frac{21}{TS}$$

$$TS = \frac{21}{0,45}$$

$$TS = 46,67 \text{ meter}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}}$$

(Panjang TR)

$$\tan \alpha = \frac{TK}{TR}$$

²⁷ Kusuma, R. V., Hidayanto, E., & Chandra, T. D. (2022). Proses Pemecahan Masalah Trigonometri Berdasarkan Teori John Dewey Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), hal.1832.

$$\tan 15,3^\circ = \frac{21}{TR}$$

$$0,27 = \frac{21}{TR}$$

$$TR = \frac{21}{0,27}$$

$$TR = 77,78 \text{ meter}$$

Sehingga jarak rumah sasa dan riya :

$$SR = TR - TS$$

$$SR = 77,78 - 46,67$$

$$SR = 31,11$$

Jadi, jarak rumah Sasa dan Riya adalah 31,11 meter.

H. Model-Model Penelitian Pengembangan

Terdapat berbagai macam model penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian dan pengembangan, beberapa macam model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Model Borg dan Gall

Model Borg dan Gall mempunyai fase yang cukup panjang, ada 10 fase pelaksanaan dalam model ini, yaitu: (1) pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk, (4) uji coba di lapangan, (5) menyempurnakan produk pada tahap awal, (6) pengujian kembali di lapangan, (7) menyempurnakan kembali produk yang telah diuji, (8) melakukan pelaksanaan uji kembali di lapangan, (9)

penyempurnaan kembali pada produk akhir, dan (10) **diseminasi dan implementasi**. Dapat dilihat pada penjelasan diatas bahwa model Borg dan Gall ini memiliki prosedur yang relatif kompleks sehingga model ini memerlukan waktu yang relatif panjang.

2. Model 4D

Model 4D atau disebut dengan model Thiagarajan merupakan model pengembangan yang terdiri dari 4 fase. Fase pertama yaitu fase analisis, fase berikutnya yaitu fase mempersiapkan kerangka dan perangkat yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Fase berikutnya yaitu fase validasi atau disebut dengan memberikan penilaian terhadap layak tidaknya suatu media, dan fase yang terakhir yaitu fase implementasi atau penyebaran yang dilakukan kepada subjek dalam penelitian.

3. Model ADDIE

Salah satu model populer yang digunakan peneliti dalam model penelitian pengembangan adalah model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu *analysis, design, development or production, implementation, dan evaluation*. Tahap pertama adalah *analysis*, pada tahap ini mencakup analisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan suatu produk. Dalam tahap ini masalah yang muncul terjadi karena produk yang telah tersedia sebelumnya sudah tidak relevan dengan kebutuhan, lingkungan belajar, teknologi, karakter siswa dan sebagainya. tahap kedua yaitu *design*, pada tahap ini proses sistematik yang dimulai dari merancang konsep yang ada dalam produk, dimana desain produk diupayakan ditulis dengan

jelas dan rinci. Tahap ketiga adalah *development or production*, pada tahap sebelumnya telah disusun kerangka konseptual, kerangka tersebut kemudian direalisasikan menjadi produk yang siap untuk diterapkan. Tahap keempat adalah *implementation*, pada tahap ini produk yang telah dibuat dapat diaplikasikan, hal ini dilakukan agar memperoleh umpan balik terhadap produk yang telah dikembangkan. Tahap terakhir adalah *evaluation*, pada tahap ini dilakukannya penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan.

4. Model Plomp

Dalam model Plomp ini terdapat beberapa tahapan didalamnya, diantaranya yaitu: tahap investigasi awal, dimana pada tahap ini dilakukan pengumpulan data awal. Tahap kedua yaitu desain, dimana pada tahap ini dilakukan perancangan yang dimulai dari masalah. Tahap ketiga yaitu realisasi/konstruksi, dimana pada tahap ini dilakukan solusi yang dilakukan sebelum tahap evaluasi. Tahap keempat yaitu evaluasi dan revisi, dimana pada tahap ini adalah tahap evaluasi terhadap produk yang telah dikembangkan. Tahap kelima adalah tahap implementasi, dimana pada tahap ini produk yang telah direvisi diterapkan dalam kehidupan.²⁸

Dari beberapa bentuk model pengembangan yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti menggunakan model ADDIE untuk mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA. Pertimbangan mengambil model ADDIE karena mudah dipelajari,

²⁸ Rawa, N. R., Sutawidjaja, A., & Sudirman, S. Pengembangan Perangkat pembelajaran berbasis model learning cycle-7e pada materi trigonometri untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, Vol. 1, No.6, 2016, hal. 1047.

seederhana dan sistematis. Serta model ini menunjukkan bahwa dapat menghasilkan produk yang dapat meningkatkan hasil belajar serta hasil Pendidikan yang berkualitas tinggi. Hal ini dikarenakan adanya tahapan peninjauan kembali terhadap langkah dan tahapan yang telah dilalui sebelumnya.

I. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relavan dengan penelitian ini antara lain:

1. Risa Dewi Munika, Retno Marsitin, Nyamik Rahayu Sesanti (2021) dalam jurnal “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Disertai Kuis Interaktif Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* disertai kuis interaktif pembelajaran matematika bagi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang layak, valid serta efektif. Penelitian ini dilakukan pada materi trigonometri kelas X MIPA di SMAN 1 Malang. Hasil penelitian tersebut adalah media pembelajaran E-LKPD yang digunakan pada materi matematika tersebut dapat dikatakan sebagai media pembelajaran yang layak, valid serta efektif untuk peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
2. Astari Asrar, Yerizon, I Made Arnawa, Dony Permana (2023) dalam jurnal “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan

Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Panti”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas X SMA negeri 1 panti yang valid, prkatis dan efektif.

Hasil penelitian ini adalah LKPD elektronik berbasis PBL dapat dikategorikanvalid, praktis serta efektif untuk digunakan, LKPD elektronik dikatakan praktis karena memnuhi kemudahan penggunaan, menarik, mudah dipahami serta efisien waktu penggunaan oleh guru serta peserta didik. Dan dikatakan efektif karena tes kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik berada pada kategori baik.

3. Natasya Putri Roesma Aldhani, Delia Indrawati (2023) dalam jurnal “ Pengembangan LKPD Elektronik Materi Bilangan Pecahan Berbasis *Problem Based Learning* Pada Peserta Didik Sekolah Dasar”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji serta menciptakan kelayakan media pembelajaran yang bersifat elektronik untuk memudahkan peserta didik dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian ini adalah media pembelajaran berupa LKPD elektronik ini dinyatakan valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Dimana berdasarkan angket peserta didik media ini dinyatakan dapat membantu peserta didik dalam memudahkan pembelajaran materi pecahan, oleh karena itu media LKPD elektronik ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran sehari-hari.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Rancangan pada dasarnya merupakan segala sesuatu yang direncanakan untuk melaksanakan suatu kegiatan. Margono menjelaskan bahwa rancangan pada dasarnya merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan matang tentang hal-hal yang akan dilakukan, serta dapat pula dijadikan dasar penelitian baik oleh peneliti itu sendiri maupun orang lain terhadap kegiatan penelitian.¹ Tujuan penelitian ini sendiri yaitu untuk mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi trigonometri di SMA/MA.

Penelitian ini menggunakan model ADDIE, model ADDIE sendiri terdiri atas lima tahapan prosedur, yaitu: Analisis (*analysis*), Perancangan (*design*), Pengembangan (*development*), Implimentasi/pelaksanaan (*implementation*) dan Evaluasi (*evaluation*). Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Menurut Haryati dalam Asih Rosnaningsih (dkk) R&D adalah suatu proses atau tahapan yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada serta dapat dipertanggungjawabkan.² Maka dari itu jenis penelitian ini adalah proses untuk

¹S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1996), h. 100

²Haryati, S. Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan. *Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*, 37(1), 2012, 11–26. Dikutip dari Rosnaningsih, A., Ardelia, E., & Anggestin, T. Pengembangan E-LKS Interaktif Mata Pelajaran Bahasa Inggris dengan Menggunakan Model ADDIE di Sekolah Dasar Negeri Karawaci Baru 4 Kota Tangerang. *Ikra-Ith Humaniora: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, Vol.5, No.(3), 2021, hal.46

mengembangkan produk yang sebelumnya sudah ada dan dikembangkan lebih baik lagi maupun produk yang memang pada dasarnya belum ada sama sekali dan dalam proses pengembangan.

B. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa instrumen, diantaranya :

Pada tahap analisis, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara yang dilakukan dengan guru matematika di sekolah. Wawancara sendiri dapat diartikan sebagai sebuah pertemuan yang terjalin antara dua orang dengan tujuan untuk berbagi serta mendapatkan informasi melalui kegiatan tanya jawab yang dilakukan. Lembar panduan wawancara ini berguna untuk mempelajari kebutuhan peneliti dan memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai situasi aktual di lapangan. Maka dari itu hasil yang dihasilkan nanti akan sangat membantu peneliti untuk merancang ke tahap berikutnya yaitu tahap design.

Pada tahap pengembangan (*development*) dalam penelitian ini, terdapat satu instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi E-LKPD. Lembar ini melibatkan dua jenis validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Isi dari lembar validasi ini berupa pendapat dan komentar dari validator mengenai tampilan E-LKPD serta isi E-LKPD yang digunakan untuk memverifikasi kevalidan produk. Hal ini bertujuan agar dapat dipastikan bahwa E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA telah memenuhi standar kevalidan dan kualitas yang baik.

Pada tahap implementasi (*implementation*) di dalam penelitian ini, terdapat satu instrumen yang digunakan yaitu lembar kepraktisan. Lembar kepraktisan berfungsi untuk mengevaluasi aspek kepraktisan dalam E-LKPD yang dikembangkan. Lembar kepraktisan sendiri terdiri dari format evaluasi yang harus diisi oleh guru serta peserta didik sebagai pengguna dari media pembelajaran yang dikembangkan.

C. Prosedur Pengembangan

Berdasarkan model pengembangan ADDIE, maka prosedur yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis*

Tahap *analysis* merupakan tahap awal dalam penelitian ini, pada tahap ini peneliti melakukan tindakan analisis kebutuhan dan identifikasi masalah yang dilakukan melalui tahapan wawancara dengan guru matematika MAN 3 Aceh Besar. Kegiatan wawancara dilakukan oleh peneliti dengan Ibu Nurul Adhha, S.Pd. selaku salah satu guru matematika di sekolah MAN 3 Aceh Besar. Tujuan dilakukannya wawancara ini untuk membahas mengenai analisis kurikulum dan hambatan-hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran berlangsung di era teknologi dan penggunaan media yang digunakan. Analisis kebutuhan, merupakan langkah yang dibutuhkan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh peserta didik untuk meningkatkan kinerja atau prestasi belajar. Dalam tahap ini peneliti menganalisis tentang materi trigonometri matematika kelas X.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini peneliti membuat desain produk media pembelajaran yang telah direncanakan, yaitu E-LKPD pada materi trigonometri dengan melakukan identifikasi analisis kebutuhan terlebih dahulu. Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya perencanaan perancangan produk E-LKPD, seperti kerangka E-LKPD, materi dan sebagainya. Dalam proses perancangan, peneliti juga mempersiapkan apa saja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan E-LKPD agar sesuai dengan ketercapaian pembelajaran serta kebutuhan kurikulum dan peserta didik.

3. *Development* (Pengembangan)

Dalam langkah pengembangan terdiri dari kegiatan membuat, mengembangkan, serta memodifikasi media pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Pada langkah ini, dikembangkan E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* materi trigonometri di SMA/MA yang didasarkan pada penilaian dari ahli teknologi pendidikan (media) serta penilaian dari ahli materi pembelajaran untuk mendapatkan saran serta kritikan sehingga dapat dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan kritikan tersebut sebelum diujicoba kepada peserta didik.

4. *Implementation* (Implementasi/Pelaksanaan)

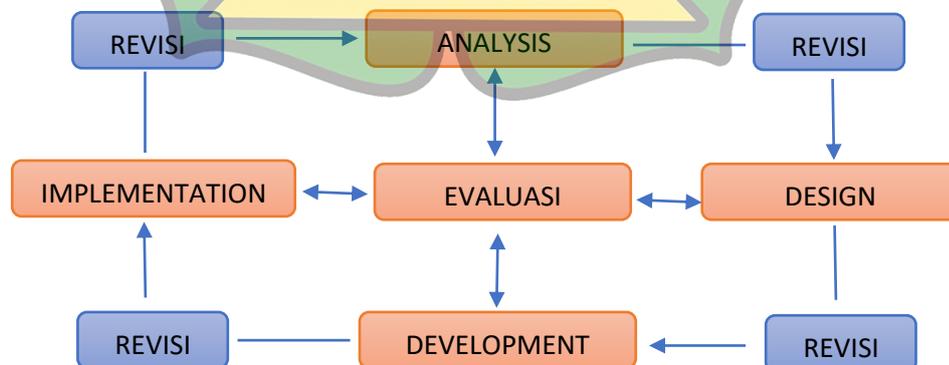
Dalam langkah pelaksanaan ini dilakukan proses penyelenggaraan program pembelajaran atau menerapkan media yang telah dikembangkan untuk peserta didik. E-LKPD yang telah dikembangkan lalu diujicobakan kepada peserta

didik agar mendapat data kepraktisan dari E-LKPD yang telah dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan uji coba, dan peneliti bertindak sebagai fasilitator dalam uji coba ini. Peneliti membimbing peserta didik dengan menggunakan E-LKPD yang telah disiapkan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi merupakan sebuah proses untuk memberikan penilaian terhadap produk yang telah diujicobakan pada tahap sebelumnya. Evaluasi dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap produk apakah layak atau tidaknya sebuah produk digunakan pada pembelajaran. Evaluasi ini dilakukan untuk menganalisis validitas E-LKPD yang dikembangkan untuk dilakukan revisi pada produk berdasarkan evaluasi yang diujicobakan di lapangan.

Berdasarkan tahapan tersebut, alur pengembangan dengan model ADDIE dalam mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Gambar 3. 1 Alur Model ADDIE

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk menguji kevalidan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Penilaian ini dilakukan melalui lembar validasi yang ditujukan untuk dosen ahli atau dinamakan sebagai validator. Dosen ahli sendiri terdiri dari dua dosen ahli, yaitu dosen ahli materi matematika dan dosen ahli media.

Instrumen validasi yang digunakan sendiri adalah lembar penilaian yang terdiri dari skala dengan rentang empat jenis penilaian, yaitu dari skor 4 (sangat valid) sampai skor 1 (tidak valid). Hal ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri di SMA/MA dengan menentukan apakah E-LKPD tersebut dapat digunakan tanpa revisi, dengan sedikit revisi, dengan banyak revisi, atau tidak dapat digunakan sama sekali, dan penilaian ini dilakukan oleh dosen ahli.

2. Lembar Kepraktisan

Untuk menilai kepraktisan produk yang telah dibuat yaitu E-LKPD interaktif, maka digunakan lembar kepraktisan sebagai alat pengumpulan data. Lembar kepraktisan terdiri dari sejumlah pernyataan yang dijawab oleh peserta didik dan guru matematika. Lembar kepraktisan yang

digunakan berupa lembar kepraktisan yang berbentuk angket serta diisi dan ditujukan untuk guru dan peserta didik di sekolah.

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk menganalisis sejauh mana E-LKPD interaktif ini dapat dianggap layak untuk digunakan dan diuji coba. Analisis ini dilakukan dari segi dua aspek yaitu aspek media dan aspek materi yang akan digunakan dan dikembangkan. Untuk mengukur tingkat validitas ini maka digunakan Teknik analisis data berdasarkan skala likert yang ada pada lembar validasi sendiri. Untuk menghitung validitas, dapat menggunakan rumus :¹

$$V_a = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

V_a : skor validasi ahli

Tse : total skor empiris ahli

Tsh : total skor optimal yang diharapkan

Setelah dilakukan validasi oleh validator, dilakukan analisis data untuk mengetahui seberapa layak media pembelajaran diuji coba. Hasil validasi dari masing-masing validator dihitung untuk mendapatkan validasi gabungan, yaitu:²

¹ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013, h. 158.

² Sa,dun Akbar, *Instrumen Perangkat ...*, h. 159.

$$V = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 V_{ai} = \dots \%$$

Keterangan:

V : Validasi (gabungan)

V_{ai} : Skor validasi masing-masing ahli

Setelah melakukan analisis gabungan menggunakan skala likert, hasil validasi media menggunakan skala likert dapat mengacu pada kriteria kevalidan yang ada dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Kriteria Kevalidan

No	Kriteria Validasi (%)	Tingkat Validitas
1	81-100	Sangat Valid (SV)
2	61-80	Valid (V)
3	41-60	Cukup Valid (CV)
4	21-40	Tidak Valid (TV)
5	0-20	Sangat Tidak Valid (STV)

Sumber : *Diadaptasi dari Isnalia Eliza dalam Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Adobe Flash CS3 Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Pada Siswa SMP/MTs*

Jika hasil validitas mencapai tingkatan $> 60\%$, maka E-LKPD yang dikembangkan dapat dinyatakan valid, sehingga tidak harus melakukan revisi atau perbaikan terhadap produk oleh peneliti. Namun, jika hasil validitas menunjukkan nilai rata-rata sebesar 60% , maka produk harus direvisi, sehingga E-LKPD belum dinyatakan valid.

2. Analisis lembar kepraktisan

Analisis lembar kepraktisan dapat dilakukan dengan cara menganalisis lembar yang dibagikan untuk guru dan peserta didik. Untuk menganalisis data yang telah diisi oleh guru dan siswa dapat menggunakan rumus :

$$V_p = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

V_p : skor responden

T_{se} : total skor empiris responden

T_{sh} : total skor optimal yang diharapkan³

Menentukan skor akhir dari para responden, menggunakan rumus sebagai berikut⁴:

$$\bar{V}_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{pi} = \dots \%$$

Keterangan:

\bar{V}_p : rata-rata dari responden

V_{pi} : skor validasi masing-masing responden

n : total responden

³ Sa,dun Akbar, *Instrumen Perangkat ...*, h. 162.

⁴ Sa,dun Akbar, *Instrumen Perangkat ...*, h. 165.

Untuk menganalisis tingkat kepraktisan yang diperoleh dari responden berdasarkan skala likert dengan interval yang dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 3. 2 Kriteria Kepraktisan

Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria Kepraktisan
81 - 100	Sangat praktis
61 - 80	Praktis
41 - 60	Cukup Praktis
21 - 40	Kurang praktis
0 - 20	Tidak praktis

Sumber : Adaptasi dari Isnalia Eliza dalam Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasisi Adobe Flash CS3 Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Pada Siswa SMP/MTs

E-LKPD dapat dikategorikan praktis jika sekurang-kurangnya kriteria kepraktisan yang diperoleh dari guru dan siswa dalam kategori praktis. Jika kurang dari kategori praktis maka produk E-LKPD perlu direvisi dan harus diuji coba kembali.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah media pembelajaran berupa E-LKPD Interaktif pada materi Trigonometri untuk siswa SMA/MA. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang digunakan dalam model pengembangan ADDIE yaitu tahap analisis (*Analysis*), desain (*Desain*), pengembangan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Berikut adalah hasil dari tahapan-tahapan tersebut:

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

a. Analisis Awal

Analisis awal atau disebut analisis kebutuhan awal dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi awal di lapangan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jenis media pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik pada saat materi trigonometri dibelajarkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas X MAN 3 Aceh Besar diperoleh bahwa media pembelajaran yang digunakan berupa buku dan LKPD yang berbentuk hardcopy.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik kelas X MAN 3 Aceh Besar, mereka mengatakan bahwa tidak paham mengenai materi trigonometri tersebut dikarenakan di dalam LKPD yang biasanya digunakan hanya tersedia latihan-latihan soal tanpa ada

penuntun untuk mereka memahami materi tersebut, sehingga peserta didik bosan dan bingung dalam proses pengerjaannya. Dari penjelasan tersebut peneliti akan mengembangkan sebuah media berupa E-LKPD dimana di dalamnya berisikan tahapan-tahapan dalam pengerjaan soal dan berisikan materi yang akan dibelajarkan baik berupa video maupun materi bacaan sehingga peserta didik lebih memahami dan mengerti tentang materi yang dibelajarkan.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Menganalisis karakteristik peserta didik dengan mengamati karakteristik kelas X MAN 3 Aceh Besar dengan melihat kemudahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam proses pembelajaran. Karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran selama ini mereka masih memiliki ketertarikan yang rendah untuk belajar dan sulit memahami materi yang diberikan sehingga sebagian siswa hanya menghafal rumus tetapi belum memahami langkah-langkah menyelesaikan permasalahan. Beberapa siswa lainnya juga mengatakan terlalu bosan hanya membaca materi di buku paket yang berisikan tulisan-tulisan sehingga kurang menarik minat peserta didik. Oleh karena itu, peneliti menarik kesimpulan perlu dikembangkannya E-LKPD Interaktif berbasis *problem based learning* yang lebih menarik dimana di dalamnya berisikan strategi pembelajaran sebagai penunjang proses pembelajaran tersebut, disamping itu disediakan permasalahan dalam konteks nyata, disediakan pula materi

dalam bentuk video yang dapat ditonton maupun materi singkat yang berbentuk bacaan, sehingga siswa tidak bosan dan paham dalam memahami konsep permasalahan yang akan diselesaikan.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi hal-hal yang disajikan pada E-LKPD yang akan dikembangkan. E-LKPD dikembangkan dengan mengacu pada CP, dan TP, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran (TP)	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.	Menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan perbandingan trigonometri Sinus, Cosinus, Tangen sebagai nilai perbandingan. • Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan rasio trigonometri pada segitiga siku-siku dan aplikasinya. • Menerapkan penggunaan perbandingan trigonometri tangen

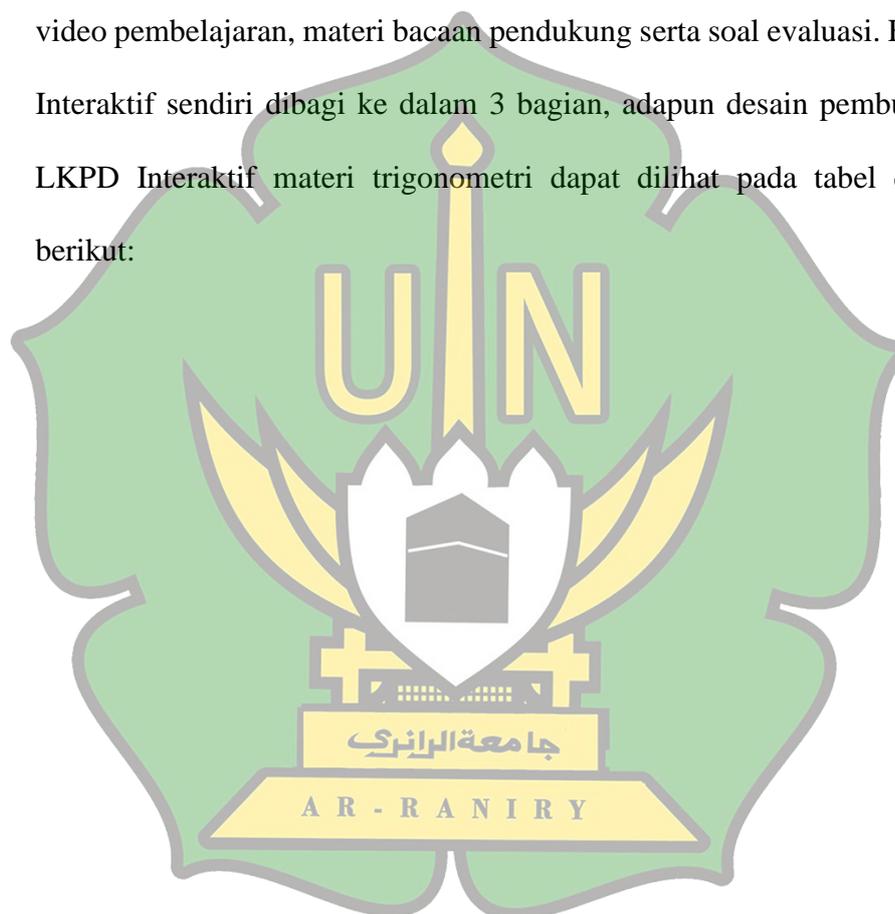
			<p>dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan identitas trigonometri sebagai hubungan antar rasio trigonometri dalam membuktikan identitas trigonometri lainnya. • Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut berelasi
--	--	--	---

Berdasarkan CP, dan TP pada tabel 4.1 di atas diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* selama proses pembelajaran pada materi trigonometri

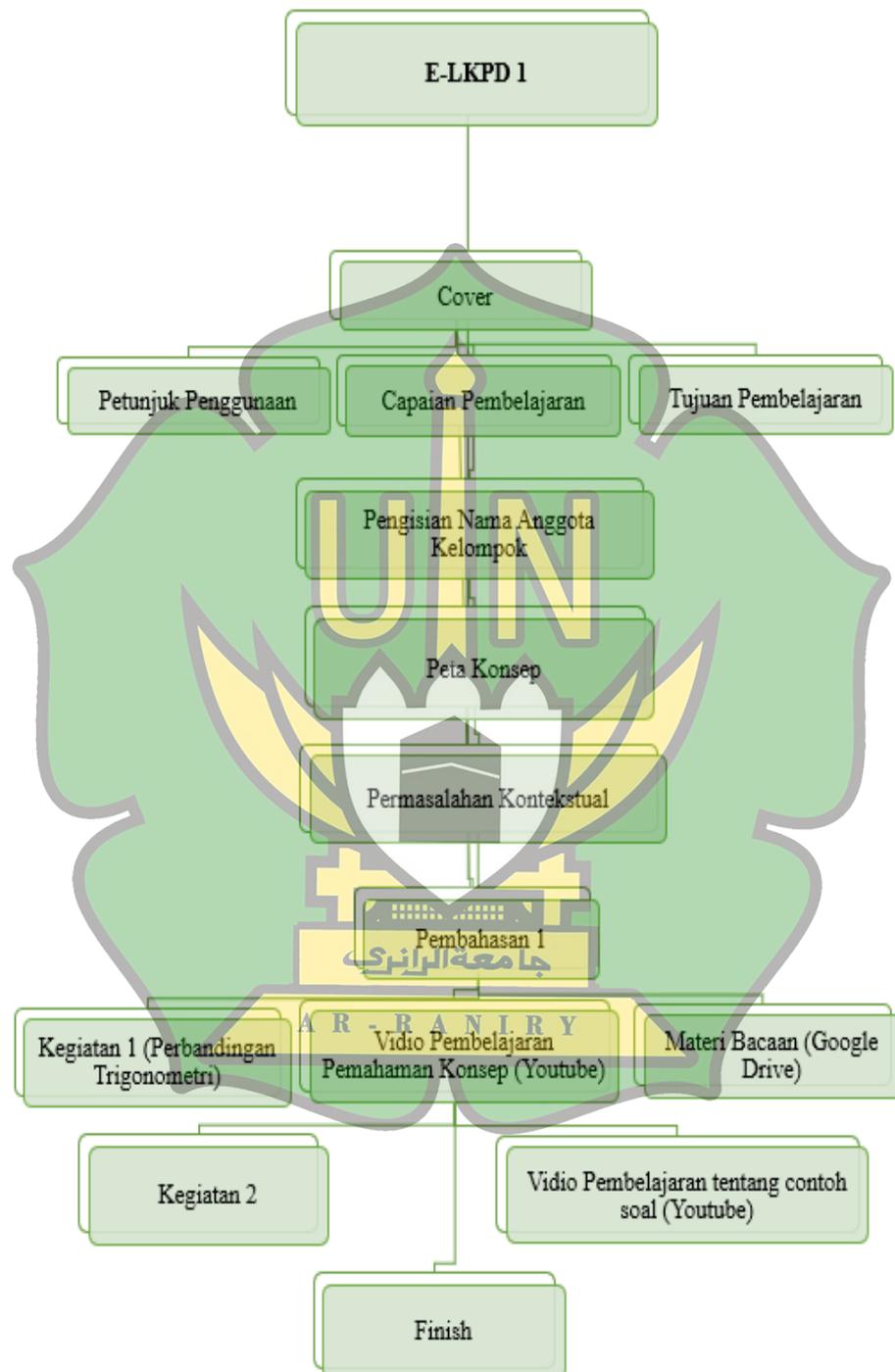
2. Tahap *Desain* (Perancangan)

Setelah melakukan tahapan analisis selanjutnya peneliti melakukan tahap *design* atau disebut dengan tahap perancangan produk. Tahap ini dilakukan dengan merujuk pada hasil yang telah didapatkan pada tahap analisis sebelumnya sehingga peneliti merancang media E-LKPD Interaktif materi trigonometri. E-LKPD Interkatif ini di desain semenarik mungkin agar peserta didik lebih semangat dalam belajar. Disamping itu E-LKPD ini juga dirancang berdasarkan model pembelajaran yang telah ditentukan.

Model pembelajaran yang digunakan dalam E-LKPD ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* sehingga E-LKPD ini memiliki permasalahan kontekstual di dalamnya, dengan adanya model ini siswa dituntun agar lebih mengerti konsep sehingga tidak hanya dengan menghafal rumusnya saja. Selain itu E-LKPD Interaktif ini juga memuat video pembelajaran, materi bacaan pendukung serta soal evaluasi. E-LKPD Interaktif sendiri dibagi ke dalam 3 bagian, adapun desain pembuatan E-LKPD Interaktif materi trigonometri dapat dilihat pada tabel dibawah berikut:

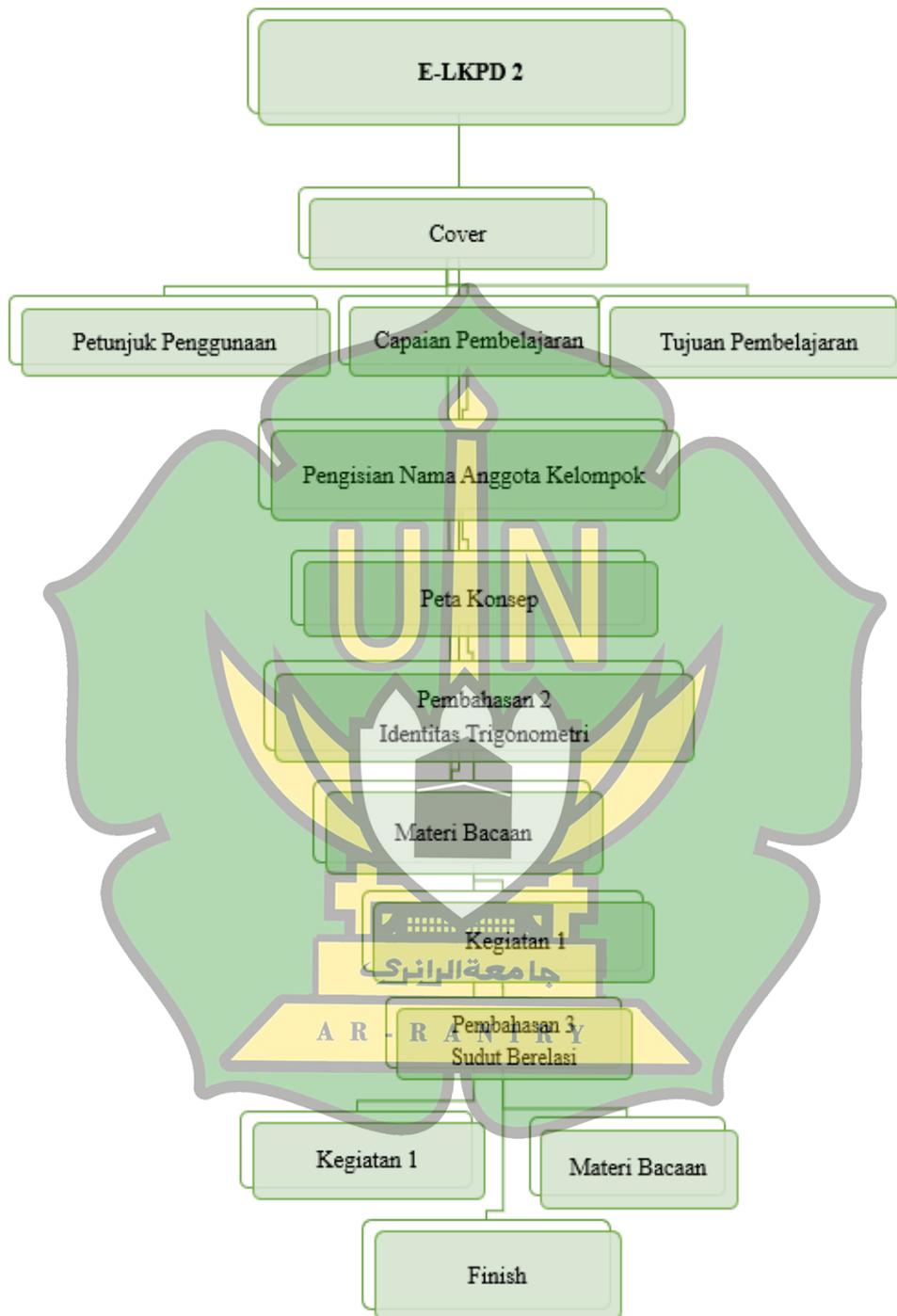


Desain E-LKPD Pembahasan 1

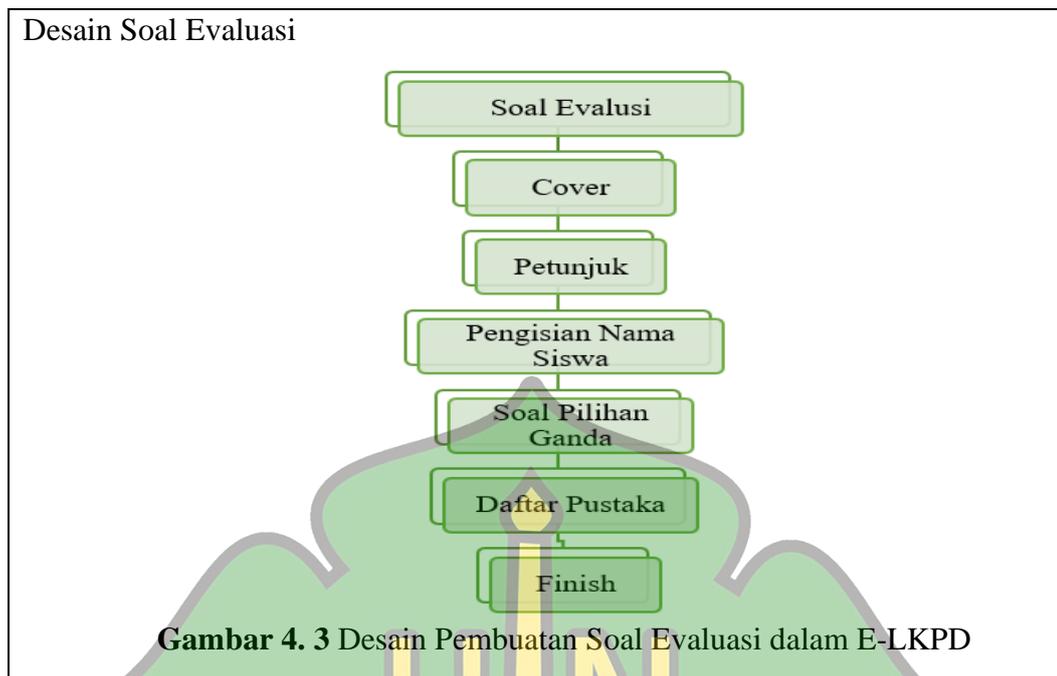


Gambar 4. 1 Desain Pembuatan E-LKPD Pembahasan 1

Desain E-LKPD Pembahasan 2 dan 3



Gambar 4. 2 Desain Pembuatan E-LKPD Pembahasan 2 dan 3



3. Tahap *Development*

Dalam tahap ini media E-LKPD Interaktif mulai dikembangkan menggunakan *canva* dan *Liveworksheets* berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya.

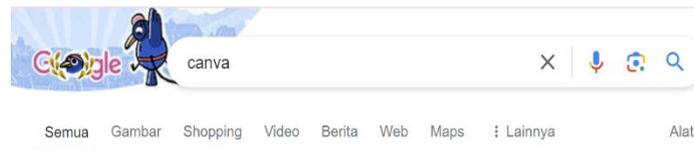
a. Tahap pengembangan Produk

Dalam tahap ini terdapat dua proses yang dilalui, pertama pembuatan video yang akan digunakan dalam di E-LKPD sebagai rujukan materi yang akan dibelajarkan serta pembuatan tampilan E-LKPD tersebut. Hal ini dilakukan agar menarik bagi peserta didik sehingga peserta didik lebih bersemangat dalam proses pembelajaran.

Proses pembuatan produk ini dapat dilihat sebagai berikut:

1) Proses pembuatan video menggunakan *Canva*

Ketik kata “*canva*” pada penelusuran google



Canva
https://www.canva.com/id_id/
Aplikasi Visual untuk Semua - Canva
 Canva adalah alat desain grafis online yang dapat digunakan secara gratis. Gunakan Canva untuk membuat kiriman media sosial, presentasi, poster, video, ...

Template gratis

Template gratis. Jelajahi ribuan template gratis yang menarik ...

Canva Gratis

Canva untuk Pendidikan adalah Canva versi premium yang ...

Situs Web

Apakah Situs Web Canva benar-benar gratis? Situs web Canva ...

Presentasi

Tidak perlu menginstal aplikasi. Untuk memulai sesi Canva Live ...

Gambar 4. 4 Penelusuran *Google* pada Pembuatan Video di *Canva*

Setelah memilih opsi pertama maka akan muncul tampilan berikut ini.



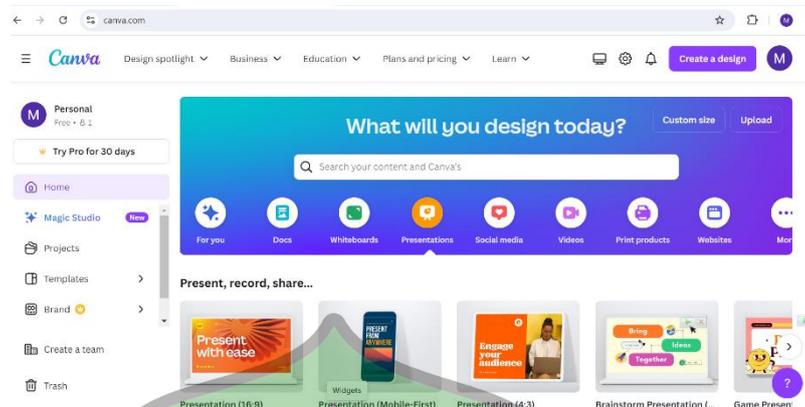
Gambar 4. 5 Tampilan Awal dari *Canva*

Selanjutnya pilih menu “Daftar” pada bagian pojok kanan atas.



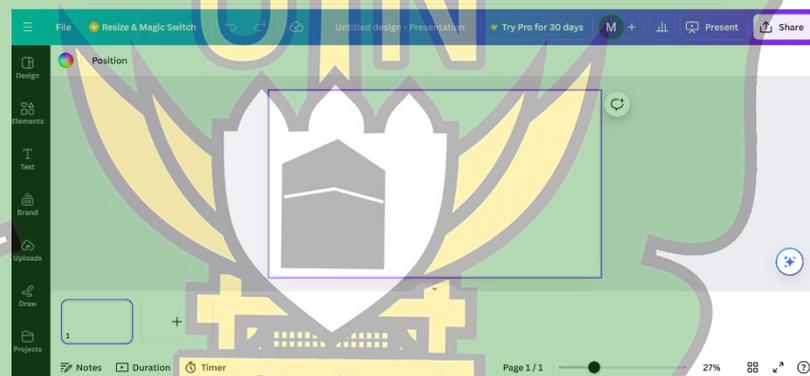
Gambar 4. 6 Tampilan Pendaftaran Akun *Canva*

Tampilan *canva* akan berubah seperti tampilan di atas, untuk mendaftar dapat dilakukan dengan memilih salah satu cara tersebut. Misalkan dengan memilih cara “lanjutkan dengan *Google*” kemudian akan di instruksikan untuk memilih jenis akun yang sebelumnya telah terdaftar dalam *Google*. Setelah memilih jenis akun maka *canva* telah terdaftar oleh akun *Google* tersebut. Dengan begitu *canva* telah bisa diakses, sehingga muncul tampilan seperti ini.



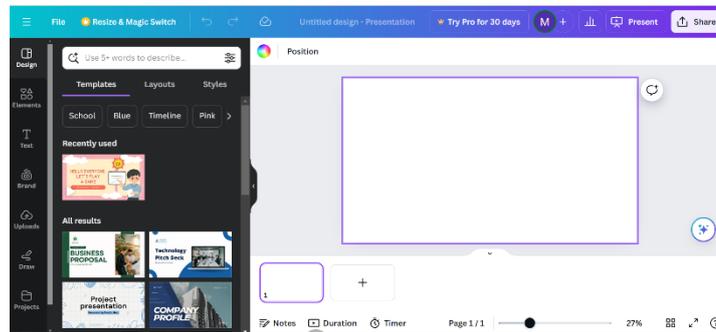
Gambar 4. 7 Tampilan Awal Canva

Pada halaman awal peneliti memilih “*create a design*” dan pilih “*presentation*”, maka akan muncul tampilan awal seperti berikut ini.



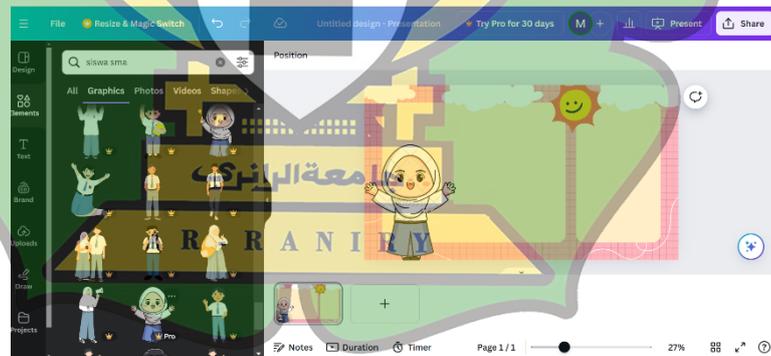
Gambar 4. 8 Tampilan Awal *Template Presentation*

Pada tampilan awal *template presentation* dapat memilih berbagai jenis *template* dan karakter yang diinginkan. Pada tampilan awal ini hal yang pertama dilakukan yaitu dengan membuat background dengan mengklik menu “*Design*” maka akan muncul tampilan seperti berikut ini:



Gambar 4. 9 Tampilan Awal Untuk Pembuatan *Background*

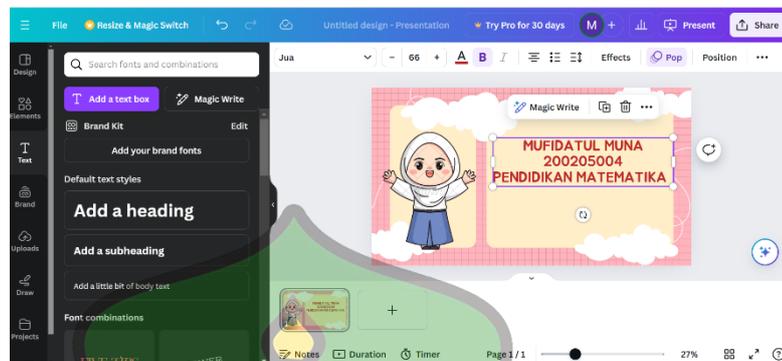
Peneliti memilih *background* sesuai dengan yang diinginkan. Setelah memilih *background*, peneliti memasukkan karakter dengan cara mengklik menu “*Elements*” dan menuliskan kata kunci yang diinginkan, seperti “Siswa SMA” sehingga akan menampilkan tampilan sebagai berikut.



Gambar 4. 10 Tampilan memasukkan karakter

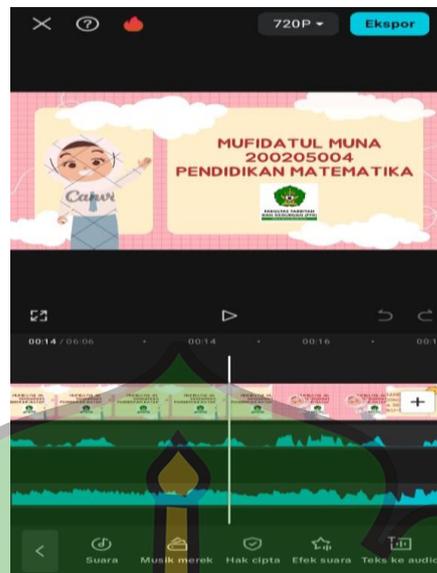
Pada menu “*Elements*” ini selain bisa memasukkan karakter animasi siswi juga dapat memasukkan berbagai jenis karakter lainnya seperti matahari, awan, pohon, gedung sekolah dan sebagainya. selanjutnya dibawah menu “*Elements*” terdapat menu “*Text*”, menu ini dapat

mengatur gaya, ukuran, jenis huruf, dan juga warna huruf seperti tampilan berikut ini.



Gambar 4. 11 Tampilan Memasukkan Teks

Kemudian lakukan hal yang sama yaitu dengan memilih *background*, memilih karakter, memasukkan teks kedalam setiap halaman, untuk menambah slide ke halaman selanjutnya dapat mengklik tanda “+” pada layar gambar 4.11. Jika tampilan slide telah selesai dikerjakan tahap selanjutnya peneliti mempersiapkan aplikasi “*OBS Studio*” untuk membantu peneliti membuat video dengan cara merekam layar laptop dari slide presentation yang telah disiapkan. Setelah merekam slide presentation tersebut, selanjutnya peneliti mengedit video yang telah dihasilkan melalui aplikasi “*Capcut*”. Mengedit video yang dimaksud seperti memasukkan *background* musik pengiring ke dalam video yang telah dibuat seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 12 Pengeditan Video di Aplikasi *Capcut*

Setelah video selesai di edit selanjutnya video dapat didownload dengan cara mengklik tulisan “*Eskpor*” kemudian video akan segera di download dari aplikasi tersebut. Tahap berikutnya video diupload ke *chanel youtube* untuk mendapatkan link video yang dibutuhkan seperti gambar berikut ini.

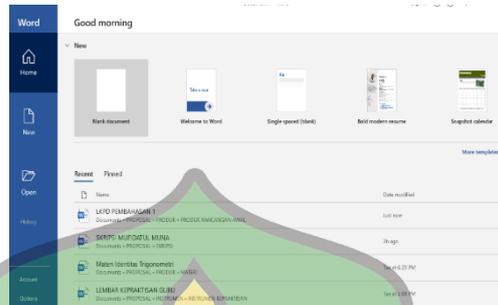


Gambar 4. 13 Tampilan video yang telah di *upload* ke *youtube*

2) Proses Pembuatan LKPD dan Soal Evaluasi Menggunakan *MS Word*

Word

Buka *MS Word* kemudian pilih “*blank document*”



Gambar 4. 14 Tampilan awal *Ms Word*

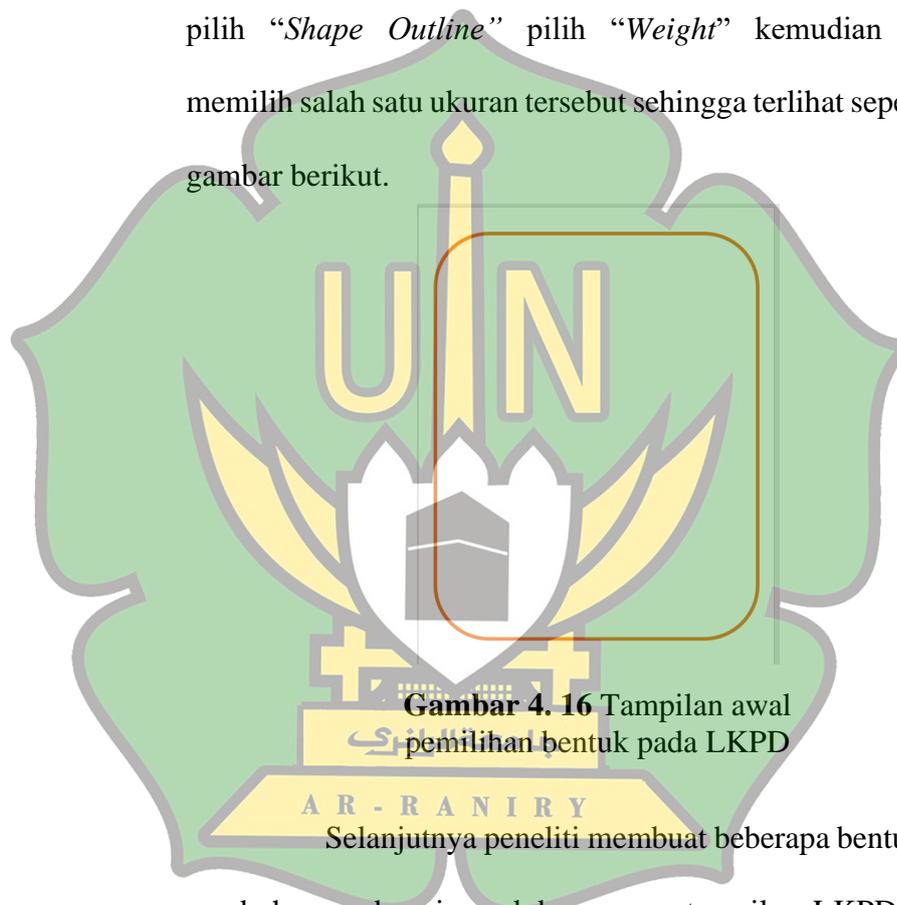
Setelah memilih “*blank document*” kemudian peneliti memilih menu “*insert*” dan memilih menu “*shapes*” selanjutnya peneliti memilih salah satu bentuk yang disediakan seperti gambar berikut.



Gambar 4. 15 Macam-Macam Bentuk Dalam Menu *Shapes*

Setelah memilih salah satu bentuk berdasarkan gambar 4.14 kemudian peneliti memberikan warna pada bentuk tersebut,

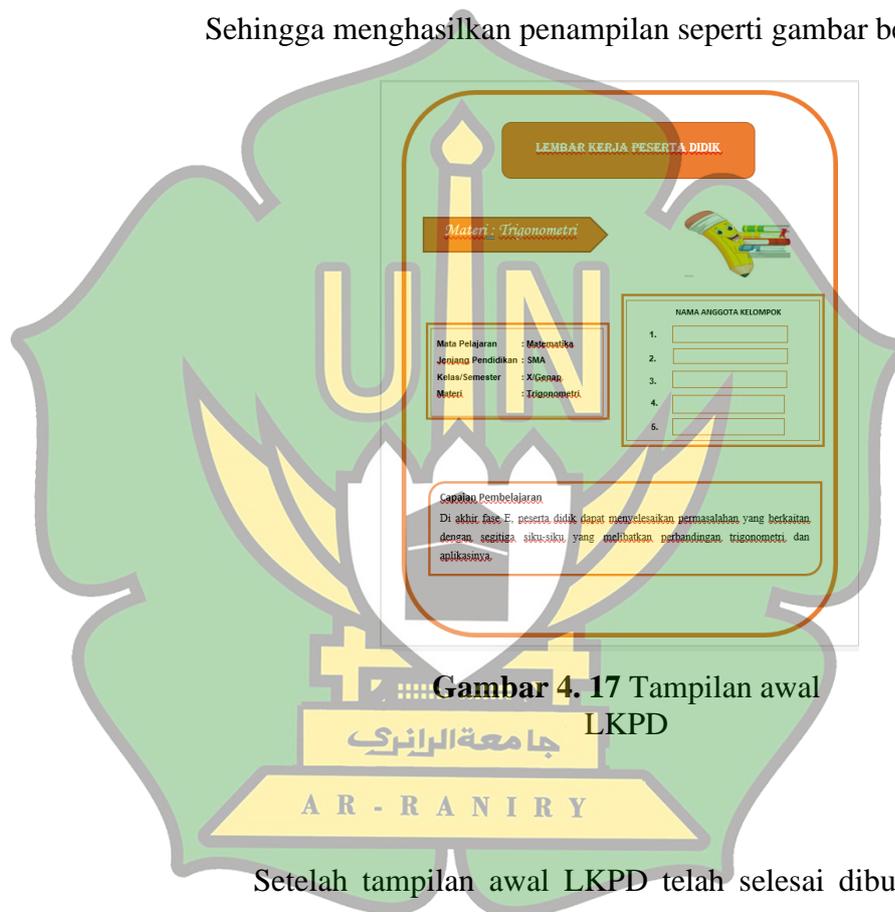
dengan cara klik satu kali pada bentuk tersebut, kemudian pilih menu “*Format*” pilih “*Shape Outline*” selanjutnya peneliti memilih warna dengan sesuai keinginannya. selain warna juga ditentukan ukuran garis dari bentuk tersebut, dengan cara klik satu kali pada bentuk tersebut, kemudian pilih menu “*Format*” pilih “*Shape Outline*” pilih “*Weight*” kemudian peneliti memilih salah satu ukuran tersebut sehingga terlihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. 16 Tampilan awal pemilihan bentuk pada LKPD

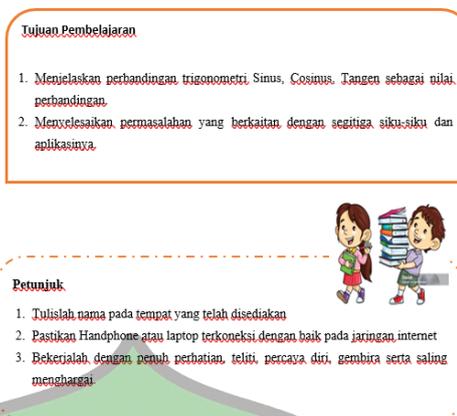
Selanjutnya peneliti membuat beberapa bentuk kotak sederhana sebagai pendukung agar tampilan LKPD terlihat lebih menarik. Selanjutnya peneliti membuat desain judul besar LKPD di dalam salah satu kotak yang telah dibuat awalnya dengan cara letakkan kursor pada kotak kemudian klik dua kali maka kalimat yang diinginkan dapat ditulis dalam kotak tersebut. Begitu pula dengan capaian pembelajaran yang

ditulis di dalam kotak yang telah dibuat serta beberapa teks yang dibuat di dalam kotak lainnya. Selain itu peneliti juga menambahkan beberapa gambar pendukung lainnya agar lebih menarik dengan cara pilih menu “*Insert*” pilih “*Picture*” dan pilih gambar yang diinginkan kemudian klik “*Insert*” Sehingga menghasilkan penampilan seperti gambar berikut.



Gambar 4. 17 Tampilan awal LKPD

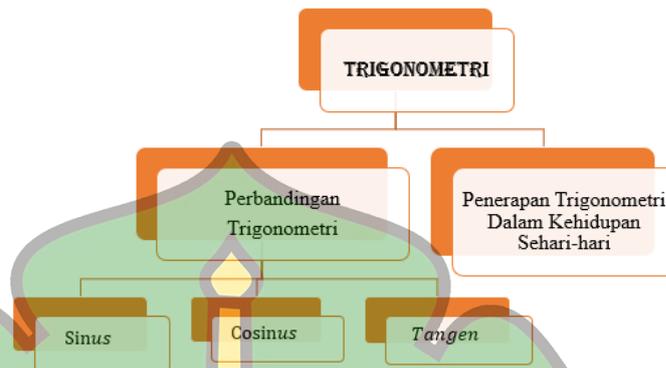
Setelah tampilan awal LKPD telah selesai dibuat, pada slide selanjutnya terdapat tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan LKPD yang seperti gambar berikut



Gambar 4. 18 Tampilan TP dan Petunjuk dalam LKPD

Selanjutnya untuk membuat slide yang berisikan peta konsep dengan cara mengklik “*Insert*” pilih menu “*SmartArt*” kemudian pilih “*Hyrarchy*” kemudian bentuk peta konsep yang diinginkan dapat dipilih sesuai dengan keinginan. Selanjutnya untuk menulis kalimat yang ada dalam kotak-kotak peta konsep dapat dilakukan dengan letakkan kursos dalam kotak yang akan dituliskan kalimat, kemudian klik dua kali pada cursor tersebut selanjutnya kalimat dapat diketik dalam kotak tersebut. Untuk memilih jemi warna dapat dilakukan dengan pilih menu “*Desaign*” kemudian pilih menu “*Change Colors*” maka pada menu ini warna dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan dan keinginan sehingga terlihat seperti gambar dibawah ini.

PETA KONSEP



Gambar 4. 19 Peta Konsep dalam LKPD

Selanjutnya jika LKPD telah selesai dibuat maka file yang sebelumnya berbentuk *document* diubah kedalam file berbentuk *PDF* dengan cara klik menu “*File*” pilih menu “*save as*” pilih “*browser*” pilih tempat untuk penyimpanan *document* pilih tipe dokumen *PDF* kemudian klik “*Insert*” maka dokumen telah tersimpan dengan jenis file *PDF*.

Setelah LKPD selesai dibuat, selanjutnya pembuatan Soal Evaluasi yang tidak jauh berbeda dengan pembuatan LKPD. Soal evaluasi dibuat dengan *ms word* dengan covernya berisikan judul besar, nama, kelas dan mata pelajaran serta petunjuk penggunaan. Soal yang ada di dalamnya berbentuk pilihan ganda, begitu pula dengan soal evaluasi dimana bentuk file akhirnya yaitu berbrntuk *PDF*. Tampilan awal soal evaluasi dan soal evalusi dapat terlihat pada tampilan berikut.

SOAL EVALUASI

Nama :

Kelas :

Mapel :

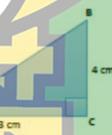


Petunjuk

1. Bacalah bismillahirrahmanirrahim sebelum memulai pekerjaan.
2. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan
3. Pastikan Handphone atau laptop terkoneksi dengan baik pada jaringan internet
4. Bekerjalah dengan penuh perhatian, teliti, percaya diri, gembira serta saling menghargai.
5. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar dengan cara meng klik salah satu tanda yang ada pada pilihan jawaban yang tersedia.

Kerjakanlah soal dibawah ini dengan tepat dan benar!

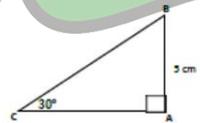
1. Perhatikan segitiga dibawah ini!



Diketahui sebuah segitiga ABC siku-siku di C, panjang $a = 4$ cm, $b = 3$ cm. Panjang sisi c adalah

3 cm 4 cm 5 cm 1 cm

2. Perhatikan segitiga dibawah ini!



Pada sebuah segitiga siku-siku ABC diketahui sudut $C = 30^\circ$ panjang sisi $AB = 5$ cm maka panjang sisi AC adalah

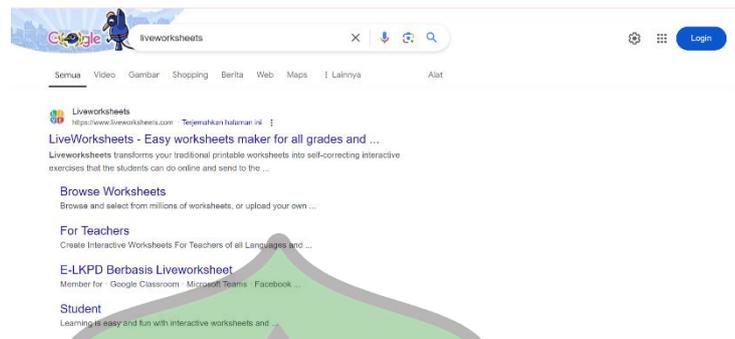
10 cm 15 cm 9 cm $5\sqrt{3}$ cm

Gambar 4. 20 Tampilan Awal Soal Evaluasi

Gambar 4. 21 Tampilan Soal Evaluasi

3) Proses Pembuatan LKPD dan Soal Evaluasi di *Liveworksheets*

Ketik kata “Liveworksheets” pada penelusuran Google



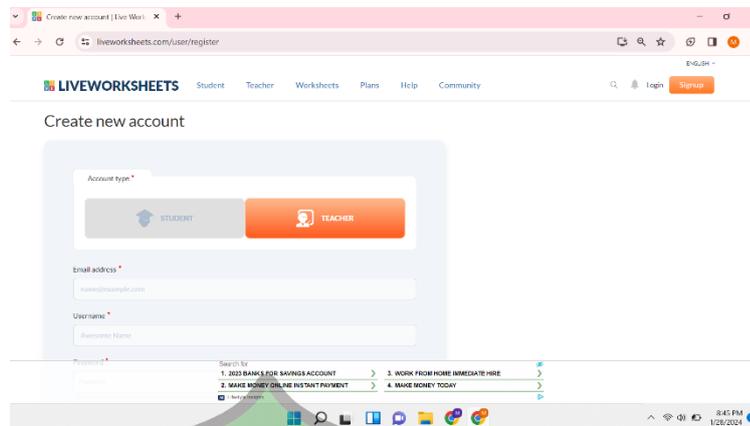
Gambar 4. 22 Penelusuran *Google* pada Pembuatan LKPD di *Liveworksheet*

Pilih pada bagian pertama, maka akan muncul tampilan untuk mendaftar seperti pada gambar berikut.



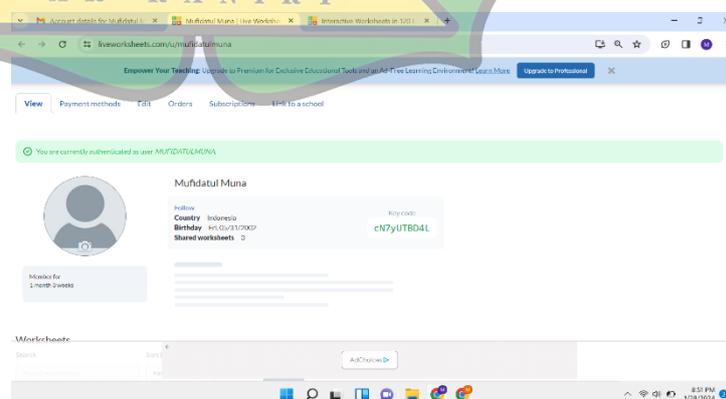
Gambar 4. 23 Tampilan Awal untuk Mendaftar *Liveworksheets*

Pilih menu “*Signup*” pada bagian pojok kanan atas.



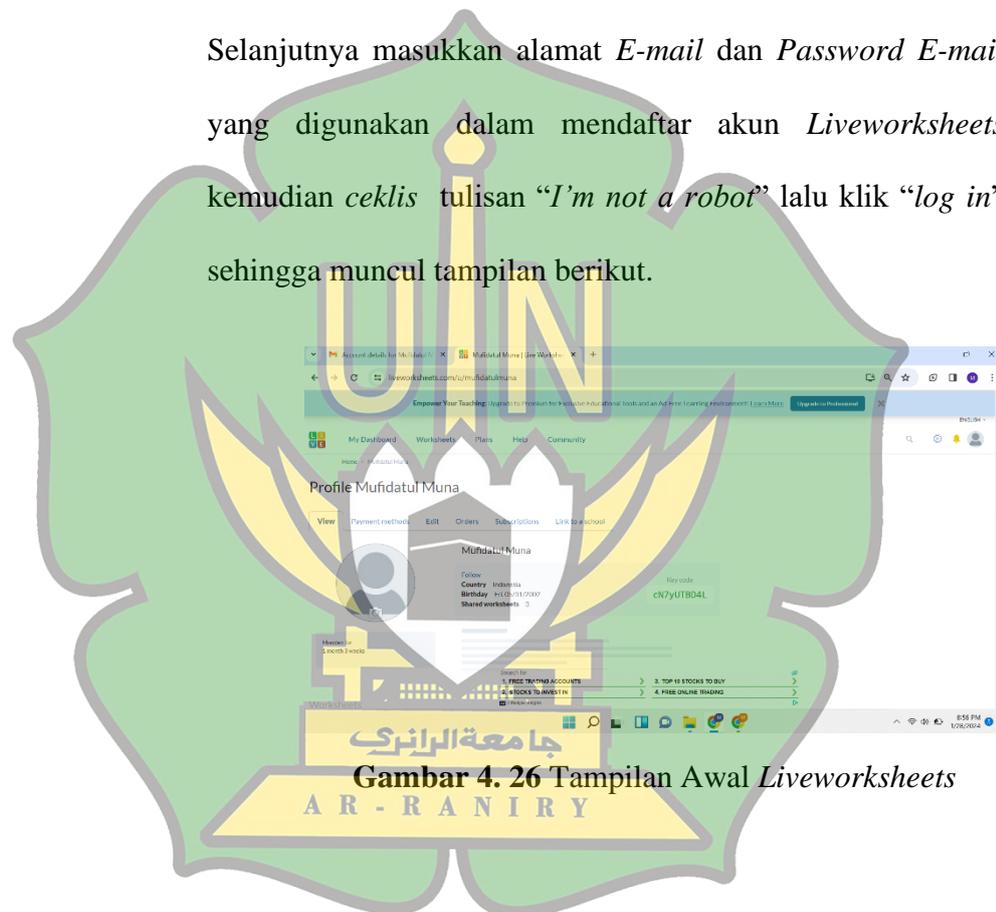
Gambar 4. 24 Tampilan Pendaftar Akun *Liveworksheets*

Tampilan akun yang terlihat pada gambar 4.24 di atas untuk mendaftar dapat dilakukan dengan memilih menu “*Teacher*”. Selanjutnya akan di instruksikan untuk mengisi alamat *E-mail* dan *Password E-mail* dan biodata diri. Selanjutnya *E-mail* akan mendapatkan kotak masuk yang dikirimkan oleh *liveworksheets* yang berisikan *link* (tautan), selanjutnya klik *link* (tautan) yang telah dibrikan maka akun sudah terverifikasi dan sudah terdaftar sehingga muncul tampilan seperti berikut ini.



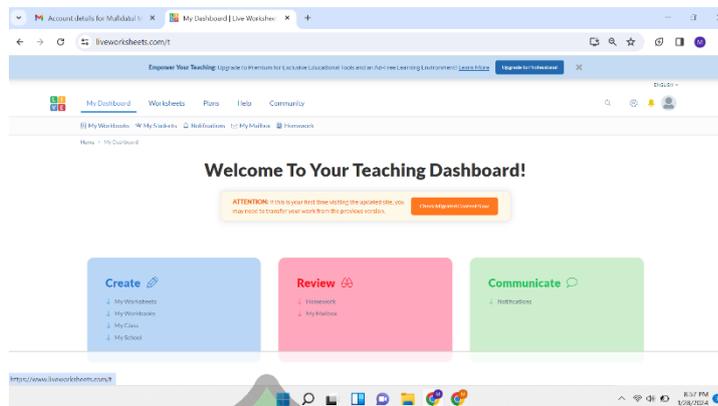
Gambar 4. 25 Tampilan Akun *Liveworksheets* Telah Terdaftar

Selanjutnya buka kembali penelusuran “*Liveworksheets*” pada penelusuran *Google* pilih pilihan yang pertama pilih “*Teacher*” kemudian klik “*Login*” pada tampilan awal *Liveworksheet* yang terletak pada pojok kanan atas. Selanjutnya masukkan alamat *E-mail* dan *Password E-mail* yang digunakan dalam mendaftar akun *Liveworksheets* kemudian *ceklis* tulisan “*I’m not a robot*” lalu klik “*log in*” sehingga muncul tampilan berikut.



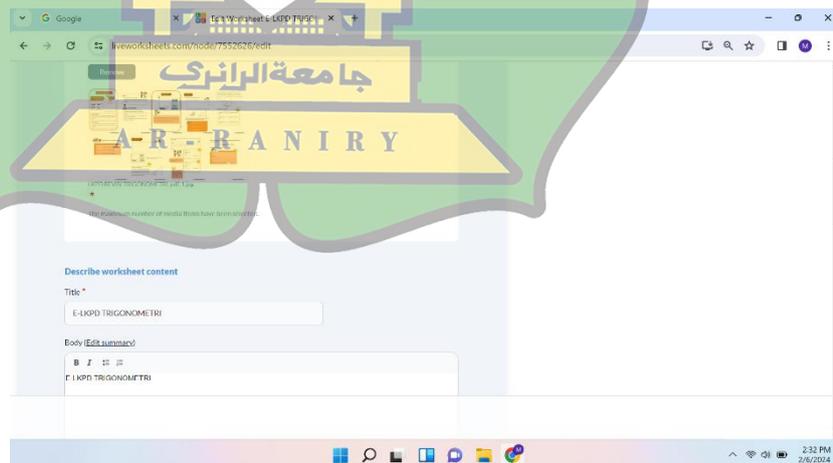
Gambar 4. 26 Tampilan Awal *Liveworksheets*

Untuk membuat LKPD menjadi E-LKPD dapat dilakukan dengan klik menu “*my dasbord*” pada tampilan gambar 4.26 kemudian akan muncul tampilan berikut.



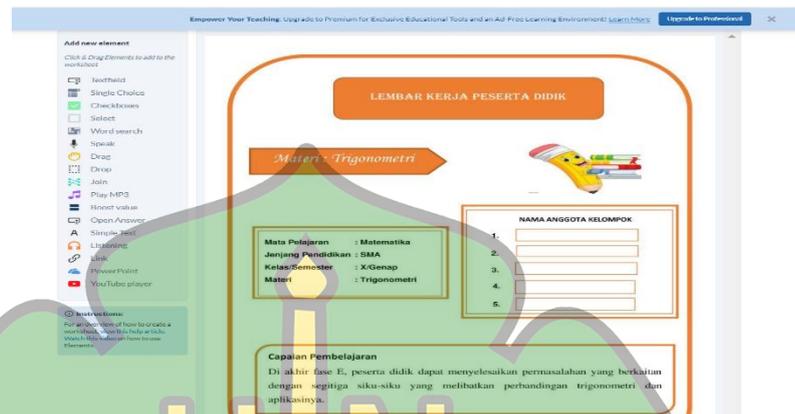
Gambar 4. 27 Tampilan Menu *My Dashboard*

Selanjutnya pilih menu “*Create*” klik pilihan “*My Worksheets*” klik “*Add Media*” kemudian pilih file PDF LKPD yang telah dibuat sebelumnya, setelah PDF terupload selanjutnya diinstruksikan untuk mengisi informasi mengenai E-LKPD yang akan dibuat sehingga terlihat seperti tampilan berikut



Gambar 4. 28 Tampilan file LKPD yang diupload

Selanjutnya setelah mengupload file LKPD dan mengisi informasi yang dibutuhkan, selanjutnya klik “*Save and edit element*” sehingga terlihat tampilan seperti berikut ini.



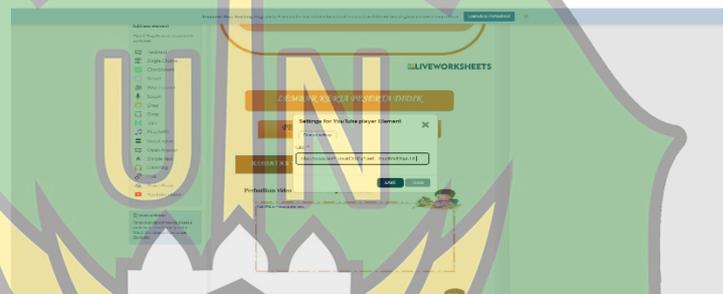
Gambar 4. 29 Tampilan LKPD yang telah terupload

Selanjutnya untuk mengedit LKPD menjadi E-LKPD hal pertama yang dilakukan mengedit file PDF pada kolom nama anggota kelompok agar dapat diketik. Pilih menu “*Open Answer*” pada pilihan menu editan kemudian kolom dapat disesuaikan dengan bentuk kolom nama pada LKPD seperti pada tampilan berikut.



Gambar 4. 30 Tampilan Pengeditan untuk Kolom Nama Anggota Kelompok

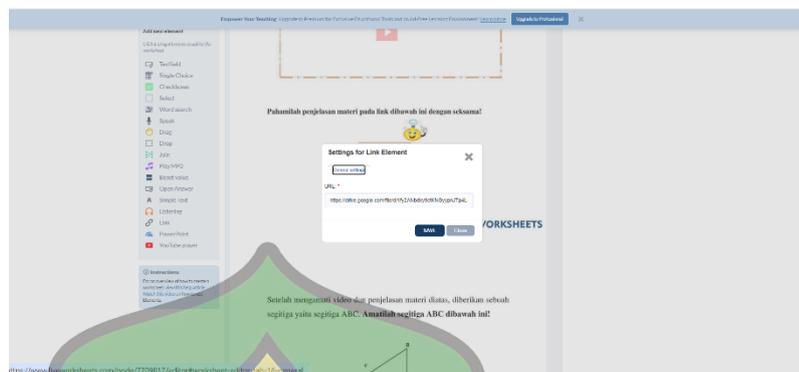
Selanjutnya untuk memasukkan video kedalam LKPD dapat memilih menu edit “*Youtube*” kemudian kolom dapat disesuaikan dengan besar kolom yang sudah disiapkan untuk video dalam LKPD. Kemudian letakkan kursor pada kolom editan video hingga keluar simbol pensil selanjutnya klik simbol pensil tersebut dan masukkan *link* (tautan) video youtube yang telah disiapkan sebelumnya kemudian klik *save* sehingga terlihat seperti tampilan berikut.



Gambar 4. 31 Tampilan Mengupload Video dalam LKPD

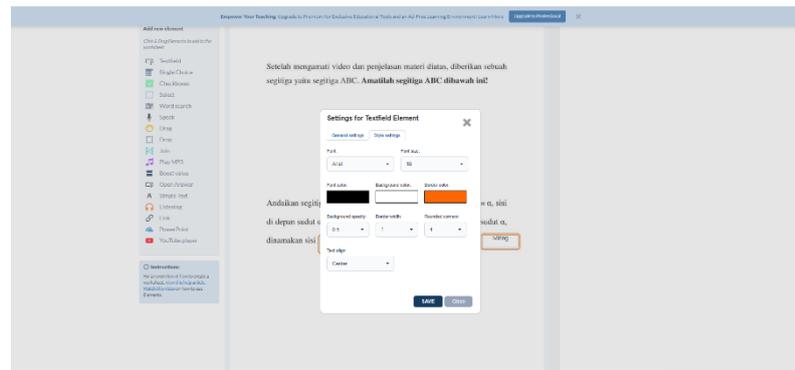
Setelah mengupload video ke dalam LKPD, dilanjutkan dengan mengupload materi bacaan kedalam LKPD dengan cara pilih menu “*Link*” kemudian kolom dapat disesuaikan dengan bentuk kolom bacaan yang sudah dibuat dalam LKPD, Kemudian letakkan kursor pada kolom editan materi hingga keluar simbol pensil selanjutnya klik simbol pensil tersebut dan masukkan *link* (tautan) materi yang telah disiapkan

sebelumnya dari *google drive* selanjutnya klik *save* seperti tampilan berikut.



Gambar 4. 32 Tampilan Mengupload Materi dalam LKPD

Setelah mengupload materi bacaan dalam LKPD selanjutnya mengisi kolom-kolom jawaban tahapan yang harus diisi oleh peserta didik yang telah disediakan dalam LKPD dengan cara pilih menu “*Textfield*” kemudian kolom dapat disesuaikan dengan bentuk kolom jawaban yang akan diisi jawaban dalam LKPD yang telah disiapkan, Kemudian letakkan kursor pada kolom jawaban hingga keluar simbol pensil selanjutnya klik simbol pensil tersebut akan ditampilkan dua pilihan yaitu “*General Setting*” yang digunakan untuk mengisi kunci jawaban dari tahapan LKPD, selanjutnya pilihan “*Style setting*” yang digunakan untuk mengatur font, ukuran font, warna font, warna latar belakang kolom, warna garis kolom dan sebagainya. selanjutnya ketika semua telah diatur sesuai kebutuhan klik *save* seperti tampilan berikut.



Gambar 4. 33 Tampilan *Style setting*



Gambar 4. 34 Tampilan *General Setting*

Setelah semua kolom telah selesai diedit selanjutnya klik menu “*Save and View*” seperti tampilan berikut.



Gambar 4. 35 Tampilan menu *save and view*

Setelah LKPD selesai di edit agar dapat di akses sebagai E-LKPD selanjutnya klik menu “*Custom Link*” untuk mendapatkan tautan E-LKPD, selanjutnya klik “*copy link*” Maka E-LKPD dapat diakses dengan tautan tersebut melalui *Google Crome* atau *Google Browser*.



Gambar 4. 36 Tampilan *Custom Link* E-LKPD

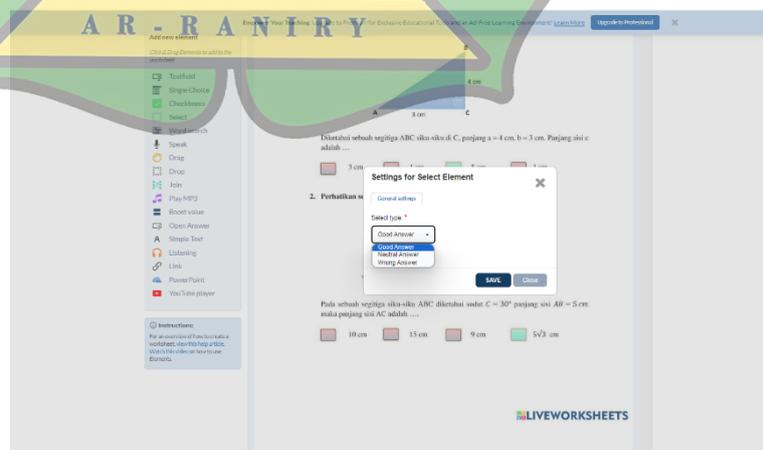
Setelah selesai membuat LKPD menjadi E-LKPD, selanjutnya soal evaluasi yang telah diubah ke bentuk file PDF tadi akan di *upload* ke dalam *liveworksheets*. Proses yang dilalui tidak jauh berbeda dengan cara mengupload LKPD pada tahap sebelumnya. Dimana tahap pertama ketika telah masuk ke dalam *liveworksheets* pilih menu *My Dashbord* pilih *create* kemudian pilih *my worksheets*. Selanjutnya pilih *add worksheet* setelah memilih jenis file soal evaluasi selanjutnya masukkan informasi mengenai soal evaluasi tersebut kemudian klik *save and edit elements*. Setelah file yang upload

siap untuk diedit pilih menu *open answer* untuk diisi pada bagian nama, kelas dan matapelajaran seperti tampilan berikut.



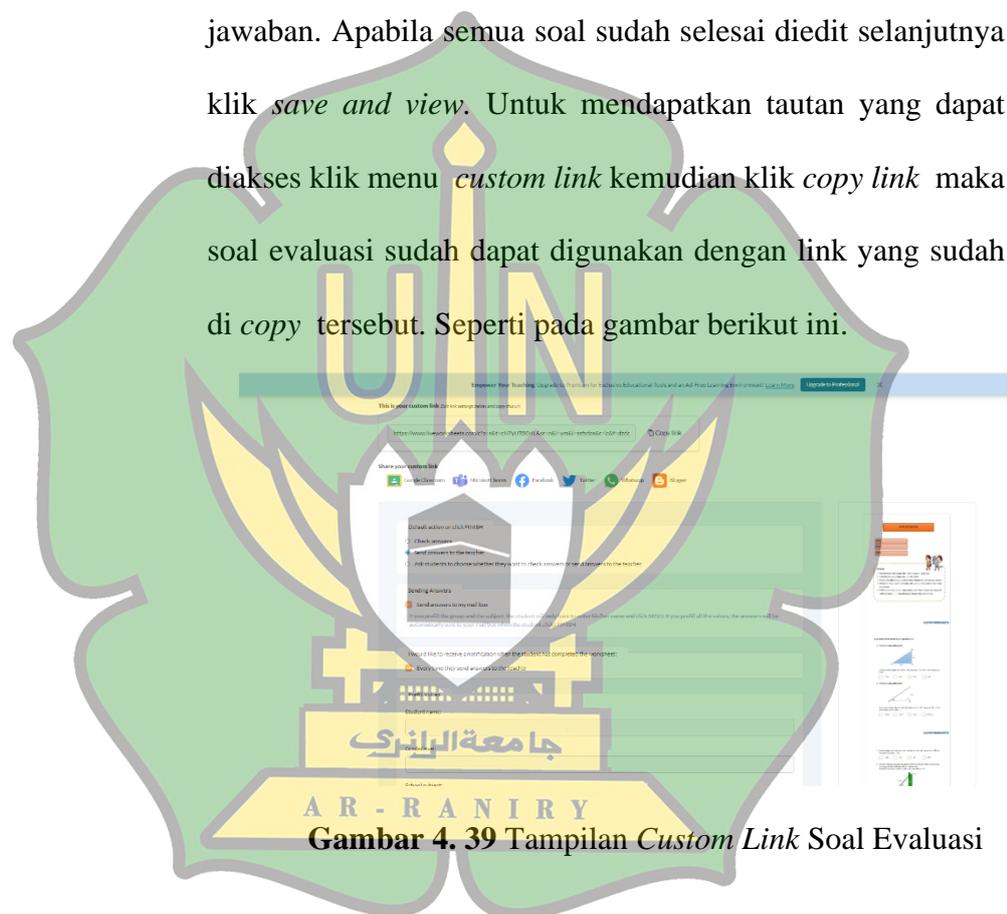
Gambar 4. 37 Tampilan Pengeditan Menu *Open Answer*

Selanjutnya untuk membuat pilihan soal evaluasi agar dapat dipilih yaitu dengan cara pilih menu *Select* selanjutnya atur kolom tersebut sesuai dengan kolom pilihan jawaban yang sudah disediakan lalu letakkan kursor pada kolom tersebut hingga muncul simbol pensil, kemudian klik simbol pensil maka akan keluar tampilan seperti gambar berikut



Gambar 4. 38 Tampilan Pengeditan Menu *Select*

Dalam menu *select* tersebut terbagi dalam tiga jenis pilihan yaitu *Good Answer* untuk jawaban soal yang benar, *Neutral Answer* untuk jawaban soal yang netral dan *Wrong Answer* untuk jawaban soal yang salah. Setelah memilih salah satu jenis dari tiga pilihan tersebut klik *save* untuk menyimpan jawaban. Apabila semua soal sudah selesai diedit selanjutnya klik *save and view*. Untuk mendapatkan tautan yang dapat diakses klik menu *custom link* kemudian klik *copy link* maka soal evaluasi sudah dapat digunakan dengan link yang sudah di *copy* tersebut. Seperti pada gambar berikut ini.

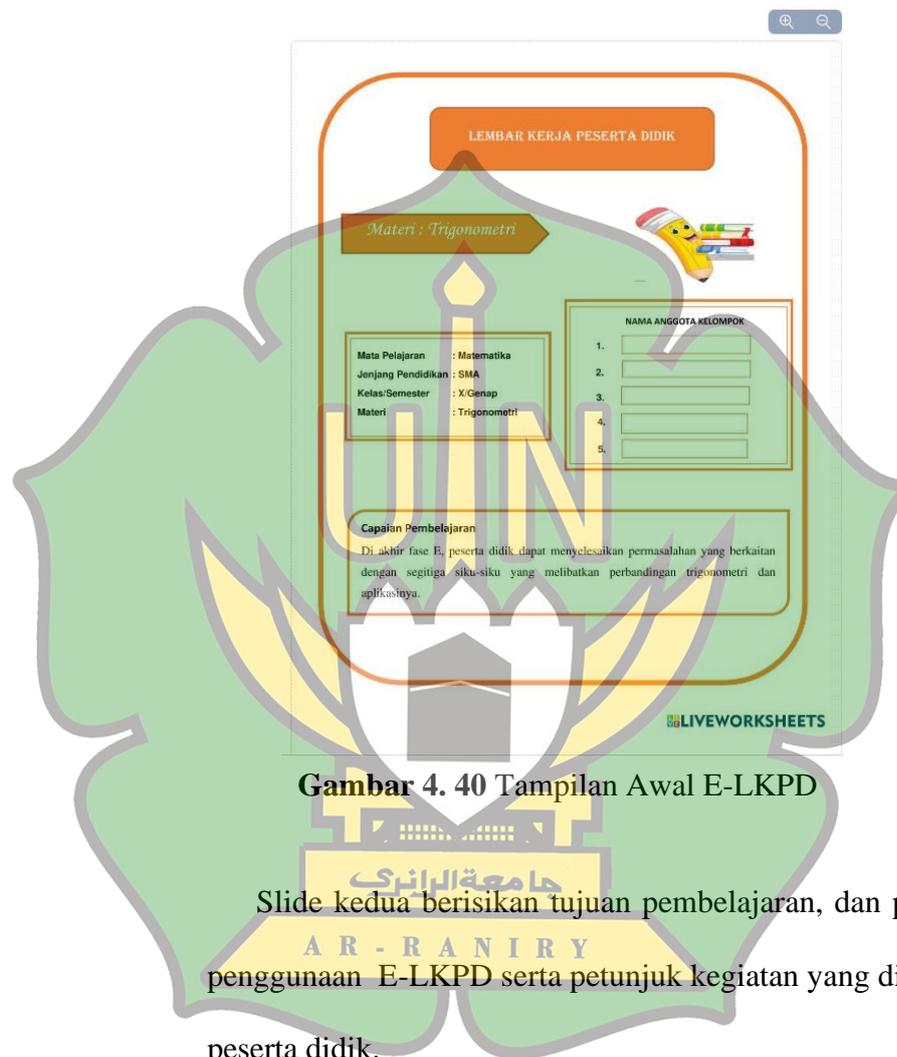


Gambar 4. 39 Tampilan *Custom Link* Soal Evaluasi

4) Tampilan E-LKPD Interaktif Materi Trigonometri

Dalam tampilan awal atau *cover* dari E-LKPD Interaktif ini berisikan judul besar media (Lembar Kerja Peserta Didik), berisikan nama anggota kelompok, materi, mata pelajaran,

jenjang Pendidikan, kelas, serta capaian pembelajaran. Adapun tampilan cover E-LKPD Interaktif adalah sebagai berikut.



Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan perbandingan trigonometri Sinus, Cosinus, Tangen sebagai nilai perbandingan.
2. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan segitiga siku-siku dan aplikasinya.

Petunjuk

1. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan
2. Pastikan Handphone atau laptop terkoneksi dengan baik pada jaringan internet
3. Bekerjalah dengan penuh perhatian, teliti, percaya diri, gembira serta saling menghargai.

Lakukan kegiatan berikut!

1. Bacalah Bismillah/rahmanirrahim sebelum memulai pekerjaan.
2. Sebelum melakukan penyelesaian dalam E-LKPD, perhatikan dengan seksama video yang telah disediakan. Amatilah video yang tersedia dengan mengklik tanda pada video yang disajikan.
3. Pahami! penjelasan materi yang telah disediakan dengan cara mengklik tanda yang sudah disediakan pada E-LKPD
4. Bacalah lembar kerja dengan teliti kemudian sesuaikan dengan baik.
5. Diskusikan cara menyelesaikan masalah yang ada di kelompokmu secara berpasangan.
6. Tuliskan proses penyelesaian yang telah dirumuskan secara individu/pasanganmu dalam kelompok pada tempat yang disediakan pada E-LKPD
7. Hasil kerja individu/pasangan, diskusikan kembali dalam kelompok dan tuliskan proses penyelesaiannya.

PETA KONSEP

TRIGONOMETRI

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

PENERAPAN TRIGONOMETRI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

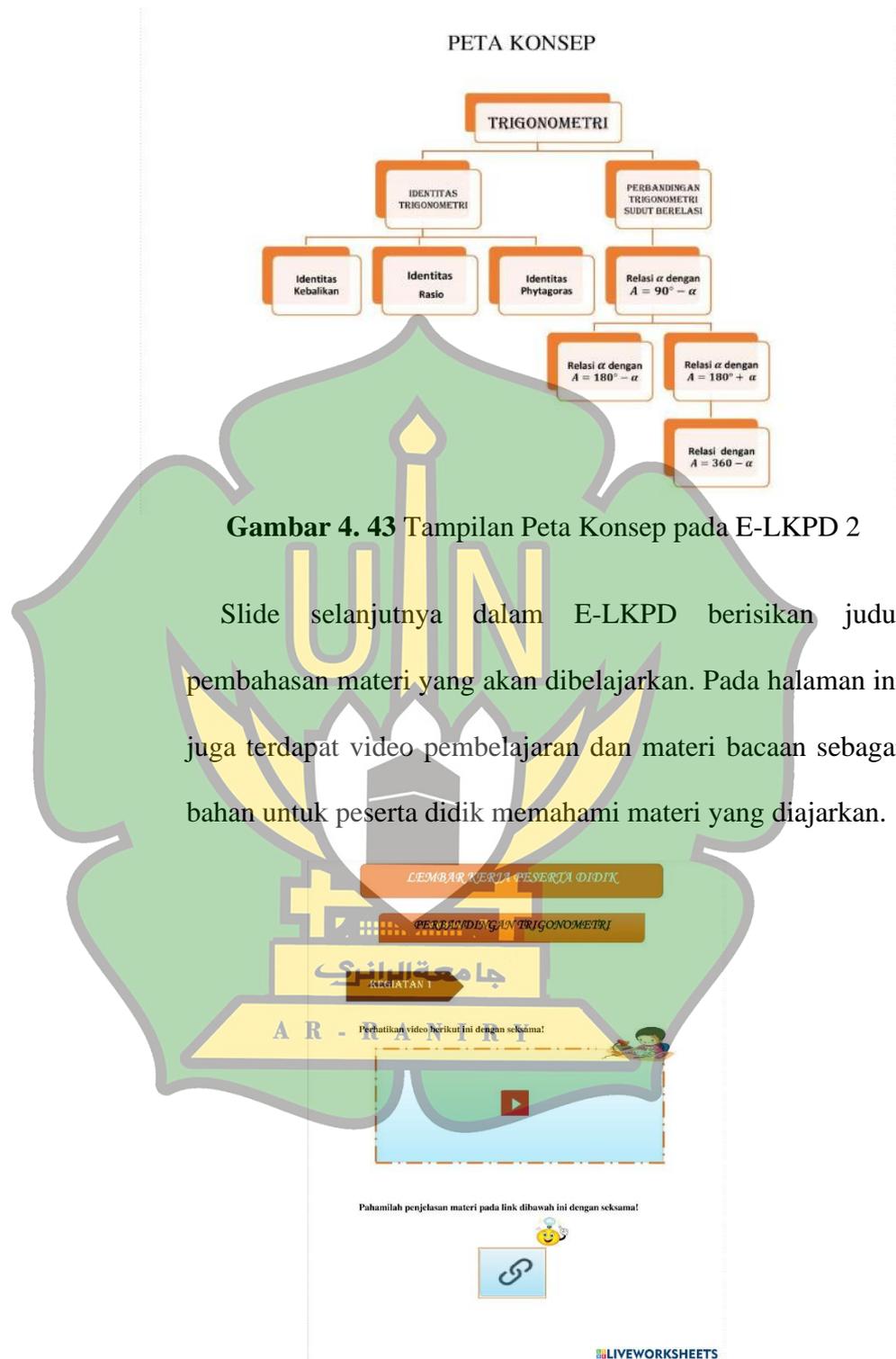
SIN COS TAN

AR - RANIRY

Gambar 4. 41 Tampilan *Slide 2* dalam E-LKPD

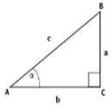
Tampilan selanjutnya berisikan peta konsep yang membagi penjelasan terkait pembahasan dalam E-LKPD.

Gambar 4. 42 Tampilan Peta Konsep pada E-LKPD 1



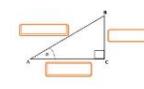
Gambar 4. 44 Tampilan E-LKPD Pembahasan 1

Setelah mengamati video dan penjelasan materi diatas, diberikan sebuah segitiga yaitu segitiga ABC. Amatilah segitiga ABC dibawah ini!



Andaikan segitiga ABC dibawah ini siku-siku di C dan sudut A = α , sisi di depan sudut α dinamakan sisi sisi di samping sudut α , dinamakan sisi hipotenusa segitiga dinamakan sisi

Sehingga:



Dari kegiatan diatas maka dirumuskan:

Sisi $\frac{a}{c}$ = Depan / Miring dinamakan sinus dari α ditulis $\sin \alpha$

Sisi $\frac{b}{c}$ = Samping / Miring dinamakan cosinus dari α ditulis $\cos \alpha$

Sisi $\frac{a}{b}$ = Depan / Samping dinamakan tangen dari α ditulis $\tan \alpha$

LIVEWORKSHEETS

Maka berdasarkan hasil kegiatan 1 diatas diperoleh bahwa:

Sinus $\alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Miring}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Sinemi**

Cosinus $\alpha = \frac{\text{Samping}}{\text{Miring}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Cosami**

Tangen $\alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Tandes**

Gambar 4. 45 Tampilan Salah Satu Pembahasan dalam E-LKPD 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

IDENTITAS TRIGONOMETRI

MATERI

Identitas trigonometri dikelompokkan menjadi 3:

Identitas kebalikan

$\sin \theta = \frac{1}{\csc \theta}$
 $\cos \theta = \frac{1}{\sec \theta}$
 $\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta}$

Identitas Rasio

$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$
 $\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$

Identitas Pythagoras

$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 $\tan^2 \theta + 1 = \sec^2 \theta$
 $1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta$

KEGIATAN 1

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI SUDUT BERELASI

Y L. Relasi α dengan $A = 90^\circ - \alpha$

Berisikan penjelasan di samping perbandingan tersebut dibawah ini. Nilai dari $\sin 30^\circ$ adalah...

$\sin 30^\circ = \sin (90^\circ - 60^\circ)$
 $\sin 30^\circ = \cos (90^\circ - 60^\circ)$
 $\sin (90^\circ - 60^\circ) = \cos 30^\circ$

Pahamilah penjelasan materi pada link dibawah ini dengan seksama!

LIVEWORKSHEETS

Gambar 4. 46 Tampilan E-LKPD Pembahasan 2 Materi Bacaan

Halaman pada gambar 4.46 berisikan tahapan-tahapan yang harus diisi oleh peserta didik setelah peserta didik membaca materi serta menonton video yang disediakan.

Dalam E-LKPD pembahasan 1 ini berisikan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan penerapan perbandingan trigonometri (*tangen*) dalam soal kontekstual.

KEGIATAN 1

Setelah memahami penjelasan materi diatas isilah titik-titik dibawah ini!

Buktikan bahwa $\sinus \theta \times \cotangen \theta = \cosinus \theta$

untuk membuktikan identitas ini, kita akan mengubah bentuk ruas kiri untuk menjadi bentuk ruas kanan!

Penyelesaian :

$$\sinus \theta \times \cotangen \theta = \sinus \theta \times \frac{\cosinus \theta}{\sinus \theta}$$

Pembuktian identitas disamping dapat diselesaikan menggunakan identitas rasio

Jadi [] bahwa $\sinus \theta \times \cotangen \theta = \cosinus \theta$

Gambar 4. 47 Tampilan Pembuktian dalam E-LKPD Materi Identitas Trigonometri yang harus dikerjakan Peserta Didik

Dalam E-LKPD pembahasan 2 berisikan materi identitas trigonometri dimana dalam pembahasan ini siswa dituntut untuk dapat membuktikan identitas dari suatu soal trigonometri yang diberikan. Pada pembahasan terakhir berisikan perbandingan trigonometri pada sudut berelasi.

Berdasarkan penjelasan di samping isilah titik-titik dibawah ini!

Nilai dari $\tan 180^\circ$ adalah...

$\tan 146^\circ = \tan (180^\circ - \alpha)$
 $\tan 146^\circ = \tan (180^\circ - \square^\circ)$
 $\tan (180^\circ - \square^\circ) = \square^\circ$

2. Relasi α dengan $A = 180^\circ - \alpha$

$\sin (180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$
 $\cos (180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$
 $\tan (180^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$

Berdasarkan penjelasan di samping isilah titik-titik dibawah ini!

Nilai dari $\sin 210^\circ$ adalah...

$\sin 210^\circ = \sin (180^\circ + \alpha)$
 $\sin 210^\circ = \sin (180^\circ + \square^\circ)$
 $\sin (180^\circ + \square^\circ) = \square^\circ$

3. Relasi α dengan $A = 180^\circ + \alpha$

$\sin (180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$
 $\cos (180^\circ + \alpha) = -\cos \alpha$
 $\tan (180^\circ + \alpha) = \tan \alpha$

Gambar 4. 48 Tampilan Kolom-Kolom yang Harus Diisi oleh Peserta Didik pada Pembahasan Materi Sudut Berelasi

ARRANIRY

5) Tampilan Soal Evaluasi

Dalam soal evaluasi bentuk soal yang digunakan berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 10 soal. Pengguna dapat berinteraksi langsung dengan memilih jawaban yang dianggap benar, skor setiap jawaban benar adalah 10 point. Tampilan awal soal evaluasi atau

cover berisikan nama peserta didik, kelas, mata pelajaran (maple), serta petunjuk penggunaan.

SOAL EVALUASI

Nama :

Kelas :

Mapel :

Petunjuk

1. Bacalah bismillahirrahmanirrahim sebelum memulai pekerjaan.
2. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan
3. Pastikan Handphone atau laptop terkoneksi dengan baik pada jaringan internet
4. Bekerjalah dengan penuh perhatian, teliti, percaya diri, gembira serta saling menghargai.
5. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar dengan cara meng klik salah satu tanda yang ada pada pilihan jawaban yang tersedia.

Kerjakanlah soal dibawah ini dengan tepat dan benar!

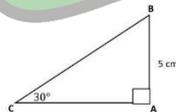
1. Perhatikan segitiga dibawah ini!



Diketahui sebuah segitiga ABC siku-siku di C, panjang $a = 4$ cm, $b = 3$ cm. Panjang sisi c adalah

3 cm 4 cm 5 cm 1 cm

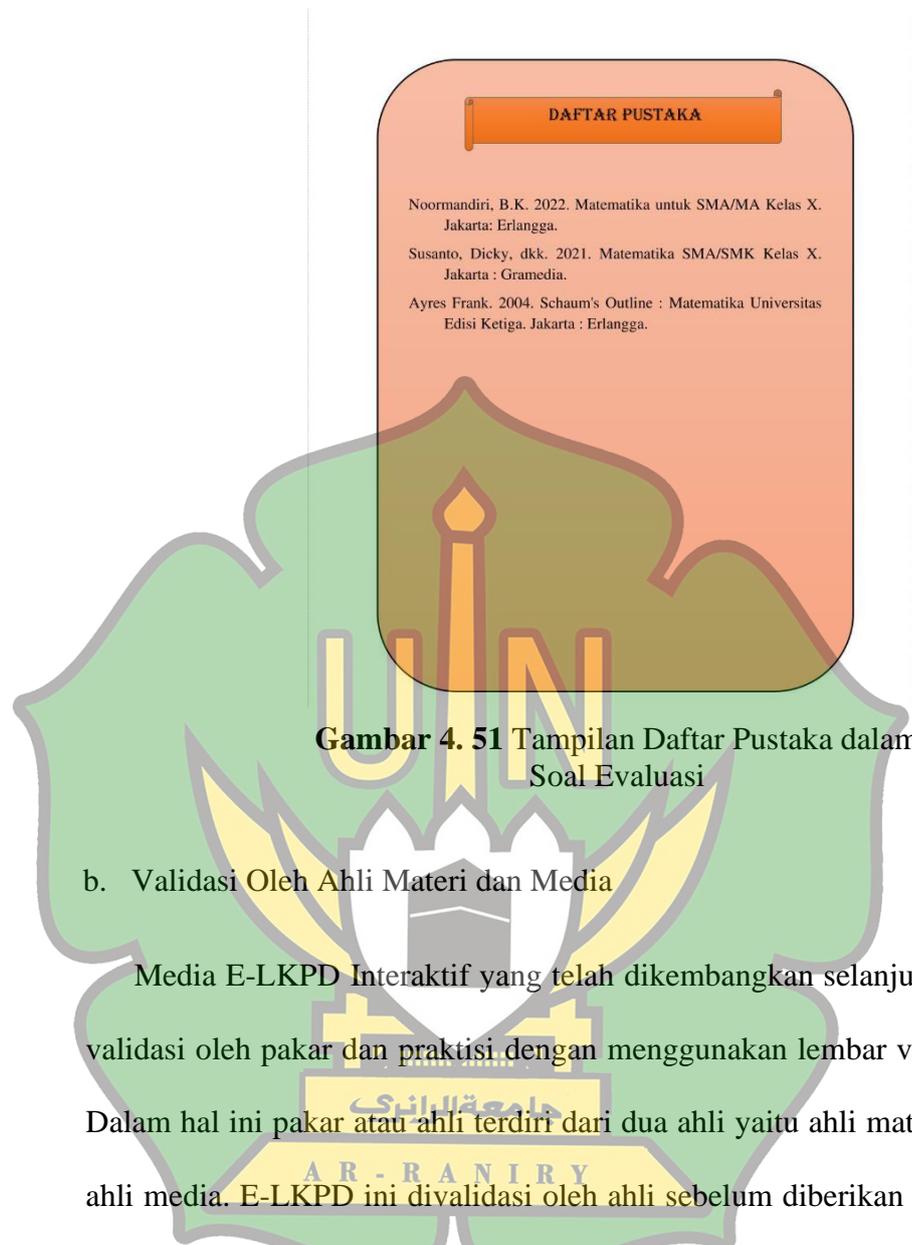
2. Perhatikan segitiga dibawah ini!



Pada sebuah segitiga siku-siku ABC diketahui sudut $C = 30^\circ$ panjang sisi $AB = 5$ cm maka panjang sisi AC adalah

10 cm 15 cm 9 cm $5\sqrt{3}$ cm

Gambar 4. 50 Tampilan Soal Evaluasi



Gambar 4. 51 Tampilan Daftar Pustaka dalam Soal Evaluasi

b. Validasi Oleh Ahli Materi dan Media

Media E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan selanjutnya di validasi oleh pakar dan praktisi dengan menggunakan lembar validasi. Dalam hal ini pakar atau ahli terdiri dari dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media. E-LKPD ini divalidasi oleh ahli sebelum diberikan kepada peserta didik untuk diuji kepraktisan E-LKPD yang telah dikembangkan. Penilaian para ahli ini bertujuan untuk memperoleh saran serta masukan terhadap media E-LKPD Interaktif yang valid baik dari segi materi dan media. Para ahli yang menjadi validator pada tahap ini terdiri dari 6 orang, yaitu 3 (tiga) orang ahli materi yang terdiri dari 2 (dua) dosen matematika dan 1 (satu) orang guru matematika serta 3

(tiga) orang ahli media yang terdiri dari 2 (dua) orang dosen PTI dan 1 (satu) orang guru matematika.

- 1) Validator pertama (V1), merupakan salah dosen prodi pendidikan matematika di UIN Ar-raniry Banda Aceh yang merupakan ahli materi matematika serta telah menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala.
- 2) Validator kedua (V2), merupakan salah dosen prodi pendidikan matematika di UIN Ar-raniry Banda Aceh yang merupakan ahli materi matematika serta telah menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Matematika di UIN Ar-raniry Banda Aceh. Pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia.
- 3) Validator ketiga (V3), merupakan seorang guru MAN 3 Aceh Besar yang sudah mengajar matematika lebih dari 10 tahun serta aktif mengikuti program MGMP.
- 4) Validator keempat (V4), merupakan salah satu dosen tidak tetap prodi pendidikan teknologi informasi di UIN Ar-raniry Banda Aceh yang merupakan ahli media serta telah menyelesaikan pendidikan S1 di UIN Ar-raniry Banda Aceh. Pendidikan S2 di Universitas Syiah Kuala.

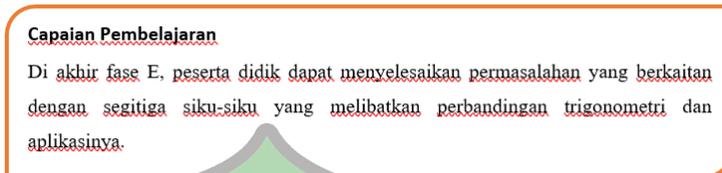
- 5) Validator kelima (V5), merupakan salah satu dosen tidak tetap prodi pendidikan teknologi informasi di UIN Ar-raniry Banda Aceh yang merupakan ahli media serta telah menyelesaikan pendidikan S1 di UIN Ar-raniry Banda Aceh. Pendidikan S2 di Universitas Syiah Kuala.
- 6) Validator keenam (V6), merupakan seorang guru MAN 3 Aceh Besar yang sudah mengajar matematika lebih dari 5 tahun serta aktif mengikuti program MGMP.

Dalam tahap ini menggunakan instrumen lembar validasi, proses validasi dilakukan dengan cara memberikan materi bacaan yang ada dalam E-LKPD serta media E-LKPD yang telah dikembangkan kepada validator. Selanjutnya validator mencoba menggunakan media tersebut dan memeriksa materi kemudian membaca lembar validasi yang telah diberikan dan memberikan masukan serta saran-saran yang dapat membuat media E-LKPD tersebut memiliki kualitas yang baik.

Pertama validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kelayakan materi yang dilihat dari aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, aspek isi, keakuratan gambar, bahasa (materi), dan dari aspek format, bahasa, karakteristik, ilustrasi, penampilan atau layout, dan kemudahan penggunaan dan pemamfaatan (E-LKPD). Peneliti memberikan E-LKPD kepada validator untuk melihat materi yang ada pada materi bacaan dan dalam E-LKPD Interaktif tersebut. Kemudian, validator memberikan saran serta masukan terhadap materi yang

terdapat pada E-LKPD tersebut. Berikut masukan serta saran dari ahli materi:

1) Sebelum direvisi:



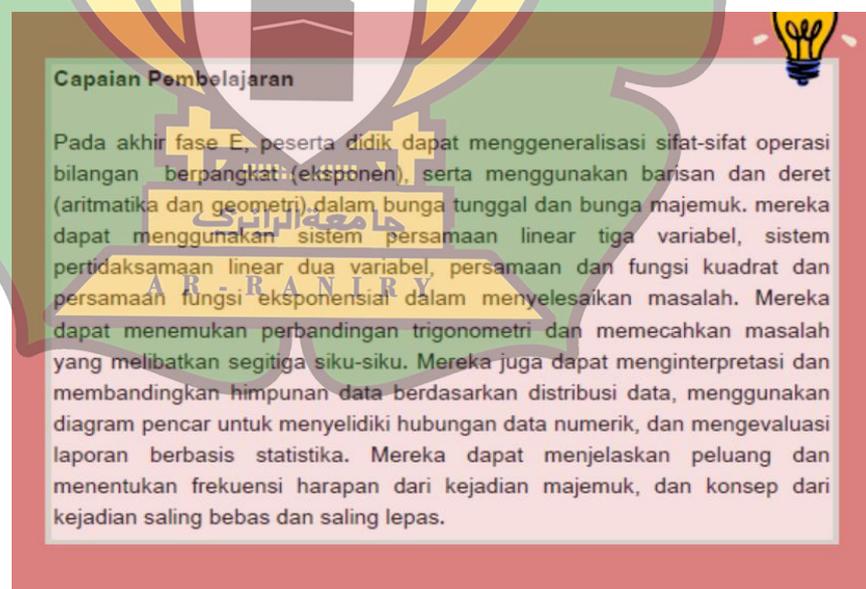
Gambar 4. 52 Tampilan CP Sebelum Revisi

Saran V1 : -

Saran V2 : -

Saran V3 : Capaian pembelajaran tidak boleh ditulis sepenggal-penggal, tetapi harus utuh serta penulisan kata harus benar.

Setelah revisi :



Gambar 4. 53 Tampilan CP Setelah Revisi

2) Sebelum revisi :



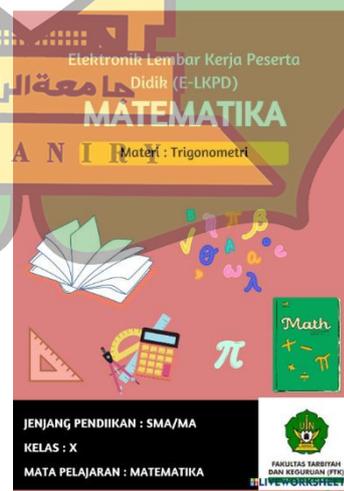
Gambar 4. 54 Tampilan E-LKPD Sebelum Revisi

Saran V1 : Desain kembali LKPD agar lebih menarik bagi siswa

Saran V2 : -

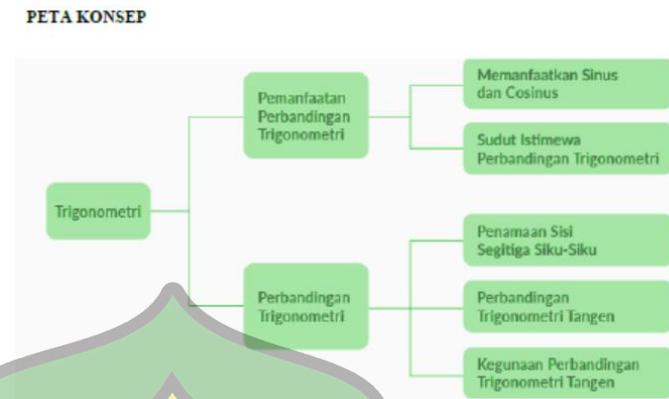
Saran V3 : -

Setelah revisi:



Gambar 4. 55 Tampilan E-LKPD Setelah Revisi

3) Sebelum revisi:



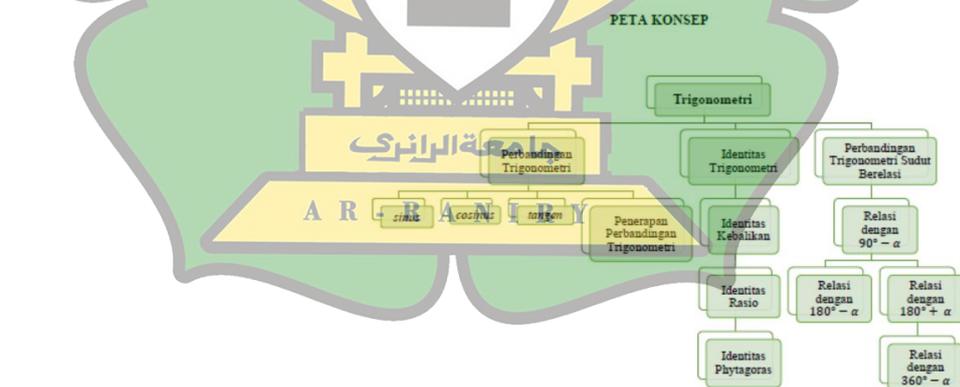
Gambar 4. 56 Peta Konsep Sebelum Revisi

Saran V1 : Revisi kembali peta konsep pada materi bacaan agar lebih rinci

Saran V2 : -

Saran V3 : -

Setelah revisi:



Gambar 4. 57 Peta Konsep Setelah Revisi

4) Sebelum revisi

Perbandingan Trigonometri
Konsep Sudut

Sudut adalah yang dibentuk dari suatu garis dan hasil rotasi dari garis tersebut. Arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda "positif" jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda "negatif" jika arah putarannya searah dengan jarum jam. Arah putaran untuk membentuk sudut juga dapat diperhatikan pada posisi sisi akhir terhadap sisi awal.

a. Sudut bertanda positif b. Sudut bertanda negatif

Ukuran Sudut
Sesuatu yang bisa diukur itu pasti memiliki suatu ukuran. Ukuran dari suatu sudut yang sering kita temui adalah derajat yang dilambangkan dengan °, dan satu lagi yaitu radian yang dilambangkan dengan rad.

Satuan derajat ini berhubungan dengan putaran.

Gambar 4. 58 Materi Sebelum Direvisi

Saran V1 : Cek kembali materi yang dibuat pada buku

Saran V2 : -

Saran V3 : -

Setelah revisi :

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI
Materi Pra Syarat

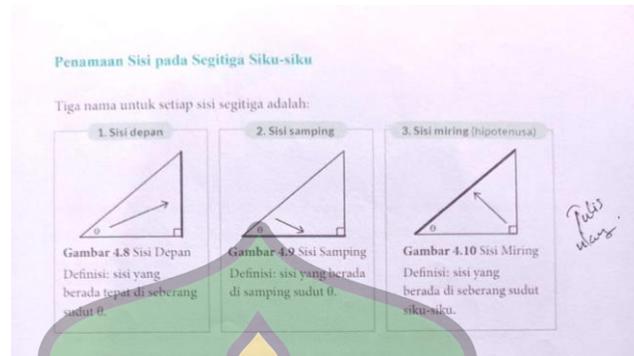
A. Konsep Sudut
Sudut didefinisikan sebagai hasil rotasi dari sisi awal (*initial side*) ke sisi akhir (*terminal side*). Selain itu, arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda "positif" jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda "negatif" jika arah putarannya searah dengan jarum jam. Arah putaran untuk membentuk sudut juga dapat diperhatikan pada posisi akhir terhadap sisi awal.

a. Sudut bertanda positif b. Sudut bertanda negatif

Selain sudut bertanda positif dan bertanda negatif terdapat pula sudut elevasi dan sudut depresi. **Sudut elevasi** adalah besar sudut dari garis horizontal ke atas, sedangkan **sudut depresi** adalah besar sudut dari garis horizontal ke bawah.

Gambar 4. 59 Materi setelah direvisi

5) Sebelum revisi



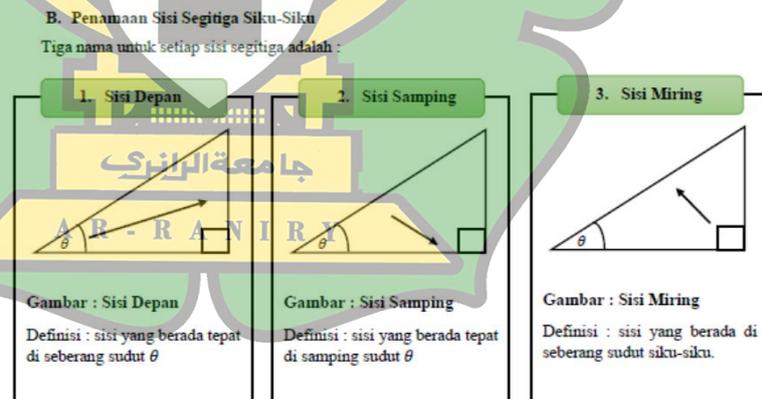
Gambar 4. 60 Gambar Sebelum Direvisi

Saran V1 : Gambar kembali gambar penjelasan pada materi

Saran V2 : -

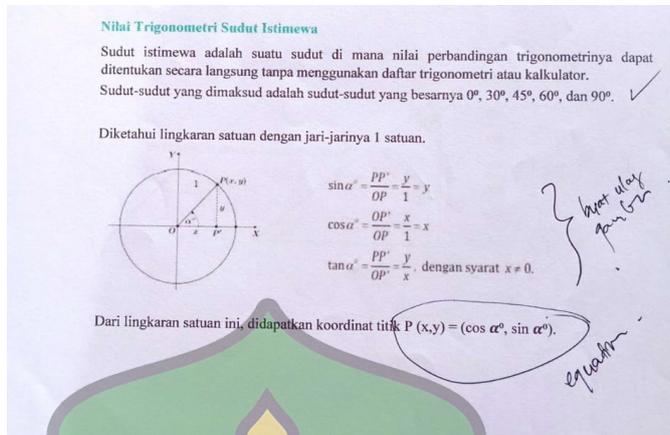
Saran V3 : -

Setelah revisi :



Gambar 4. 61 Gambar sesudah direvisi

6) Sebelum revisi



Gambar 4. 62 Gambar sebelum revisi dan penulisan tidak menggunakan equation

Saran V1 : Gunakan equation dalam penulisan pada materi

Saran V2 : -

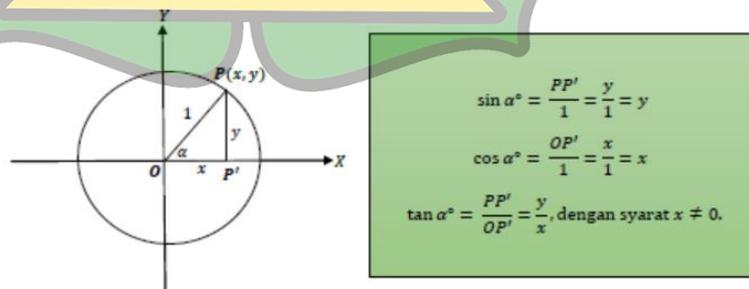
Saran V3 : -

Setelah revisi

D. Nilai Trigonometri Sudut Istimewa

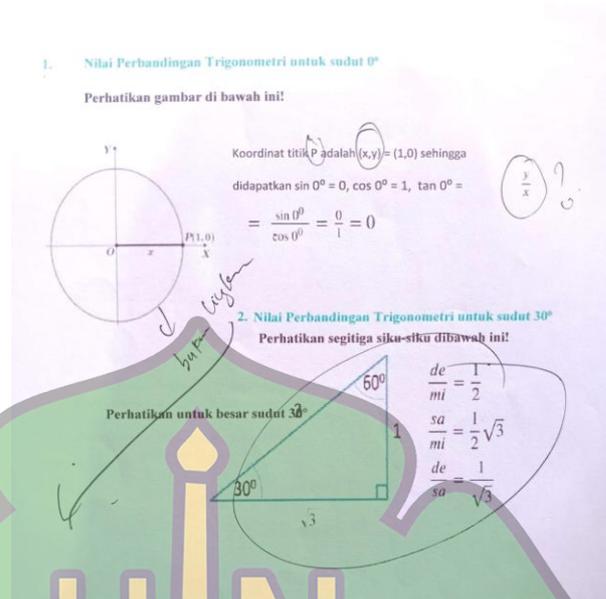
Sudut istimewa adalah suatu sudut di mana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan daftar trigonometri atau kalkulator. Sudut-sudut yang dimaksud adalah sudut-sudut yang besarnya 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° (Sudut yang berada pada kuadran I).

Diketahui lingkaran satuan dengan jari-jarinya 1 satuan.



Gambar 4. 63 materi setelah direvisi dan penulisan menggunakan equation

7) Sebelum revisi



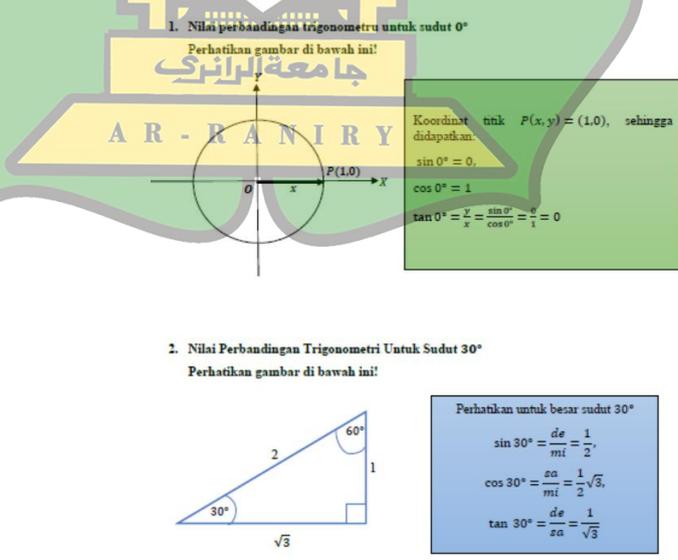
Gambar 4. 64 Perbaiki kembali gambar pada materi

Saran V1 : Perbaiki kembali gambar agar jelas

Saran V2 : -

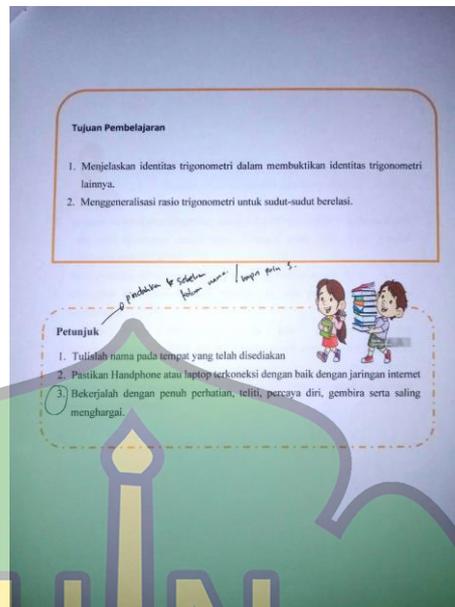
Saran V3 : -

Setelah revisi :



Gambar 4. 65 Gambar setelah direvisi

8) Sebelum revisi :



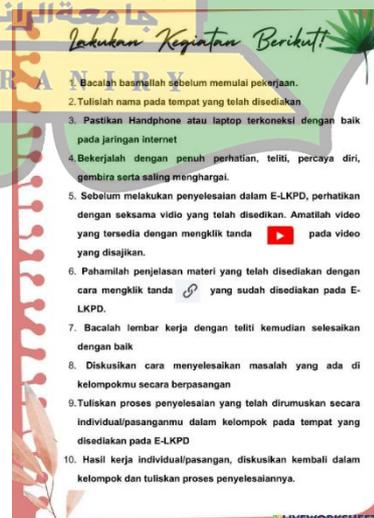
Gambar 4. 66 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi

Saran V1 : -

Saran V2 : Perbaiki kembali petunjuk yang ada dalam E-LKPD serta perjelas kembali kalimat dalam petunjuk

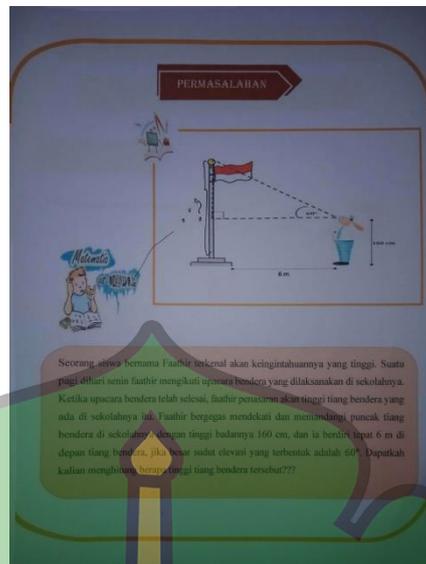
Saran V3 : -

Setelah revisi:



Gambar 4. 67 Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi

9) Sebelum revisi:



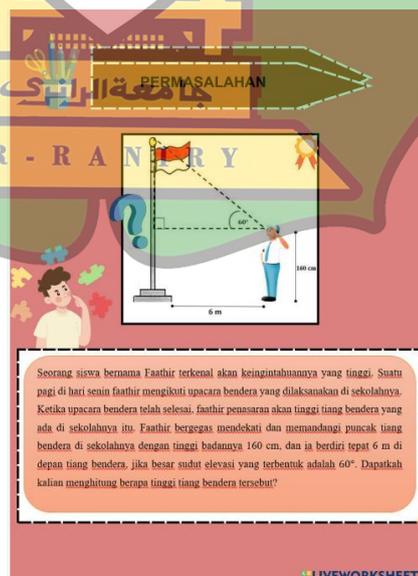
Gambar 4. 68 Tampilan sebelum revisi

Saran V1 : -

Saran V2 : Tambahkan kalimat tanya pada ilustrasi

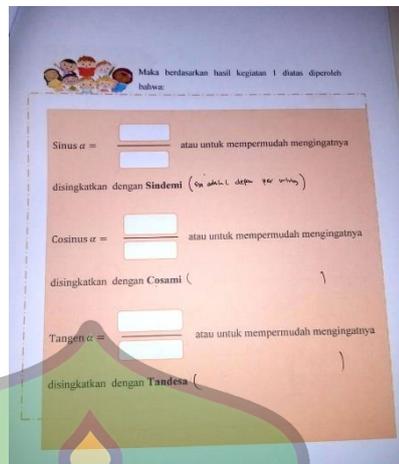
Saran V3 : -

Setelah revisi:



Gambar 4. 69 Tampilan setelah revisi

10) Sebelum revisi: kurangnya penjelasan mengenai arti sindemi



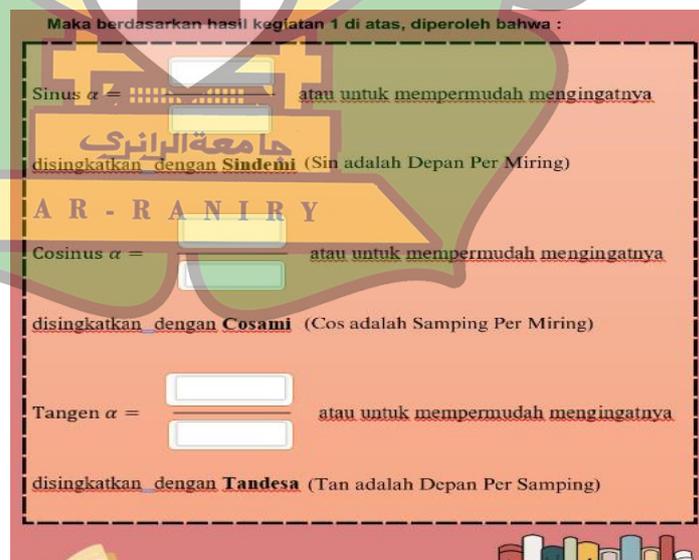
Gambar 4. 70 Penjelasan kata Sindemi dalam E-LKPD Sebelum Revisi

Saran V1 : -

Saran V2 : Tambahkan penjelasan diakhir kalimat untuk arti dari sindemi

Saran V3 : -

Setelah revisi:



Gambar 4. 71 Penjelasan kata Sindemi dalam E-LKPD Setelah Revisi

Selanjutnya validator-validator ahli materi tersebut mengisi angket validasi ahli materi. Berikut ini adalah data respon validator ahli materi sebelum direvisi yang disajikan pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi Sebelum Revisi

Aspek	No	Indikator yang dinilai	Respon Validator			Total skor
			V1	V2	V3	
Format E-LKPD	1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	3	2	4	75.00%
	2	Kesesuaian format E-LKPD	3	4	4	91.66%
	3	Pengaturan ruang dan tata letak	3	3	4	83.33%
	4	Keserasian warna, tulissan dan gambar pada E-LKPD	3	3	4	83.33%
	5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	3	4	4	91.66%
	6	Daya Tarik E-LKPD	3	4	4	91.66%
Total Skor Aspek Format E-LKPD			18	16	24	86.11%
	7	Menggunakan bahasa	3	4	3	83.33%

Bahasa		yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				
	8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami	3	3	4	83.33%
	9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	3	3	4	83.33%
Total Skor Aspek Bahasa			9	10	11	83.33%
Karakteristik E-LKPD	10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	3	4	4	91.66%
	11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	4	4	4	100.00%
Total Skor Aspek Karakteristik E-LKPD			7	8	8	95.83%
	12	Daya tarik tampilan	3	3	3	75.00%

Ilustrasi		gambar pendukung dalam E-LKPD				
	13	Kesesuaian gambar dengan materi	3	3	4	83.33%
	14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	2	4	4	83.33%
	15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep	3	3	3	75.00%
Total Skor Aspek Ilustrasi			11	13	14	79.16%
Penampilan atau Layout	16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	4	4	4	100.00%
	17	Ketepatan pemilihan background dengan materi	3	3	4	83.33%
	18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	4	4	4	100.00%
Total Skor Aspek Penampilan atau Layout			11	11	12	94,44%
	19	Kemudahan penggunaan	3	3	4	83.33%

Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan		E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran				
	20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa	4	4	4	100.00%
	21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa	3	3	3	75.00%
	22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD	4	4	4	100.00%
Total Skor Aspek Kemudahan Penggunaan Dan Pemanfaatan			14	14	15	89.58%
Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)	23	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	2	4	4	83.33%
	24	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran	2	4	4	83.33%

		yang mendukung capaian pembelajaran (CP)				
Total Skor Aspek Kesesuaian Materi Dengan Capaian Pembelajaran (CP)			4	8	8	83.33%
Isi Materi	25	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal	2	4	4	83.33%
	26	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	3	3	3	75.00%
	27	Kejelasan materi	4	4	4	83.33%
	28	Keruntutan materi	2	4	3	75.00%
Total Skor Aspek Isi Materi			9	15	14	79.16%
Keakuratan Gambar	29	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	2	3	4	75.00%
	30	Kesesuaian gambar	2	3	4	75.00%

		dengan materi				
	31	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	2	3	3	66.67%
Total Skor Aspek Keakuratan Gambar			6	9	11	72.22%
Bahasa Dalam Materi	32	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	4	4	91.66%
	33	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3	4	4	91.66%
	34	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	3	4	4	91.66%
Total Skor Aspek Bahasa Dalam Materi			9	12	12	91.66%
Skor Validasi			72.05	85.29	94.85	84.06%
			%	%	%	

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.2 diatas diketahui bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan dari kelayakan aspek format E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 86.11%, kelayakan aspek bahasa dalam E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 83.33%, kelayakan aspek karakteristik E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 95.83%, kelayakan

aspek ilustrasi memiliki tingkat kevalidan 79.16%, kelayakan aspek penampilan atau layout memiliki tingkat kevalidan 94.44%, kelayakan aspek kemudahan penggunaan dan pemanfaatan memiliki tingkat kevalidan 89.58%, kelayakan aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran (CP) memiliki tingkat kevalidan 83.33%, kelayakan aspek isi materi memiliki tingkat kevalidan 79.16%, kelayakan aspek keakuratan gambar memiliki tingkat kevalidan 72.22%, kelayakan aspek bahasa dalam materi memiliki tingkat kevalidan 91.66%. berdasarkan kesepuluh aspek tersebut diperoleh nilai validasi materi oleh 3 (tiga) validator adalah 84.06%. Hal ini berarti E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan oleh peneliti dapat dikategorikan valid dengan kualifikasi sangat valid tetapi perlu perbaikan atau revisi. Perbaikan E-LKPD interaktif ini akan tetap diperbaiki sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh para validator materi, hasil revisi produk sebagaimana telah disajikan pada bagian “produk setelah revisi”. Setelah dilakukan revisi produk, peneliti kembali menyerahkan revisi produk tersebut kepada ahli materi beserta dengan instrumen penilaian sehingga didapatkan kembali hasil validasi oleh ahli materi yang kedua, dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Setelah Revisi

Aspek	No	Indikator yang dinilai	Respon Validator			Total skor
			V1	V2	V3	
Format E-LKPD	1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	4	4	4	100.00 %
	2	Kesesuaian format E-LKPD	4	4	4	100.00 %
	3	Pengaturan ruang dan tata letak	4	3	4	91.66%
	4	Keserasian warna, tulissan dan gambar pada E-LKPD	4	3	4	91.66%
	5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	4	4	4	100.00 %
	6	Daya Tarik E-LKPD	3	4	4	91.66%
Total Skor Aspek Format E-LKPD			23	22	24	95,83%
Bahasa	7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	3	91.66%
	8	Bahasa yang disajikan	4	4	4	

		jelas dan mudah dipahami				100.00 %
	9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	4	4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Bahasa			12	12	11	97,22%
Karakteristik E-LKPD	10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	4	4	4	100.00 %
	11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	4	4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Karakteristik E-LKPD			8	8	8	100.00 %
Ilustrasi	12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD	3	3	3	75.00%
	13	Kesesuaian gambar dengan materi	4	4	4	100.00 %

	14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	4	4	4	100.00 %
	15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep	4	3	3	83.33%
Total Skor Aspek Ilustrasi			15	14	14	89,58%
Penampilan atau Layout	16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	4	4	4	100.00 %
	17	Ketepatan pemilihan background dengan materi	3	3	4	83.33%
	18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	4	4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Penampilan atau Layout			11	11	12	94,44%
Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan	19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran	4	4	4	100.00 %
	20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan	4	4	4	100.00 %

		saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa				
	21	E-LKPD yang dikembangk an dapat mendorong rasa ingin tahu siswa	4	4	3	91.66%
	22	Keberfungsi an tombol dalam E- LKPD	4	4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Kemudahan Penggunaan Dan Pemanfaatan			16	16	15	97.92%
Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajar an (CP)	23	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	4	4	4	100.00 %
	24	Materi yang disajikan mencermink an penjabaran yang mendukung capaian pembelajar an (CP)		4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Kesesuaian Materi Dengan Capaian Pembelajaran (CP)			8	8	8	100.00 %
	25	Keakuratan konsep dan	4	4	4	100.00 %

Isi Materi		definisi, contoh dan soal				
	26	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	4	4	3	91.66%
	27	Kejelasan materi	4	4	4	100.00 %
	28	Keruntutan materi	4	4	3	91.66%
Total Skor Aspek Isi Materi			16	16	14	95,83%
Keakuratan Gambar	29	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	4	3	4	91.66%
	30	Kesesuaian gambar dengan materi		4	4	100.00 %
	31	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	4	4	3	91.66%
Total Skor Aspek Keakuratan Gambar			12	11	11	94.44%

Bahasa Dalam Materi	32	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	100.00 %
	33	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4	4	100.00 %
	34	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	4	4	4	100.00 %
Total Skor Aspek Bahasa Dalam Materi			12	12	12	100.00 %
Skor Validasi			97.79 %	95,59 %	94.85 %	96.08%

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.3 diatas diketahui bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan dari kelayakan aspek format E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 95.83%, kelayakan aspek bahasa dalam E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 97.92%, kelayakan aspek karakteristik E-LKPD memiliki tingkat kevalidan 100.00%, kelayakan aspek ilustrasi memiliki tingkat kevalidan 89.58%, kelayakan aspek penampilan atau layout memiliki tingkat kevalidan 94.44%, kelayakan aspek kemudahan penggunaan dan pemanfaatan memiliki tingkat kevalidan 97.92%, kelayakan aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran (CP) memiliki tingkat kevalidan 100.00%, kelayakan aspek isi materi memiliki tingkat kevalidan 95.83%, kelayakan aspek keakuratan gambar memiliki tingkat kevalidan 94.44%, kelayakan

aspek bahasa dalam materi memiliki tingkat kevalidan 100.00%. berdasarkan kesepuluh aspek tersebut diperoleh nilai validasi materi oleh 3 (tiga) validator adalah 96.08%. Hal ini berarti E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan oleh peneliti dapat dikategorikan valid dengan kualifikasi sangat valid. Disamping itu E-LKPD interaktif ini akan tetap diperbaiki sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh para validator materi.

Setelah E-LKPD divalidasi oleh ahli materi, selanjutnya peneliti memberikan E-LKPD kepada ahli media untuk dinilai dari segi medianya. penilaian E-LKPD interaktif dilakukan untuk menilai produk yang dilihat dari aspek media, bahasa, audio, visual, kemanfaatan (video) dan juga untuk menilai produk dari aspek format isi, konstruksi, serta bahasa (soal evaluasi). Kemudian, validator memberikan saran dan masukan terhadap video animasi tersebut. Berikut masukan dan saran dari ahli media tersebut:

- 1) Sebelum diperbaiki: A N I R Y



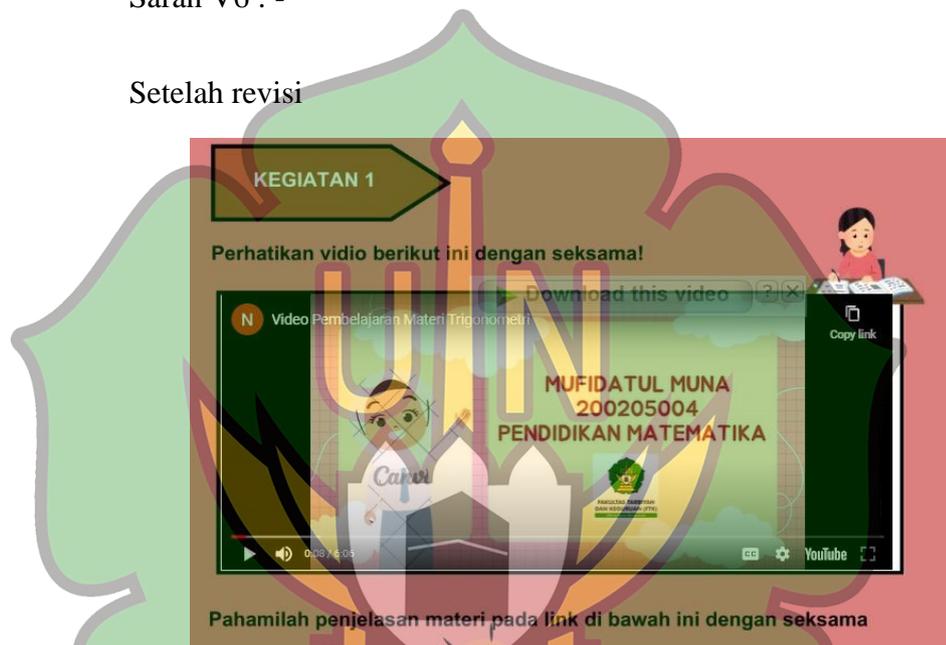
Gambar 4. 72 Tampilan Awal Video Sebelum Revisi

Saran V4 : -

Saran V5 : Pada video , pengantar menggunakan bahasa Inggris, coba diganti dengan bahasa Indonesia saja sehingga menggunakan bahasa Indonesia yang benar.

Saran V6 : -

Setelah revisi



Gambar 4. 73 Tampilan Awal Video Sebelum Revisi

2) Sebelum direvisi: dalam video suara background kadang lebih nyaring daripada suara pemateri.



Gambar 4. 74 Suara Musik lebih Nyaring dari Suara Pemateri Sebelum Revisi

Saran V4 : -

Saran V5 : Suara latar (musik background) kadang lebih nyaring daripada suara pemateri.

Saran V6 : Musik pengiring dalam video pembelajaran akan lebih efektif jika volumenya lebih kecil agar peserta didik fokus pada penjelasan materi dalam video.

Setelah revisi:



Gambar 4. 75 Suara Musik lebih Nyaring dari Suara Pemateri Setelah Revisi

Selanjutnya validator-validator ahli media tersebut mengisi angket validasi ahli media, berikut respon validator ahli media sebelum revisi disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Media Sebelum Revisi

Aspek	No	Indikator yang Dinilai	Respon Validator			Total Skor
			V4	V5	V6	
	1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	4	3	4	91.66%
	2	Kejelasan teks pada vidio	4	3	4	91.66%

Media	3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)	3	3	4	83.33%
	4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	4	3	4	91.66%
	5	Video yang disajikan kontekstual	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Media			19	15	20	89.99%
Bahasa	6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik	3	3	4	83.33%
	Total Skor Aspek Bahasa			3	3	4
Audio	7	Kejelasan suara dalam video	3	3	4	83.33%
	8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan	3	3	4	83.33%
	9	Ketepatan pemilihan musik pengiring	3	3	3	75.00%
	10	Keberfungsian pengaturan volume	3	3	4	83,33%
Total Skor Aspek Audio			12	12	15	81.25%
Visual	11	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	3	4	83.33%
	12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	3	4	91.66%
	13	Ketepatan pemilihan warna teks	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Visual			11	9	12	88.88%

Kemanfaatan	14	Isi vidio mudah dipahami	4	3	4	91.66%
	15	Isi vidio berfungsi sebagai penjelas dari konsep/materi yang dipelajari	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Kemanfaatan			8	6	8	91.66%
Isi (Soal Evaluasi)	16	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	4	3	4	91.66%
	17	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	91.66%
	18	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Isi			12	9	12	91.66%
Konstruksi	19	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4	3	4	91.66%
	20	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Konstruksi			8	6	8	91.66%
Bahasa (soal evaluasi)	21	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	3	75.00%
	22	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	4	3	4	91.66%
	23	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Bahasa			11	9	11	86.11%

Skor Validitas	91.30 %	75.00 %	97.83 %	88.04%
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.4 di atas diketahui bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan dari kelayakan aspek media memiliki tingkat kevalidan 89.99%, kelayakan aspek bahasa dalam video memiliki tingkat kevalidan 83.33%, kelayakan dari aspek audio memiliki tingkat kevalidan 81.25%, kelayakan dari aspek visual memiliki tingkat kevalidan 88.88%, kelayakan dari aspek kemanfaatan memiliki tingkat kevalidan 91.66%, kelayakan dari aspek isi memiliki tingkat kevalidan 91.66%, kelayakan dari aspek konstruksi memiliki tingkat kevalidan 91.66%, dan kelayakan dari segi bahasa dalam soal evaluasi memiliki tingkat kevalidan 86.11%. Berdasarkan kedelapan aspek tersebut diperoleh nilai validasi media oleh 3 (tiga) validator adalah 88.04%. hal ini berarti E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan valid dengan kualifikasi sangat valid tetapi membutuhkan revisi. Revisi yang dilakukan didasarkan pada saran serta perbaikan dari ahli media, hasil revisi produk sebagaimana telah disajikan pada bagian “produk setelah direvisi”. Setelah produk selesai direvisi, peneliti kembali menyerahkan hasil revisi produk kepada ahli media beserta instrumen penilaian sehingga didapatkan kembali hasil validasi oleh ahli media yang kedua, maka hasil validasi oleh ahli media yang kedua dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media Setelah Revisi

Aspek	No	Indikator yang Dinilai	Respon Validator			Total Skor
			V4	V5	V6	
Media	1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	4	3	4	91.66%
	2	Kejelasan teks pada video	4	3	4	91.66%
	3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)	3	3	4	83.33%
	4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	4	3	4	91.66%
	5	Video yang disajikan kontekstual	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Media			19	15	20	89.99%
Bahasa	6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Bahasa			4	3	4	91.66%
Audio	7	Kejelasan suara - dalam video	4	3	4	91.66%
	8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan	4	3	4	91.66%
	9	Ketepatan pemilihan musik pengiring	3	3	3	75.00%
	10	Keberfungsian pengaturan volume	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Audio			15	12	15	87.50%

Visual	11	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	3	4	83.33%
	12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	3	4	91.66%
	13	Ketepatan pemilihan warna teks	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Visual			11	9	12	88.88%
Kemanfaatan	14	Isi video mudah dipahami	4	3	4	91.66%
	15	Isi video berfungsi sebagai penjas dari konsep/materi yang dipelajari	4	4	4	100.00%
Total Skor Aspek Kemanfaatan			8	7	8	95.83%
Isi (Soal Evaluasi)	16	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	4	3	4	91.66%
	17	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	91.66%
	18	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Isi			12	9	12	91.66%
Konstruksi	19	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	4	3	4	91.66%
	20	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjas	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Konstruksi			8	6	8	91.66%
Bahasa	21	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	3	4	91.66%

(soal evaluasi)	22	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	4	3	4	91.66%
	23	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	4	3	4	91.66%
Total Skor Aspek Bahasa			12	9	12	91.66%
Skor Validitas			96.73	76.09	98.91	90.58%
			%	%	%	

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.5 di atas diketahui bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan dari kelayakan aspek media memiliki tingkat kevalidan 89.99%, kelayakan aspek bahasa dalam video memiliki tingkat kevalidan 91.66%, kelayakan dari aspek audio memiliki tingkat kevalidan 87.50%, kelayakan dari aspek visual memiliki tingkat kevalidan 88.88%, kelayakan dari aspek kemanfaatan memiliki tingkat kevalidan 95.83%, kelayakan dari aspek isi memiliki tingkat kevalidan 91.66%, kelayakan dari aspek konstruksi memiliki tingkat kevalidan 91.66%, dan kelayakan dari segi bahasa dalam soal evaluasi memiliki tingkat kevalidan 91.66%. Berdasarkan kedelapan aspek tersebut diperoleh nilai validasi media oleh 3 (tiga) validator adalah 90.58%. hal ini berarti E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan valid dengan kualifikasi sangat valid tanpa revisi lagi.

Pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa peningkatan hasil penilaian, yaitu terletak pada hasil validasi tahap pertama didapatkan 88.04% dan pada tahap kedua menunjukkan peningkatan menjadi 90.58%.

Sehingga berdasarkan hasil peningatan ini didapatkan kesimpulan bahwa produk sudah layak untuk diujicobakan dilapangan tanpa revisi atau perbaikan.

4. Tahapan Implementasi (*implementation*)

Setelah melewati tahap pengembangan, selanjutnya adalah tahap *implementation*, tahap ini bertujuan untuk menerapkan E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan pada skala terbatas. Tahap *implementation* dilakukan dengan menguji kepraktisan E-LKPD interaktif yang diberikan kepada pihak sekolah sebagai tempat penelitian untuk mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap E-LKPD Interaktif *Berbasis Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA.

a. Uji Kepraktisan Oleh Guru

E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan serta dianggap layak untuk dijadikan bahan penelitian oleh tim validasi yang terdiri dari ahli materi dan ahli media, kemudian produk ini diuji cobakan kepada kepada 2 (dua) orang guru mata pelajaran matematika di MAN 3 Aceh Besar yaitu dengan ibu Nurul Adhha, S. Pd. dan ibu Rizka Ayu Putri, S. Si. Berikut ini hasil dari uji coba produk yang dilampirkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Kepraktisan Oleh Guru

Aspek	No	Indikator yang Dinilai	Respon Validator		Nilai Validitas
			V3	V6	
Kemudahan	1	E-LKPD Interaktif mudah untuk dioperasikan	4	4	100.00%
	2	E-LKPD dapat digunakan kembali untuk membantu pembelajaran di rumah oleh siswa	4	4	100.00%
	3	Kemudahan dalam memahami materi yang disajikan dalam bentuk video maupun tulisan	3	4	87.50%
Total Skor Aspek Kemudahan			11	12	95.83%
Penyajian Materi	4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami	3	4	87.50%
	5	Permasalahan yang disajikan dalam E-LKPD merupakan permasalahan nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari	4	4	100.00%
	6	Pemberian contoh soal dapat membantu siswa dalam berlatih	4	4	100.00%
	7	Gambar yang disajikan dapat mempermudah	4	4	100.00%

		siswa dalam memahami materi			
Total Skor Aspek Penyajian Materi			15	16	96.88%
Tampilan	8	Media yang dikembangkan didesain secara menarik	4	4	100.00%
	9	Pemilihan warna yang digunakan menarik	4	3	87.50%
	10	Jenis huruf (font) jelas	4	3	87.50%
	11	Teks yang disajikan mudah untuk dibaca	4	3	87.50%
Total Skor Aspek Tampilan			16	13	90.63%
Efek bagi strategi pembelajaran	12	E-LKPD Interatif ini dapat membantu dalam proses pembelajaran	4	4	100.00%
	13	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	4	3	87.30%
Total Skor Aspek Efek Bagi Strategi Pembelajaran			8	7	93.65%
Total Skor Kepraktisan Oleh Guru			96.15%	92.31%	94.23%

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, hasil praktisi oleh dua orang guru matematika terhadap E-LKPD interaktif yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan penilaian E-LKPD interaktif dari aspek kemudahan memiliki tingkat kepraktisan 95.83%, kelayakan dari aspek penyajian materi memiliki tingkat kepraktisan 96.88%, kelayakan dari aspek tampilan memiliki tingkat kepraktisan 90.63%, dan kelayakan dari aspek efek bagi

strategi pembelajaran memiliki tingkat kepraktisan 93.65%. berdasarkan dari 4 (empat) aspek tersebut yang diisi oleh 2 (dua) orang validator diperoleh hasil kepraktisan 94.23%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan praktis dengan kualifikasi “sangat praktis” serta dapat disimpulkan bahwa E-LKPD Interaktif dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik.

b. Uji Kepraktisan Oleh Peserta Didik

Setelah E-LKPD diuji kepraktisannya oleh guru, maka selanjutnya peneliti memberikan E-LKPD yang telah dikembangkan pada materi trigonometri untuk peserta didik kelas X MAN 3 Aceh Besar yang berjumlah 20 orang peserta didik. Dalam tahap ini penyajian produk dilakukan secara terbatas yang dilakukan oleh 20 orang peserta didik dan tidak dilakukan pada saat materi pembelajaran trigonometri dibelajarkan. Peneliti mengirimkan link E-LKPD yang telah dikembangkan kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat mengakses E-LKPD dalam proses pembelajaran berlangsung melalui *smartphone* peserta didik. Kemudian peserta didik diminta untuk mengisi angket evaluasi sebagai alat untuk mengukur E-LKPD interaktif yang dikembangkan berhasil. Berikut hasil dari angket kepraktisan yang telah di isi oleh siswa yang dilampirkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Kepraktisan Oleh Peserta Didik

Aspek penilaian	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	Kepraktisan (%)
Penginputan data siswa ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	88.75%
Instruksi pada E-LKPD mudah dipahami oleh pengguna	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	88.75%
Tombol-tombol yang tersedia dapat dipahami fungsinya	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	85.00%
Tombol-tombol yang tersedia dapat digunakan	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	85.00%
Penginputan data jawaban hasil diskusi ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	83.75%
Pengiriman hasil kerja kelompok mudah dilakukan	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	90.00%

Hasil kerja kelompok lain dapat diakses dengan lancar	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	88.75%
Hasil kerja kelompok lain dapat dibaca	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	87.50%
Hasil kerja kelompok lain dapat diberikan komentar	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	86.25%
Guru dapat memberikan input terhadap hasil setiap kerja kelompok	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	90.00%
E-LKPD hasil diskusi dapat diakses kembali oleh guru atau siswa	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	90.00%
E-LKPD yang dikembangkan secara umum dapat digunakan dengan mudah	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	90.00%
E-LKPD yang dikembangkan secara umum berfungsi untuk pemantapan materi pembelajaran	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	88.75%

E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	93.75%
Total Skor Kepraktisan Oleh Peserta Didik																				88.30%	

Sumber: Pengolahan Data



Berdasarkan tabel 4.7 diatas didapatkan bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan, mendapatkan nilai kepraktisan yang di isi oleh 20 (dua puluh) orang siswa adalah 88.30%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan praktis dengan kualifikasi “sangat praktis”.

5. Tahapan evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui kualitas pengembangan E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan. Evaluasi yang dilakukan sebagian besar adalah evaluasi formatif. Evaluasi ini dilakukan pada setiap tahap yang disebutkan sebelumnya. Evaluasi sendiri bertujuan untuk memperbaiki kembali produk yang telah dikembangkan sebelumnya sebelum produk akhir diterapkan. Salah satu tahap evaluasi yang ada yaitu memperbaiki tampilan E-LKPD yang dihasilkan dari tahap *development*, dimana hal tersebut dilakukan setelah dilakukannya pengujian terhadap E-LKPD berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media oleh kelompok kecil. Dalam tahap ini dilakukan revisi terhadap E-LKPD sesuai dengan saran-saran yang telah diperoleh sebelumnya sehingga setelah direvisi diharapkan dapat menghasilkan produk akhir yang baik. Berikut ini adalah revisi terhadap materi dan media dalam E-LKPD sebagai evaluasi dalam tahap pengembangan.

a. Revisi materi dalam E-LKPD Interaktif

Setelah divalidasi oleh ahli materi, ada beberapa hal yang harus di revisi oleh peneliti berdasarkan masukan dan saran dari validator diantaranya yaitu sebagai berikut:

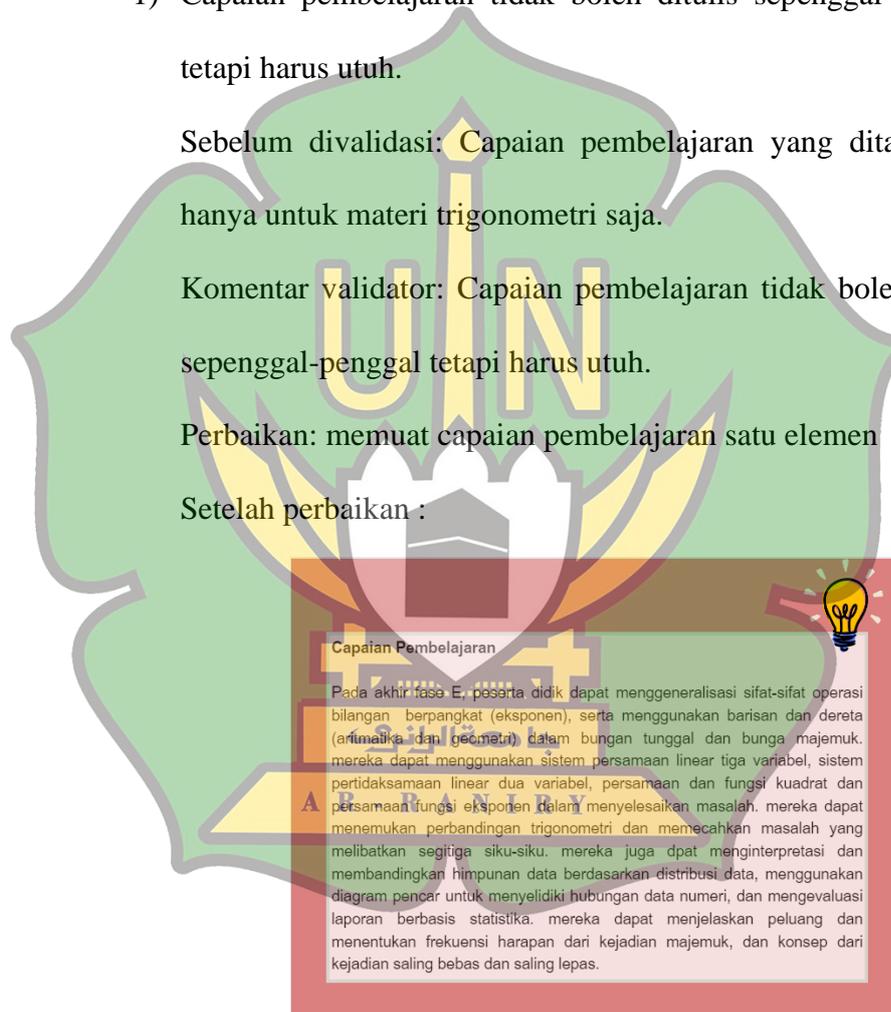
- 1) Capaian pembelajaran tidak boleh ditulis sepenggal-penggal, tetapi harus utuh.

Sebelum divalidasi: Capaian pembelajaran yang ditampilkan hanya untuk materi trigonometri saja.

Komentar validator: Capaian pembelajaran tidak boleh ditulis sepenggal-penggal tetapi harus utuh.

Perbaikan: memuat capaian pembelajaran satu elemen

Setelah perbaikan :

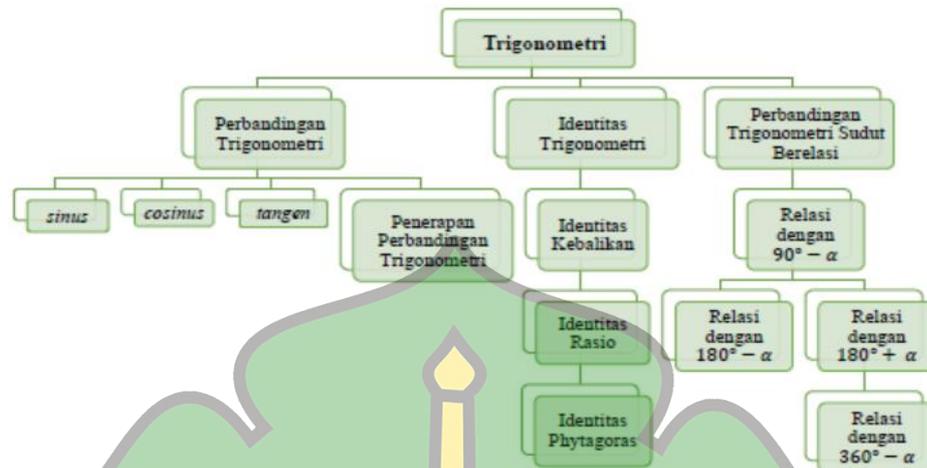


Gambar 4. 76 Perbaikan CP

- 2) Revisi kembali tampilan E-LKPD agar lebih menarik

Sebelum divalidasi: tampilan kurang menarik bagi peserta didik

PETA KONSEP



Gambar 4. 78 Peta Konsep Setelah Revisi

4) Penjelasan materi yang ada dalam E-LKPD sebelumnya tergolong kurang jelas dalam penjelasan materi.

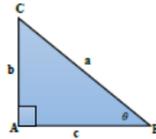
Sebelum divalidasi: materi dalam E-LKPD masih kurang jelas dalam penjelasan konsep

Komentar validator cek kembali materi yang dibuat pada buku

Perbaikan: materi yang disajikan dalam E-LKPD disajikan lebih jelas dan rinci.

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Materi Pra Syarat

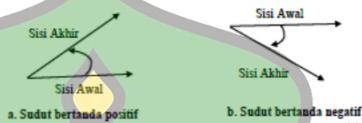


Perhatikan gambar segitiga di samping!
 Segitiga di samping adalah segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di A, dan BC adalah sisi miring.
 Dalam teorema Pythagoras berlaku hubungan antara panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Dalil tersebut menyatakan bahwa:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

A. Konsep Sudut

Sudut didefinisikan sebagai hasil rotasi dari sisi awal (*initial side*) ke sisi akhir (*terminal side*). Selain itu, arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda "positif" jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda "negatif" jika arah putarannya searah dengan jarum jam. Arah putaran untuk membentuk sudut juga dapat diperhatikan pada posisi akhir terhadap sisi awal.



Selain sudut bertanda positif dan bertanda negatif terdapat pula sudut elevasi dan sudut depresi. Sudut elevasi adalah besar sudut dari garis horizontal ke atas, sedangkan sudut depresi adalah besar sudut dari garis horizontal ke bawah.

Gambar 4. 79 Materi setelah revisi

5) Gambar penjelas dalam materi masih terlihat kurang jelas dan tampak kabur

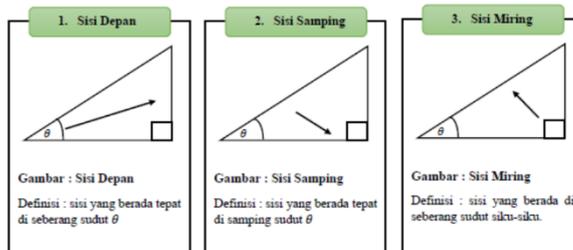
Sebelum validasi: masih menggunakan gambar hasil screnshoot/ foto dari buku

Komentar validator: gambar kembali gambar penjelasan pada materi

Perbaiki: menggambar kembali gambar penjelasan materi agar lebih jelas.

B. Penamaan Sisi Segitiga Siku-Siku

Tiga nama untuk setiap sisi segitiga adalah :



Gambar 4. 80 Gambar setelah direvisi

6) Dalam materi yang disajikan angka yang dibuat tidak menggunakan equation.

Sebelum divalidasi: materi tidak menggunakan equation dalam penulisan.

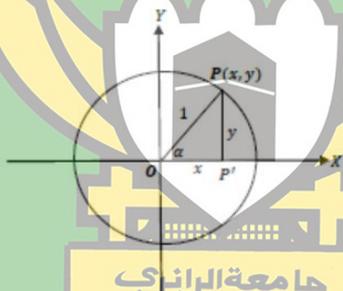
Komentar validator: gunakan equation dalam penulisan pada materi.

Perbaiki: menggunakan kembali equation dalam penulisan materi.

D. Nilai Trigonometri Sudut Istimewa

Sudut istimewa adalah suatu sudut di mana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan daftar trigonometri atau kalkulator. Sudut-sudut yang dimaksud adalah sudut-sudut yang besarnya $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ,$ dan 90° (Sudut yang berada pada kuadran I).

Diketahui lingkaran satuan dengan jari-jarinya 1 satuan.



$$\sin \alpha^\circ = \frac{PP'}{1} = \frac{y}{1} = y$$
$$\cos \alpha^\circ = \frac{OP'}{1} = \frac{x}{1} = x$$
$$\tan \alpha^\circ = \frac{PP'}{OP'} = \frac{y}{x}, \text{ dengan syarat } x \neq 0.$$

Dari gambar di atas, didapatkan koordinat titik $P(x, y) = (\cos \alpha^\circ, \sin \alpha^\circ)$.

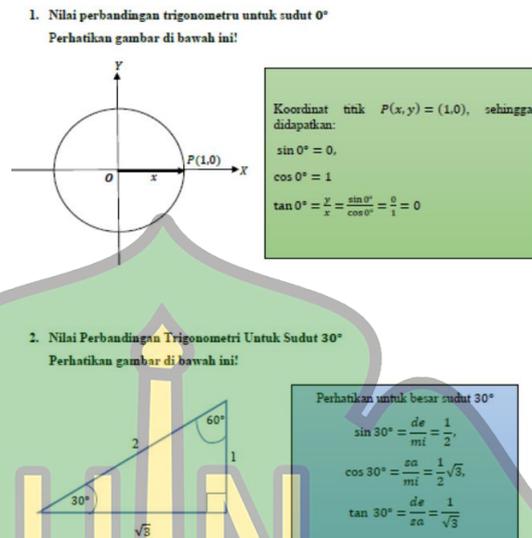
Gambar 4. 81 Materi setelah revisi dengan penulisan menggunakan equation

7) Dalam materi gambar lingkaran tidak berbentuk lingkaran karna efek dari gambar yang di foto pada buku.

Sebelum divalidasi: gambar tidak berbentuk lingkaran

Komentar validator: perbaiki kembali gambar lingkaran agar lebih jelas.

Perbaikan: gambar yang dibuat lebih jelas bentuknya dan lebih jelas dalam penjelasan.



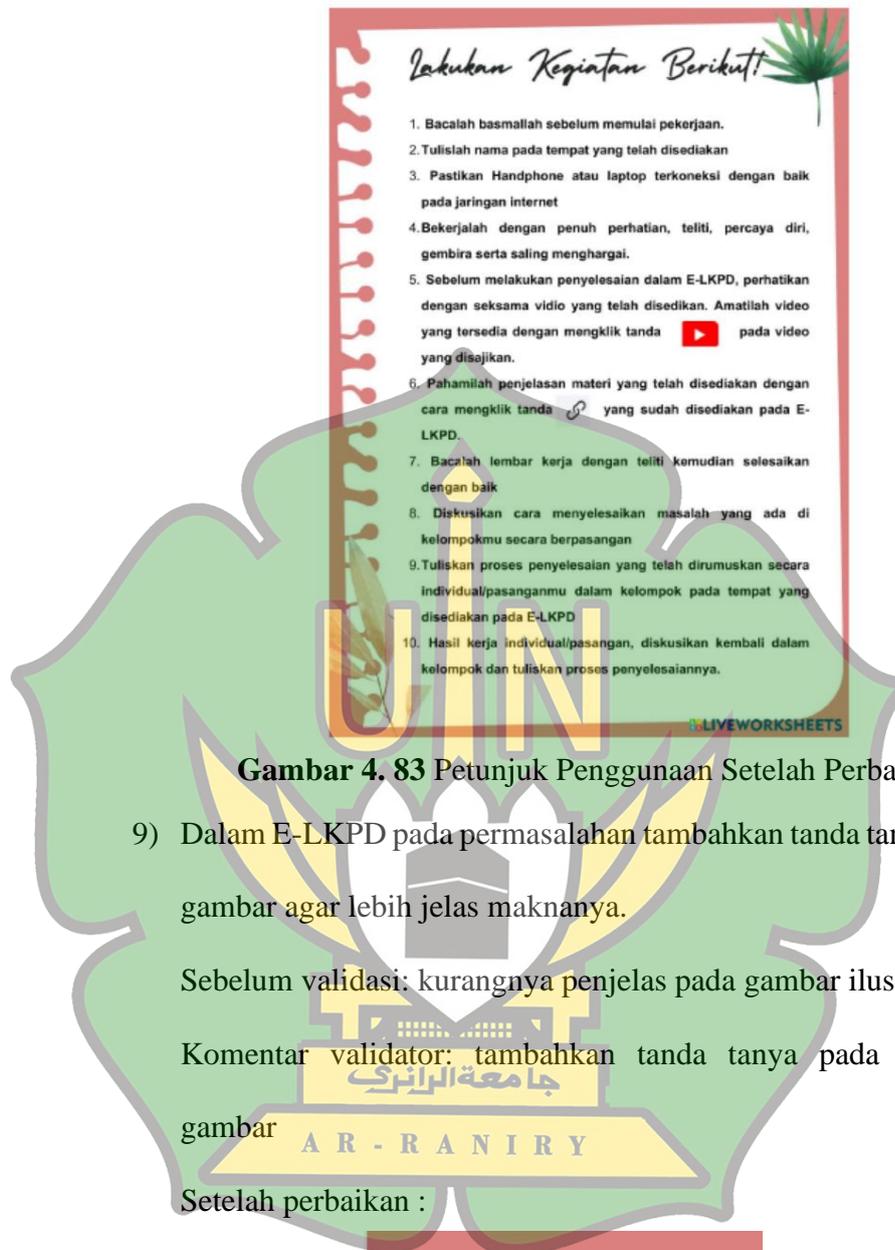
Gambar 4. 82 Gambar setelah direvisi

8) Dalam E-LKPD petunjuk yang disajikan dibagi kedalam dua bagian tidak dalam satu halaman

Sebelum divalidasi: petunjuk penggunaan E-LKPD terpisah-pisah walaupun memiliki tujuan yang sama.

Komentar validator: Perbaiki kembali petunjuk yang ada dalam E-LKPD serta perhatikan kalimat yang ada.

Perbaikan: menggabungkan kedua petunjuk menjadi satu halaman.



Gambar 4. 83 Petunjuk Penggunaan Setelah Perbaikan

9) Dalam E-LKPD pada permasalahan tambahkan tanda tanya pada gambar agar lebih jelas maknanya.

Sebelum validasi: kurangnya penjelas pada gambar ilustrasi

Komentar validator: tambahkan tanda tanya pada ilustrasi gambar

Setelah perbaikan :



Gambar 4. 84 Tampilan setelah revisi

b. Revisi Media Dalam E-LKPD Interaktif

Revisi media dalam E-LKPD interaktif setelah divalidasi oleh ahli media yaitu sebagai berikut:

- 1) Dalam E-LKPD terdapat video pembelajaran yang berisikan penjelasan materi trigonometri

Sebelum divalidasi: terdapat kata menggunakan bahasa Inggris dalam slide pembuka video pembelajaran

Komentar validator: Pada video, pengantar menggunakan bahasa Inggris, coba diganti dengan bahasa Indonesia saja sehingga menggunakan bahasa Indonesia yang benar.

Setelah perbaikan:



Gambar 4. 85 Video Setelah Perbaikan

- 2) Dalam video pembelajaran kadang suara background lebih nyaring daripada suara pemateri.

Komentar validator: Musik pengiring dalam video pembelajaran akan lebih efektif jika volumenya lebih kecil agar peserta didik fokus pada penjelasan materi dalam video.

Perbaikan : memperkecil suara music backround dalam video

Setelah perbaikan :



Gambar 4. 86 Perbaikan Suara Musik Background yang Lebih Nyaring

B. Pembahasan

Pengembangan E-LKPD interaktif ini telah dikembangkan dengan serangkaian kegiatan yang terdiri dari beberapa tahapan, berikut penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut:

1. Tahap *analysis* (Analisis)

Berdasarkan hasil dari tahapan analisis awal yang telah peneliti lakukan diperoleh bahwasannya di MAN 3 Aceh Besar proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan kurikulum merdeka, untuk media LKPD sendiri masih menggunakan LKPD hardcopy dengan menampilkan LKPD di ppt kemudian siswa mencatat setiap instruksi tersebut. Setelah melakukan analisis awal, selanjutnya peneliti melakukan analisis karakter siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, mereka mengatakan terlalu bosan hanya membaca materi di buku paket yang berisikan tulisan-tulisan sehingga kurang menarik minat peserta didik. Selain itu sebagian siswa mengatakan bahwa tidak paham konsep materi yang dia ajarkan sehingga hanya menghafal rumus saja. Jika dari segi fasilitas MAN 3 Aceh Besar memiliki ruang laboratorium komputer yang cukup memadai, serta dalam beberapa kali ujian dilaksanakan menggunakan *smartphone* peserta didik masing-masing. Oleh karena itu memang sangat memungkinkan jika pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi.

Setelah melakukan analisis karakteristik siswa, selanjutnya peneliti melakukan analisis konsep mengacu pada capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

2. Tahap *Design* (perancangan)

Dalam tahap perancangan peneliti membuat bagan dimana didalamnya berisikan rancangan awal E-LKPD interaktif yang dapat dilihat pada gambar.....

Selanjutnya peneliti merancang materi yang ada dalam E-LKPD, video pembelajaran serta bahan bacaan (materi penunjang) yang terdiri dari materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, identitas trigonometri serta sudut berelasi dalam perbandingan trigonometri dan soal evaluasi.

3. Tahap *Development* (pengembangan)

Dalam tahap ini peneliti melakukan tahap mengembangkam E-LKPD interaktif berdasarkan materi trigonometri dengan menggunakan *canva* dan

liveworksheets. Selanjutnya peneliti melakukan validasi terhadap E-LKPD dengan memberikan E-LKPD kepada ahli materi dan ahli media untuk diuji kelayakannya. Kelayakan materi diperoleh persentase 93.90% dengan kategori sangat valid dan kelayakan media diperoleh dengan persentase 91.10% dengan kategori sangat valid. Selanjutnya peneliti juga menguji kepraktisan dari E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan kepada siswa kelas X MAN 3 Aceh Besar, sehingga diperoleh tingkat kepraktisan sebesar 88.30% dengan kategori sangat praktis, sehingga E-LKPD interaktif memenuhi kriteria valid dan praktis.

4. Tahap *implementation* (implementasi)

Pada tahap ini merupakan tahap implementasi E-LKPD interaktif yang telah dikembangkan oleh peneliti pada skala yang lebih luas. Tahap implementasi dilakukan dengan cara menyebarkan produk final berupa E-LKPD interaktif materi trigonometri melalui *WhatsApp* (WA) kepada guru matematika MAN 3 Aceh Besar yang kemudian guru tersebut memberikan media E-LKDP tersebut dalam bentuk *link* kepada para peserta didik.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Dalam tahap ini peneliti melakukan evaluasi formatif, hal ini karena tujuannya untuk kebutuhan revisi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini tidak terlepas dari keterbatasan penelitian.

Hal ini yang menjadikan keterbatasan penelitian yaitu:

1. Dibutuhkan kestabilan jaringan internet peserta didik yang optimal, untuk memudahkan menggunakan E-LKPD interaktif
2. Materi yang dimuat dalam E-LKPD hanya materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, identitas trigonometri, dan sudut berelasi dalam perbandingan trigonometri (sinus, cosinus dan tangen).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di MAN 3 Aceh Besar tentang pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA, menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahap pertama dalam model tersebut adalah tahap *analysis* (analisis), tahap analisis dilakukan dengan cara menganalisis kebutuhan melalui wawancara langsung yang dilakukan dengan guru yang bersangkutan dan dengan peserta didik di sekolah. Setelah dilakukan tahap analisis, selanjutnya dilakukan tahap *design* (perancangan). Dalam tahap ini dilakukan membuat rancangan E-LKPD interaktif, selanjutnya menyusun lembar validasi untuk validator dan lembar kepraktisan untuk guru dan peserta didik sebagai pedoman penilaian validitas dan kepraktisan E-LKPD interaktif berbasis *problem based learning* materi trigonometri. Kemudian dilanjutkan dengan tahap *development* (pengembangan). Dalam tahap ini, E-LKPD interaktif diberikan kepada validator untuk divalidasi yang berpedoman pada lembar validasi, kemudian E-LKPD interaktif direvisi

berdasarkan komentar dan saran yang telah diberikan oleh validator. E-LKPD interaktif yang sudah direvisi kemudian di uji kepraktisannya oleh guru matematika dan juga peserta didik.

2. Hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pengembangan ini berupa media E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Trigonometri di SMA/MA. E-LKPD interaktif yang dihasilkan yaitu berbentuk link yang dapat diakses oleh *Google Chrome* maupun *Google Browser*. Media E-LKPD interaktif ini mendapatkan hasil kelayakan E-LKPD dari segi materi diperoleh nilai sebesar 96.08% dengan kriteria “sangat valid” dan kelayakan dari segi media diperoleh nilai sebesar 90.58% dengan kriteria “sangat valid”. Hasil uji kepraktisan oleh guru dalam E-LKPD interaktif diperoleh nilai sebesar 94.23% dengan kriteria “sangat praktis” serta uji kepraktisan oleh peserta didik diperoleh nilai sebesar 88.30% dengan kriteria “sangat praktis”. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Trigonometri di SMA/MA yang telah dikembangkan sangat layak digunakan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru

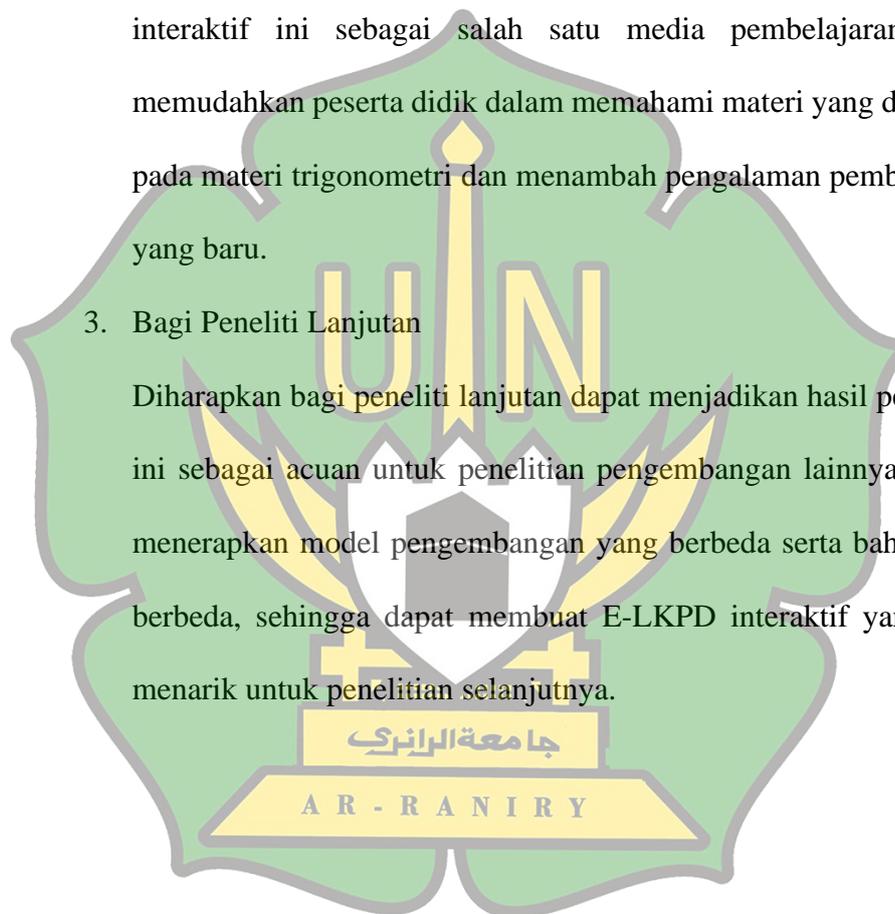
Bagi guru matematika diharapkan dapat menggunakan E-LKPD interaktif ini sebagai salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi trigonometri pada tingkat SMA/MA.

2. Bagi Peserta Didik

Bagi peserta didik diharapkan dapat menggunakan E-LKPD interaktif ini sebagai salah satu media pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diberikan pada materi trigonometri dan menambah pengalaman pembelajaran yang baru.

3. Bagi Peneliti Lanjutan

Diharapkan bagi peneliti lanjutan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai acuan untuk penelitian pengembangan lainnya dengan menerapkan model pengembangan yang berbeda serta bahan yang berbeda, sehingga dapat membuat E-LKPD interaktif yang lebih menarik untuk penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. A., Syachruroji, A., & Hendrapipta, N. (2019). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning pada mata pelajaran IPA materi gaya. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 68-76.
- Akbar, Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Amir, Z. (2015). *Psikologi Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo).
- Amir, N. F., Magfirah, I., Malmia, W., & Taufik, T. (2020). Penggunaan Model Problem Based Learning (Pbl) Pada Pembelajaran Tematik Siswa Sekolah Dasar:(The Use of Problem Based-Learning (PBL) Model in Thematic Teaching for the Elementary School's Students). *Uniqbu Journal of Social Sciences*, 1(2), 22-34
- Asmaranti, W., Pratama, G. S., & Wisniarti, W. (2018). Desain lembar kerja peserta didik (LKPD) matematika dengan pendekatan saintifik berbasis pendidikan karakter.
- Asrar, A., Yerizon, Y., Arnawa, I. M., & Permana, D. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta
- Ayres Frank. 2004. *Schaum's Outline : Matematika Universitas Edisi Ketiga*. Jakarta : Erlangga
- Budi, T., Ramadhona, R., & Tambunan, L. R. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH-Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 1568-1575.
- Daryanto dan Aris Dwicahyono (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)* (Yogyakarta: GAVA MEDIA).
- Devega, A. T., & Suri, G. P. (2019). Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk siswa SMK. *Engineering And Technology International Journal*, 1(01), 11-18.

- Dewi, T. A., & Wardani, N. S. (2019). Peningkatan hasil belajar tematik melalui pendekatan problem based learning siswa kelas 2 SD. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 234-242.
- Didik Kelas X SMA Negeri 1 Panti. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 182-190.
- Ekayani, P. (2017). Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Faujiah, N., Septiani, S. N., & Putri, T. (2022). Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *JUTKEL: Jurnal Telekomunikasi, Kendali Dan Listrik*, 3(2), 84
- 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), 17-27.
- Indrawati, D. (2023). Pengembangan Lkpd Elektronik Materi Bilangan Pecahan Berbasis *Problem Based Learning* Pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 11(8), 1657-1666.
- Khotimah, S. K., Yasa, A. D., & Nita, C. I. R. (2020, November). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* (Vol. 4, No. 1, pp. 401-408).
- Kusuma, R. V., Hidayanto, E., & Chandra, T. D. (2022). Proses Pemecahan Masalah Trigonometri Berdasarkan Teori John Dewey Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1830-1845.
- Lestari, S. (2018). Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi. *EDURELIGIA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100.
- Manurung, P. (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 1-12.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019, October). Problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 924-932).

- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)*.
- M. Nur, Isman, & Sari, Diah Prawitha, (2023) *Buku Ajar Trigonometri* Ternate:TAHTA MEDIA GROUP
- Munika, R. D., Marsitin, R., & Sesanti, N. R. (2021). E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Disertai Kuis Interaktif Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Tadris Matematika*, 4(2), 201-214.
- Nirmayani, L. H. (2022). Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru-Guru SD di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 9-16.
- Nining, S., Srigati, S., Mushofiah, S., & Maliki, I. (2016). Membangkitkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Melalui Media Sudut Siku-Siku. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 1(1), 30-38.
- Ningtyas, L. R., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengembangan e-LKPD Interaktif Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 527-536.
- Noormandiri, B.K. 2022. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Noptianus, A., & Ihsan, I. R. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri dengan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMA. *Triple S (Journals of Mathematics Education)*, 1(1), 29-41.
- NURAENI, N. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Jatibarang melalui Pembelajaran Discovery Learning dengan LKPD pada materi Redoks dan Sel Elektrokimia. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 2(4), 415-421.
- Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Nugroho, A. G. (2021). Pengembangan modul trigonometri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Aksioma: Jurnal program studi pendidikan Matematika*, 10(1), 15-27.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171-187.

- Nurseto, T. (2011). Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan*, 8(1).
- Pribadi, Y. T., Sholeh, D. A., & Auliaty, Y. (2021). Pengembangan E-Lkpd Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Kelas Iv Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 264-279.
- Putri, N. L. P. D., & Astawan, I. G. (2022). E-LKPD Interaktif Dengan Model Project Based Learning Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(2). hal. 304
- Rawa, N. R., Sutawidjaja, A., & Sudirman, S. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Learning Cycle-7e Pada Materi Trigonometri Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(6), 1042-1055.
- Riski Tri Widyastuti dan Gamaliel Septian Airlanda, —Efektivitas Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Basicedu* 5, no. 3 (2021): hal.1128
- Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Iklimah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 1(3), 343-348.
- Rizal, S. U., Maharani, I. N., Ramadhan, M. N., Rizqiawan, D. W., Abdurachman, J., & Damayanti, D. (2016). Media pembelajaran.
- Rosnaningsih, A., Ardella, E., & Anggestin, T. (2021). Pengembangan E-LKS Interaktif Mata Pelajaran Bahasa Inggris dengan Menggunakan Model ADDIE di Sekolah Dasar Negeri Karawaci Baru 4 Kota Tangerang. *Ikra-Ith Humaniora: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5(3), 44-53.
- Siahaan, E. M., Dewi, S., & Said, H. B. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan teori polya ditinjau dari gaya kognitif field dependent dan field independent pada pokok bahasan trigonometri kelas x SMA N 1 Kota Jambi. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 100-110.
- Silvi, F., Witarsa, R., & Ananda, R. (2020). Kajian Literatur tentang Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), 3360-3368.
- Soekamto, H. (2020). Panduan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).

- Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Muatan Pelajaran Matematika Pada Website Liveworksheets Di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4025-4035.
- Susanto, Dicky, dkk. 2021. Matematika SMA/SMK Kelas X. Jakarta : Gramedia.
- Trianto Ibnu Badar Al-Tabany. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual*. (Jakarta: PT Kharisma Putra Utama. 2014.
- Triana, Neni. (2021). *LKPD Berbasis Eksperimen Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*. DKI Jakarta: Guepedia.
- Widiyani, A., & Pramudiani, P. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Software Liveworksheet pada Materi PPKn. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 132-141.
- Yakin, A. (2021). *Pengembangan e-LKPD berciri multimedia untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Analisis Kebutuhan Awal Terhadap Guru Matematika

Lembar Analisa Awal Berupa Pedoman Wawancara Untuk Guru Matematika Yang Dilakukan Di MAN 3 Aceh Besar

1. Bagaimana pembelajaran yang dilakukan di sekolah ?
2. Metode dan strategi apa yang digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah ?
3. Metode dan strategi pembelajaran apa yang disenangi oleh peserta didik disekolah ?
4. Apakah ada media pembelajaran yang digunakan di sekolah ?
5. Apakah ada media pembelajaran berbasis teknologi yang digunakan di sekolah?
6. Apakah dalam proses belajar mengajar menggunakan LKPD ?
7. Bagaimana spesifikasi LKPD yang digunakan ?
8. Apa fungsi LKPD tersebut ?
9. Apa saja hambatan yang ibu alami dalam mengajar matematika khususnya materi trigonometri pada era teknologi sekarang ?
10. Bagaimana pendapat ibu ketika siswa diberikan LKPD dalam proses pembelajaran ? apakah siswa lebih aktif atau sebaliknya ?
11. Menurut ibu apa saja kekurangan dan kelebihan dari LKPD yang ibu gunakan dalam proses pembelajaran ?
12. Apa harapan ibu untuk para pendidik khususnya pendidik matematika menghadapi zaman yang semakin modern di era teknologi ini ?

Oleh : Tou Nurul Adhha, S. Pd.

Pada : 11 November 2023

1. Proses belajar mengajar di sekolah dilakukan dengan menggunakan kurikulum merdeka.
2. Biasanya berkelompok, kadang juga disesuaikan dengan bentuk materi yang dibelajarkan (bervariasi).
3. Kalau sampai saat ini yang paling sering digunakan metode belajar dengan penemuan dan berkelompok.
4. Ada, seperti buku paket, dan sebagainya.
5. Untuk sekarang sebenarnya komputer ada, akan tetapi untuk digunakan oleh peserta didik itu kurang memadai.
6. Iya digunakan agar lebih mudah.
7. Untuk LKPD nya biar mudah itu bagikan nanti siswa mencatat (hardcopy).
8. Sebagai alat bantu penunjang.
9. Kalau untuk hambatan palingan susah nya itu tergantung cara peserta didik paham, dikarenakan karakteristik setiap anak juga berbeda-beda.
10. Anak-anak lebih aktif dalam proses pembelajarannya, peserta didik lebih senang belajar secara berdiskusi dengan kawannya dari pada belajar sendiri-sendiri.
11. Ada sebagian anak yang langsung dapat mengerjakan LKPD, ada sebagian yang bingung karena langsung terpaku pada latihan tanpa ada langkah-langkah yang diberikan, jadi tergantung siswanya juga.
12. Untuk kedepannya itu berharap agar pendidik dapat menyesuaikan diri dengan segala tuntutan di masa yang akan datang, juga pandai dalam beradaptasi dengan keadaan zamannya.

Lampiran 2: Instrumen Pengumpulan Data

Lampiran 2a

INSTRUMEN UNTUK MEMVALIDASI MATERI E-LKPD INTERAKTIF MATERI TRIGONOMETRI DI SMA/MA

Nama Instansi :

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Penunjuk pengisian angket

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi terhadap kesesuaian materi E-LKPD Interaktif Materi Trigonometri di SMA/MA.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD Interaktif ini. Sehubungan dengan hal tersebut Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia sesuai dengan keyakinan Bapak/Ibu dengan membubuhkan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
3. Penilaian Bapak/Ibu mengacu pada kriteria sebagai berikut.

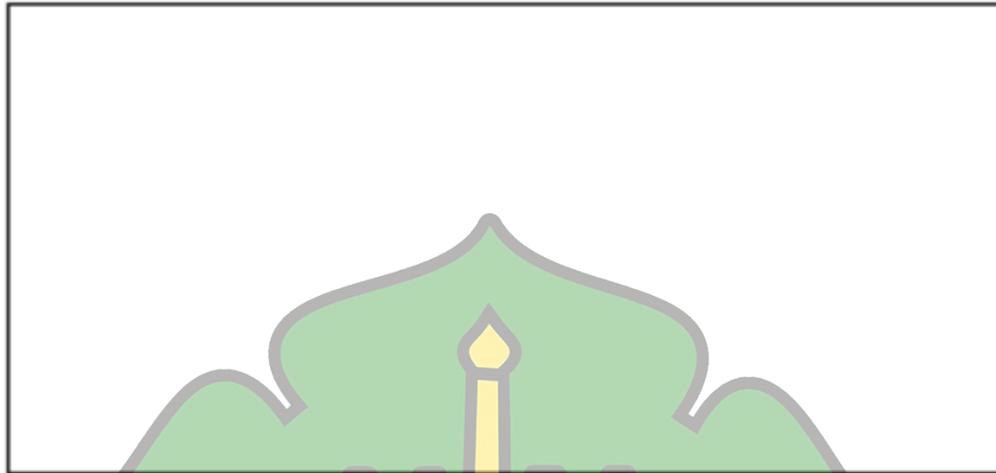
Kriteria	Skor	Keterangan
SB	4	Sangat baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian sangat baik)
B	3	Baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian baik)
KB	2	Kurang baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian kurang baik)
TB	1	Tidak baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian tidak baik/jelek)

A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format					
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD					
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD					
3	Pengaturan ruang dan tata letak					
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD					
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD					
6	Daya Tarik E-LKPD					
B	Bahasa					
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami					
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik					
C	Karakteristik E-LKPD					
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain					
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD					

D	Ilustrasi					
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD					
13	Kesesuaian gambar dengan materi					
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD					
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep					
E	Penampilan atau layout					
16	Ketersediaan perunjuk penggunaan E-LKPD					
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi					
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD					
D	Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan					
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran					
20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa					
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa					
22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD					

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)					
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA					
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)					
B	Isi Materi					
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal					
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik					
5	Kejelasan materi					
6	Keruntutan materi					
C	Keakuratan gambar					
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi					
8	Kesesuaian gambar dengan materi					
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi					
D	Bahasa					

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia					
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran					

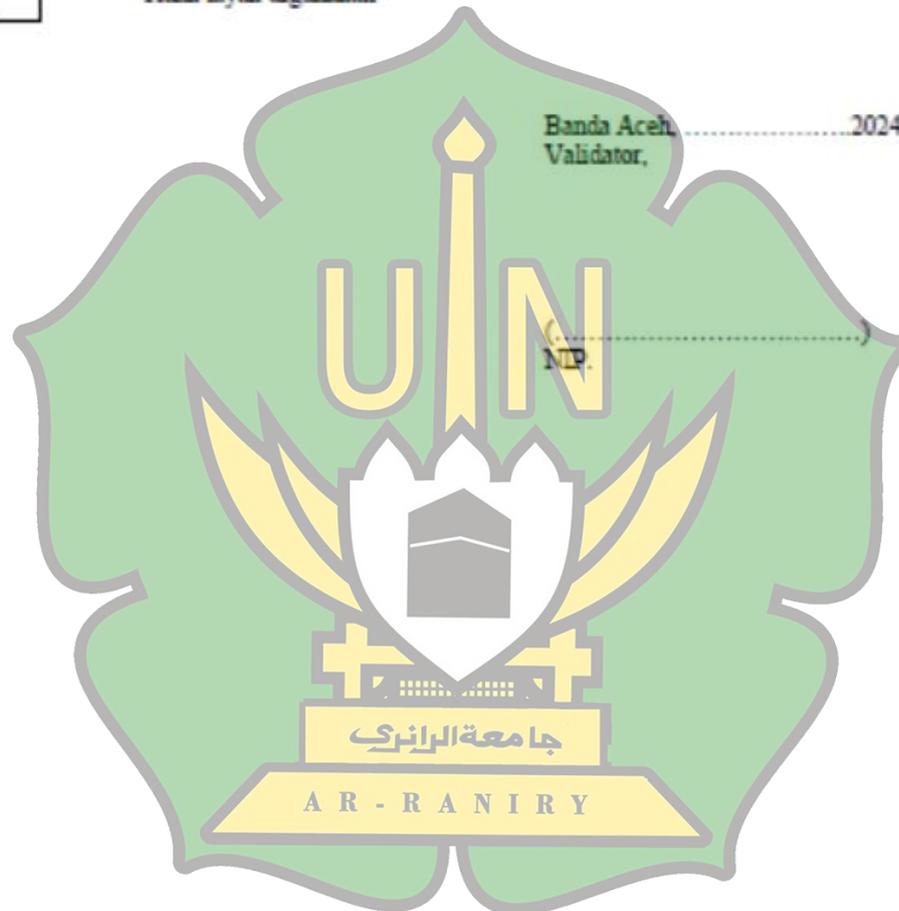
Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan.

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan



Lampiran 2b

INSTRUMEN UNTUK MEMVALIDASI MEDIA
E-LKPD INTERAKTIF MATERI TRIGONOMETRI DI SMA/MA

Nama Instansi :

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Petunjuk pengisian angket

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Media terhadap kelayakan media E-LKPD Interaktif Materi Trigonometri di SMA/MA.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD Interaktif ini. Sehubungan dengan hal tersebut Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia sesuai dengan keyakinan Bapak/Ibu dengan membubuhkan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia.
3. Penilaian Bapak/Ibu mengacu pada kriteria sebagai berikut.

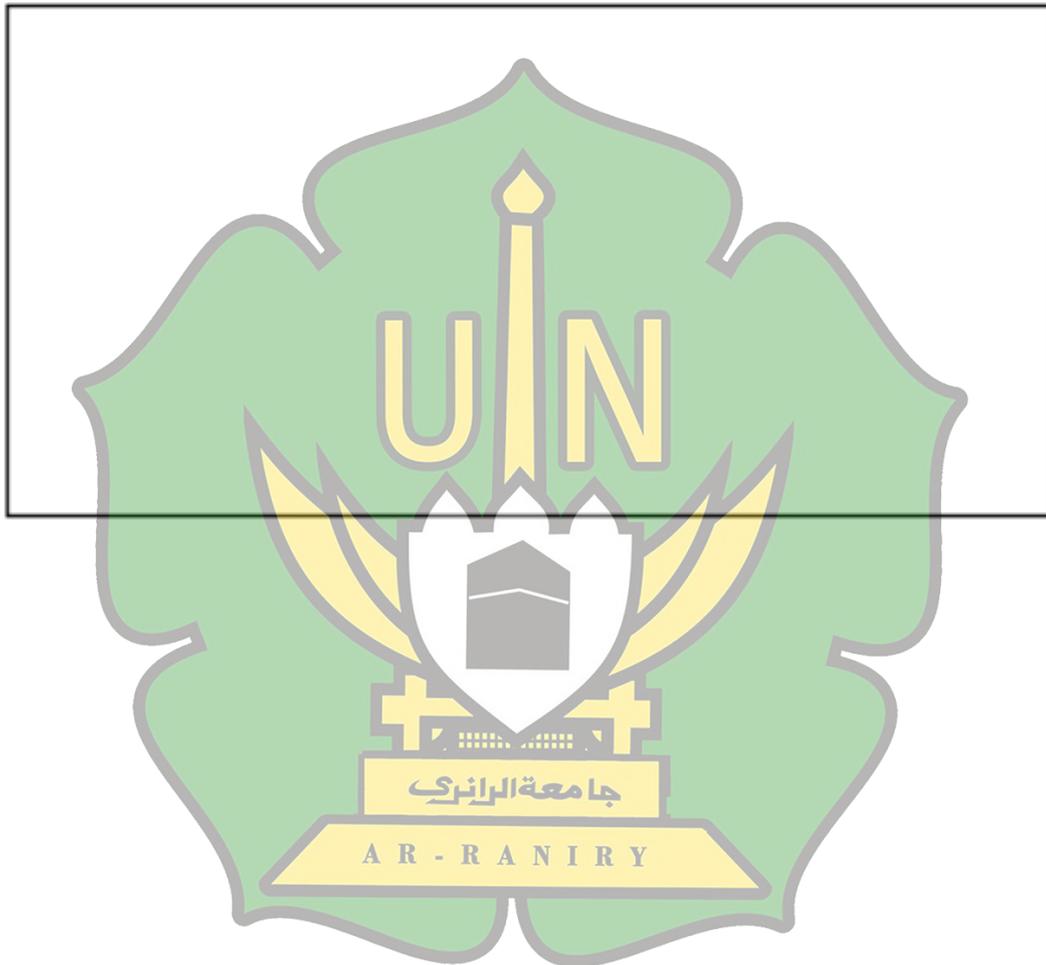
Kriteria	Skor	Keterangan
SB	4	Sangat baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian sangat baik)
B	3	Baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian baik)
KB	2	Kurang baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian kurang baik)
TB	1	Tidak baik (jika kelayakan E-LKPD dengan pernyataan pada butir penilaian tidak baik/jelek)

A. VIDIO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan					
2	Kejelasan teks pada video					
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)					
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran					
5	Video yang disajikan kontekstual					
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik					
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam video					
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan					
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring					
10	Keberfungsian pengaturan volume					
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf					
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf					
13	Ketepatan pemilihan warna teks					
E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi video mudah dipahami					

15	Isi video berfungsi sebagai penjelasan dari konsep/materi yang dipelajari					
----	---	--	--	--	--	--

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran					
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran					
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari					
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal					
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas					
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda					
8	Menggunakan kalimat jelas - dan mudah dimengerti					

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 2024
Validator,

(.....)
NIP.

Lampiran 2c

Instrumen untuk Mengukur Kepraktisan E-LKPD Interaktif

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
A	Aspek Kemudahan				
1	E-LKPD Interaktif mudah untuk dioperasikan				
2	E-LKPD dapat digunakan kembali untuk membantu pembelajaran di rumah oleh siswa				
3	Kemudahan dalam memahami materi yang disajikan dalam bentuk video maupun tulisan				
B	Aspek Penyajian Materi				
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami				
5	Permasalahan yang disajikan dalam E-LKPD merupakan permasalahan nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari				
6	Pemberian contoh soal dapat membantu siswa dalam berlatih				
7	Gambar yang disajikan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi				
C	Tampilan				
8	Media yang dikembangkan didesain secara menarik				
9	Pemilihan warna yang digunakan menarik				
10	Jenis huruf (font) jelas				
11	Teks yang disajikan mudah untuk dibaca				
D	Efek Bagi Strategi Pembelajaran				
12	E-LKPD Interatif ini dapat membantu dalam proses pembelajaran				
		TR	SR	BR	BD
13	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan				

Lampiran 3: Lembar Validasi Instrumen

Lampiran 3a

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN AHLI MATERI

A. Pengantar

Dengan ini saya memohon Bapak/Tbu untuk mengisi lembar validasi instrumen ahli materi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Tbu sebagai validator instrumen untuk mengetahui kelayakan instrumen ahli materi. Saran-saran yang Bapak/Tbu berikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ahli media ini. Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak/Tbu atas sumbangsan pemikiran untuk perbaikan instrumen ahli materi ini.

B. Lembar Validasi Instrumen Ahli Materi

Nama Instansi :

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Petunjuk Pengisian :

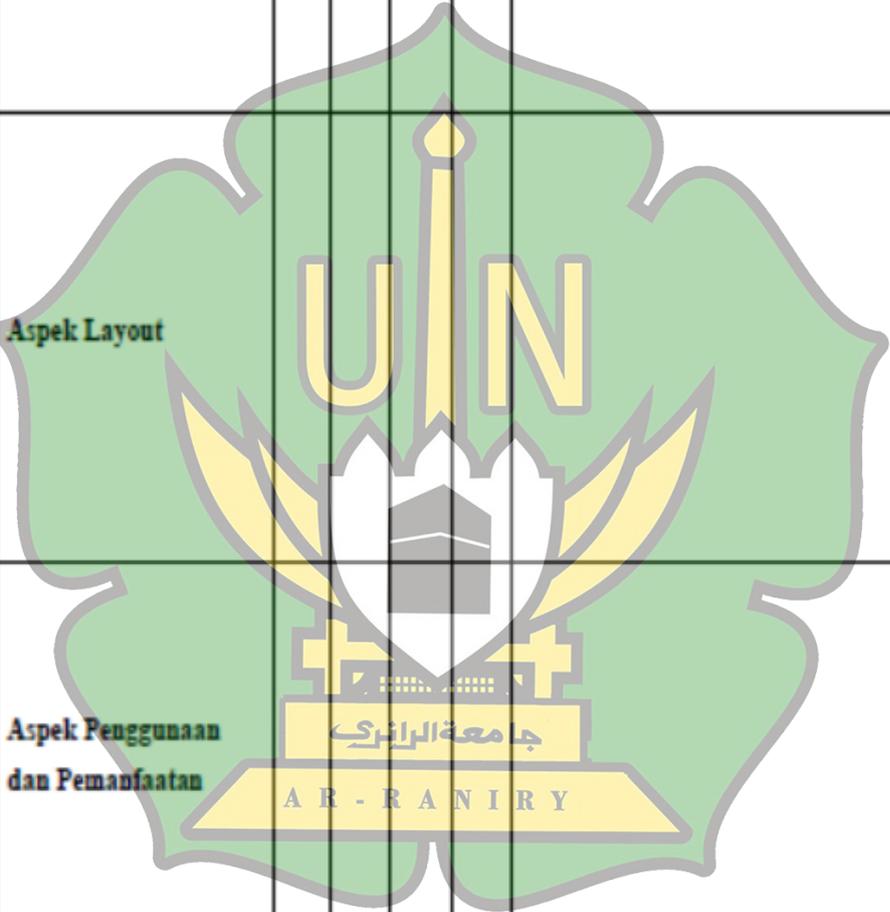
1. Instrumen ahli materi yang akan dinilai akan di lampiran. (Lampiran 1)
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia di lembar ini yang berdasarkan keterangan berikut.
 - SV : Sangat Valid
 - V : Valid
 - KV : Kurang Valid
 - TV : Tidak Valid
3. Jika ada yang ingin dikomentari/disarankan untuk perbaikan, mohon ditulis pada bagian saran/tanggapan yang tersedia pada lembar ini.

Penilaian Instrumen Ahli Materi

1. E-LKPD

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Format					
2	Aspek Bahasa					
3	Karakteristik E-LKPD					

4	Aspek Ilustrasi
5	Aspek Layout
6	Aspek Penggunaan dan Pemanfaatan
Komentar umum/lain-lain	

The logo of UIN Ar-Raniry is centered in the table. It features a green, stylized leaf-like shape with a yellow outline. Inside the leaf, there is a yellow minaret with a crescent moon and star at the top. Below the minaret, the letters 'UIN' are written in a large, yellow, serif font. At the bottom of the logo, there is a yellow banner with the Arabic text 'جامعة الرانيري' and the English text 'AR-RANIRY' below it.

2. Materi

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Kesesuaian Materi Dengan CP					
2	Isi Materi					
3	Keakuratan Gambar					
4	Bahasa					

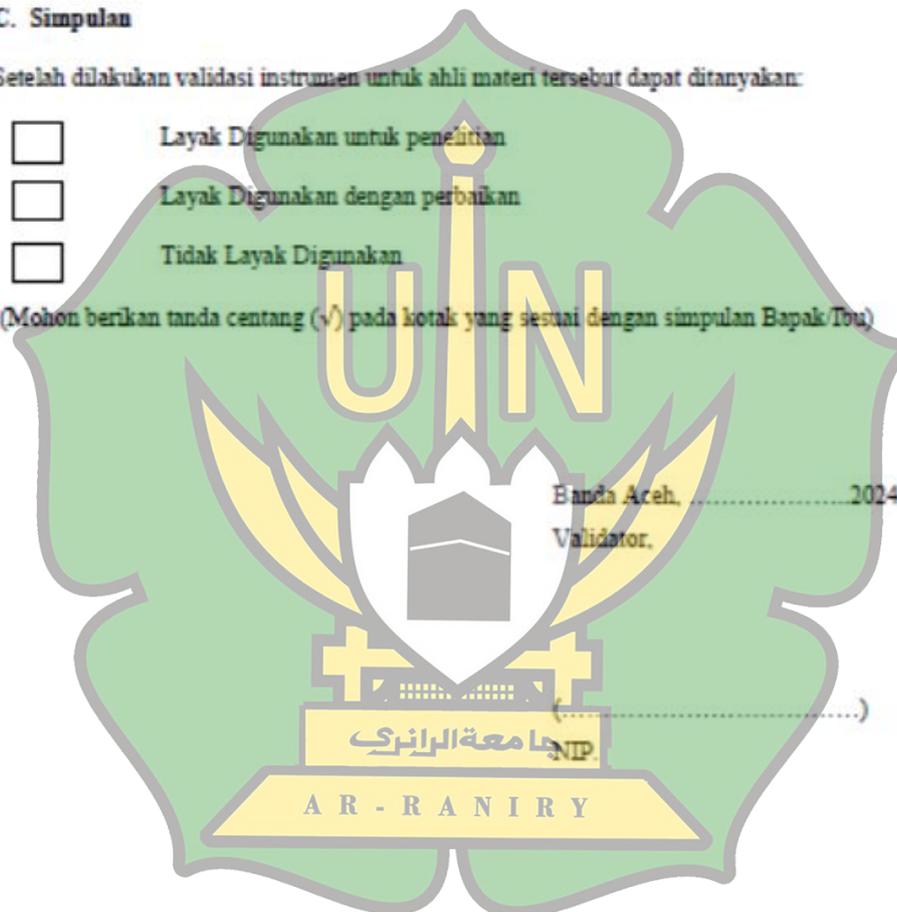
Komentar umum/lain-lain						

C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen untuk ahli materi tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
- Layak Digunakan dengan perbaikan
- Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Tou)



Lampiran 3b

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN AHLI MEDIA

A. Pengantar

Dengan ini saya memohon Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi instrumen ahli media. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai validator instrumen untuk mengetahui kelayakan instrumen ahli media. Saran-saran yang Bapak/Ibu berikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ahli media ini. Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak/Ibu atas sumbangan pemikiran untuk perbaikan instrumen ahli media ini.

B. Lembar Validasi Instrumen Ahli Media

Nama Instansi :

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Petunjuk Pengisian :

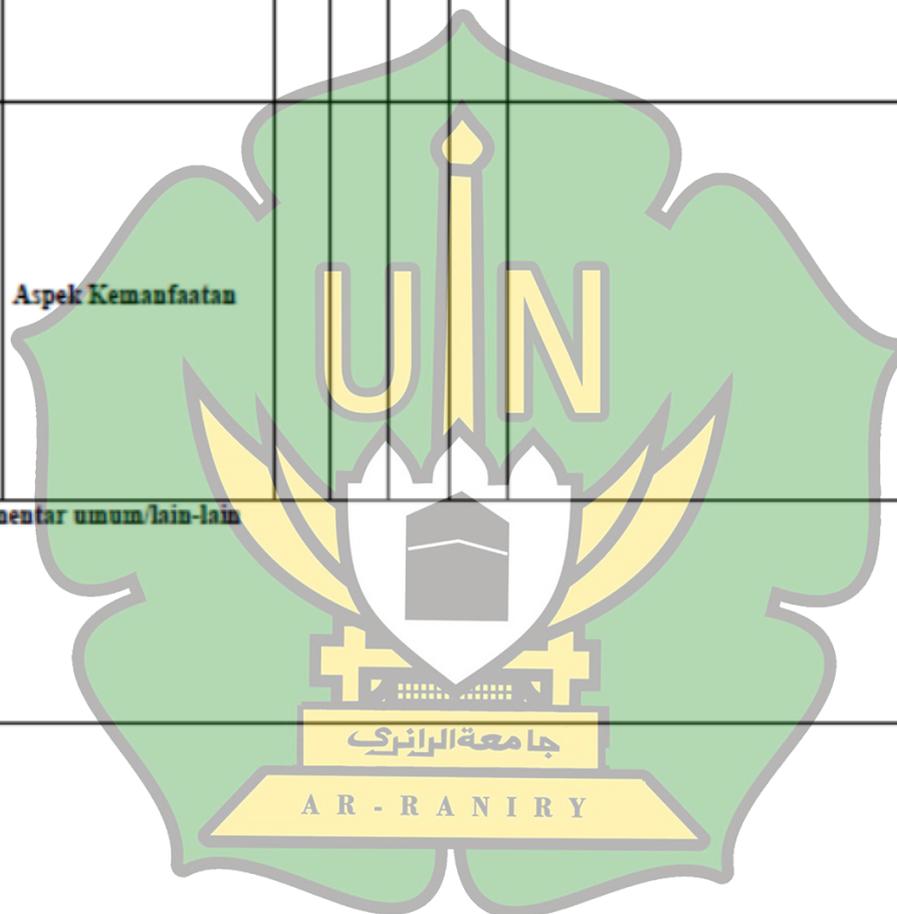
1. Instrumen ahli media yang akan dinilai akan di lampirkan (Lampiran 1)
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia di lembar ini yang berdasarkan keterangan berikut.
 - SV : Sangat Valid
 - V : Valid
 - KV : Kurang Valid
 - TV : Tidak Valid
3. Jika ada yang ingin dikomentari/disarankan untuk perbaikan, mohon ditulis pada bagian saran/tanggapan yang tersedia pada lembar ini.

Penilaian Instrumen Ahli Media

1. Vidio

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Media					
2	Aspek Bahasa					
3	Aspek Audio					

4	Aspek Visual
5	Aspek Kemanfaatan
Komentar umum/lain-lain	



2. Soal Evaluasi

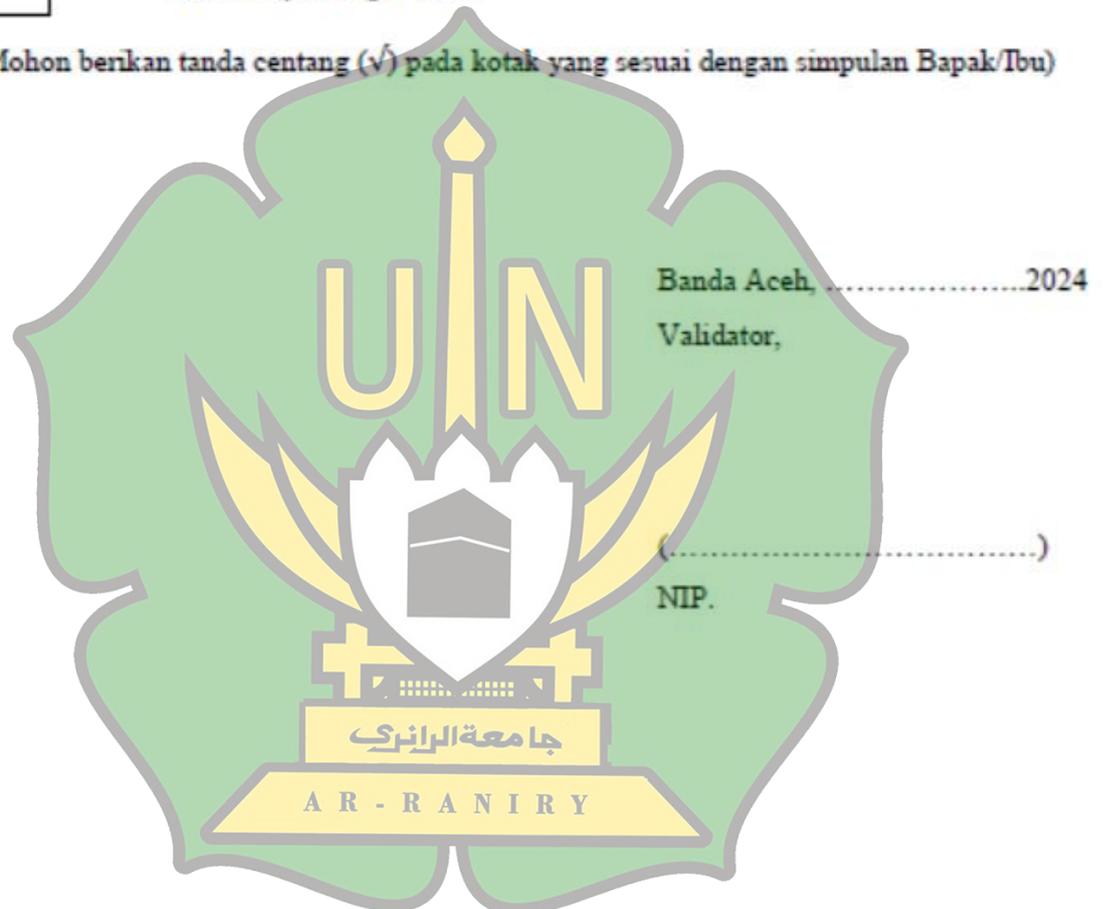
No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Format Isi					
2	Konstruksi					
3	Bahasa					
Komentar umum/lain-lain						

C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen untuk ahli media tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
- Layak Digunakan dengan perbaikan
- Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Ibu)



Lampiran 3c

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KEPRAKTISAN GURU

A. Pengantar

Dengan ini saya memohon Bapak/Tu untuk mengisi lembar validasi instrumen kepraktisan guru. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Tu sebagai validator instrumen untuk mengetahui kepraktisan instrumen dalam instrumen kepraktisan guru. Saran-saran yang Bapak/Tu berikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian kepraktisan guru. Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak/Tu atas sumbangan pemikiran untuk perbaikan instrumen kepraktisan guru ini.

B. Lembar Validasi Instrumen Kepraktisan Guru

Nama Instansi :

Hari/Tanggal :

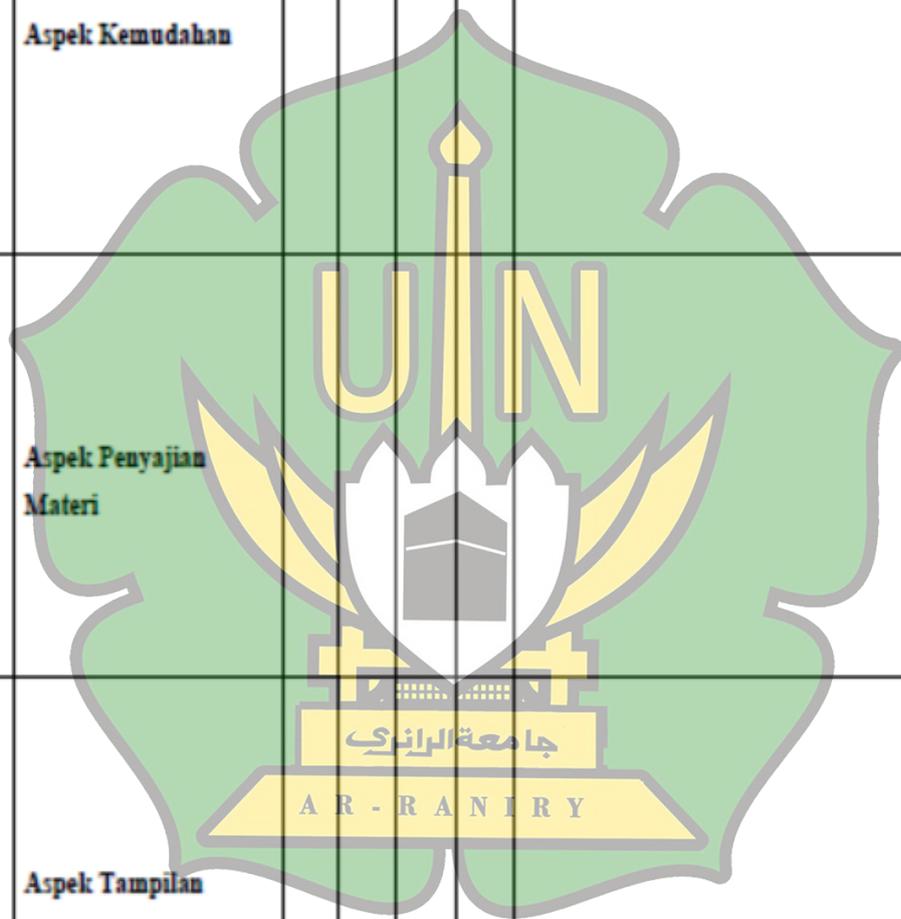
Nama Validator :

Petunjuk Pengisian :

1. Instrumen kepraktisan guru yang akan dinilai akan di lampiran. (Lampiran 1)
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia di lembar ini yang berdasarkan keterangan berikut.
 - SV : Sangat Valid
 - V : Valid
 - KV : Kurang Valid
 - TV : Tidak Valid
3. Jika ada yang ingin dikomentari/disarankan untuk perbaikan, mohon ditulis pada bagian saran/tanggapan yang tersedia pada lembar ini.

Penilaian Instrumen Kepraktisan Guru

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Kemudahan					
2	Aspek Penyajian Materi					
3	Aspek Tampilan					



4	Efek Bagi Strategi Pembelajaran					
Komentar umum/lain-lain						

C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen kepraktisan guru tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
- Layak Digunakan dengan perbaikan
- Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Ibu)

Banda Aceh,2024

Validator,

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

(.....)

NIP.

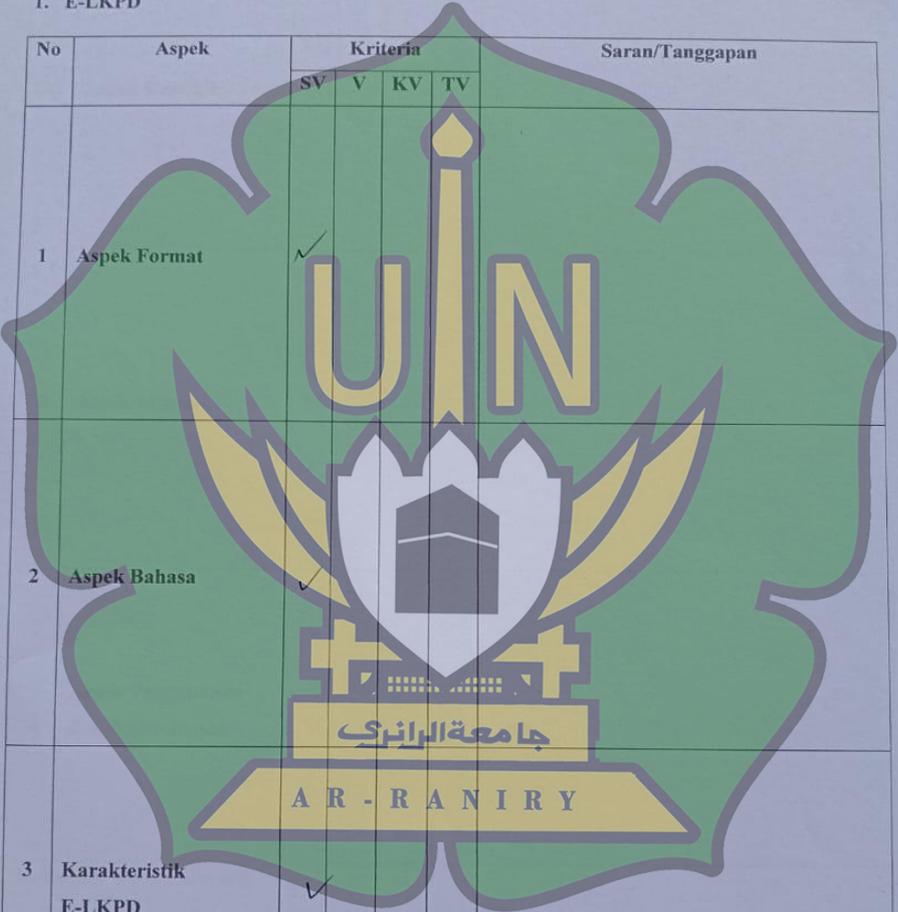
Lampiran 4: Validasi Instrumen

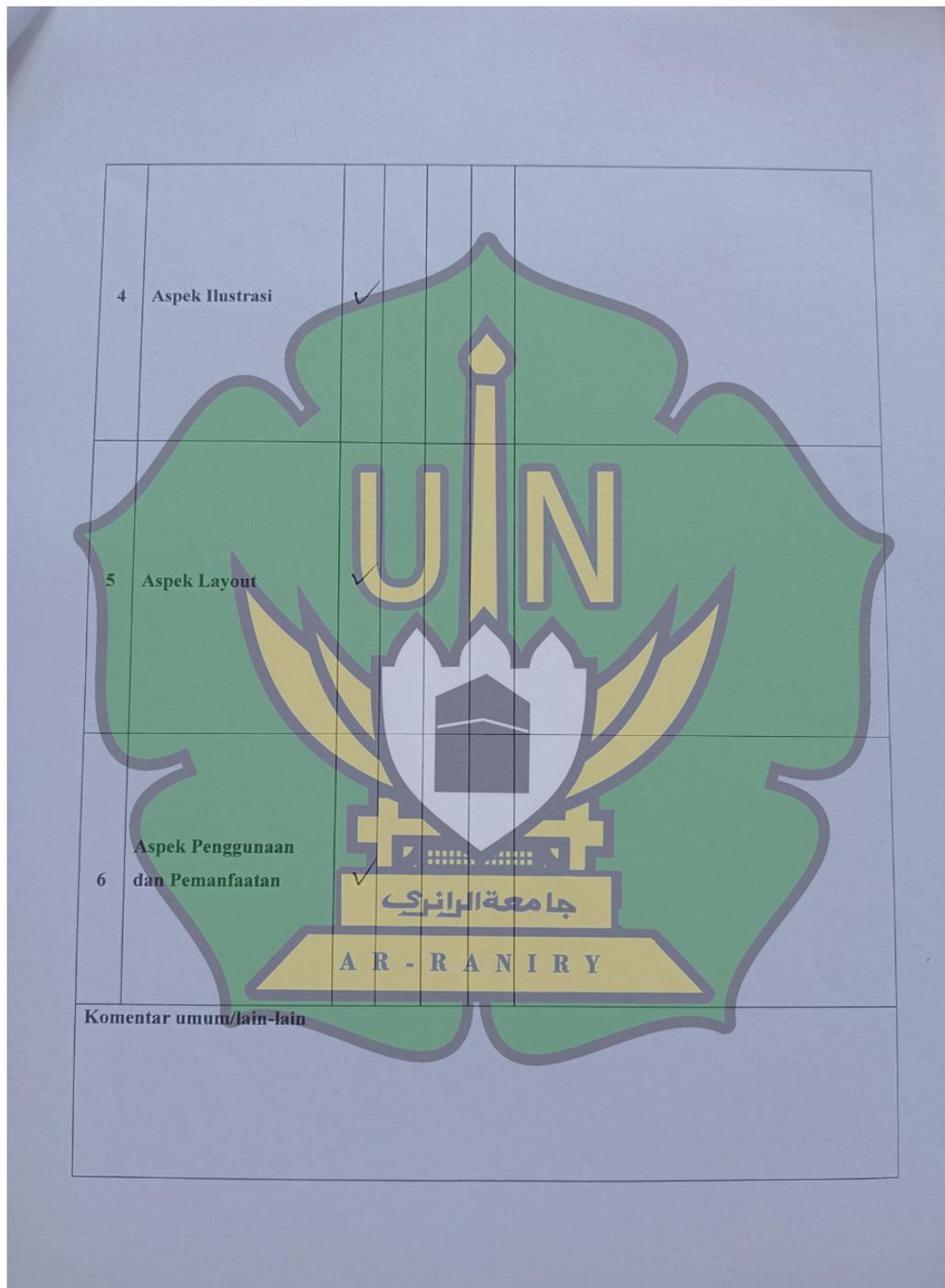
Lampiran 4a

Penilaian Instrumen Ahli Materi

1. E-LKPD

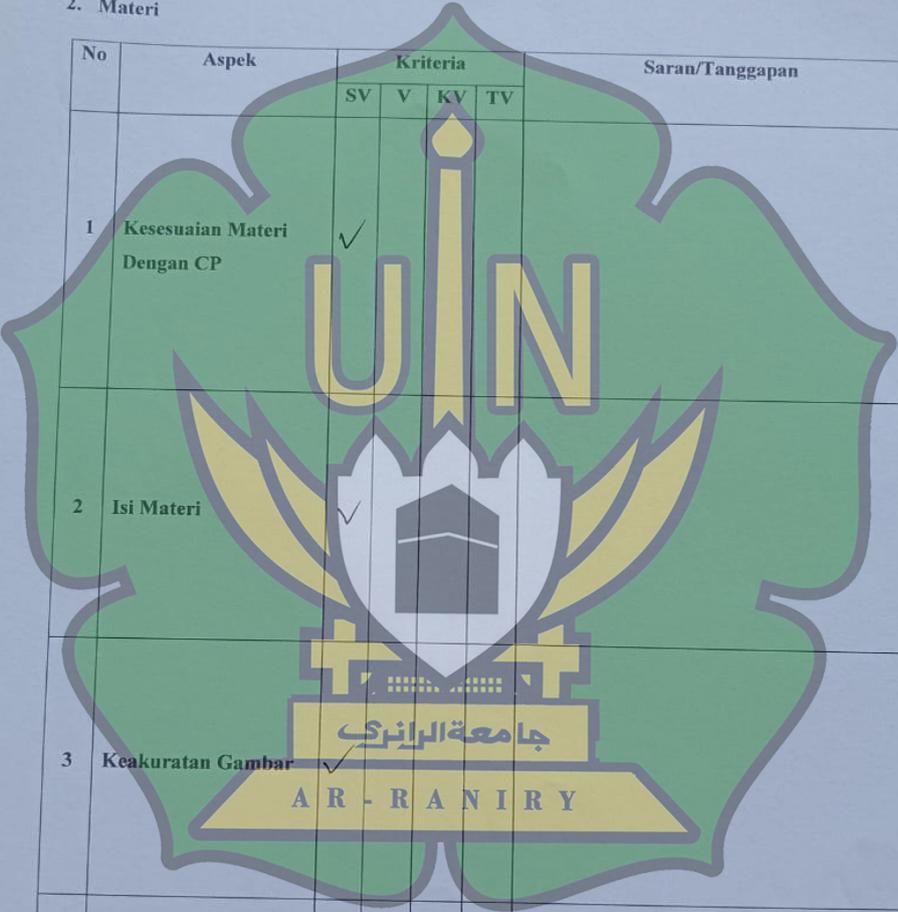
No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Format	✓				
2	Aspek Bahasa	✓				
3	Karakteristik E-LKPD	✓				





2. Materi

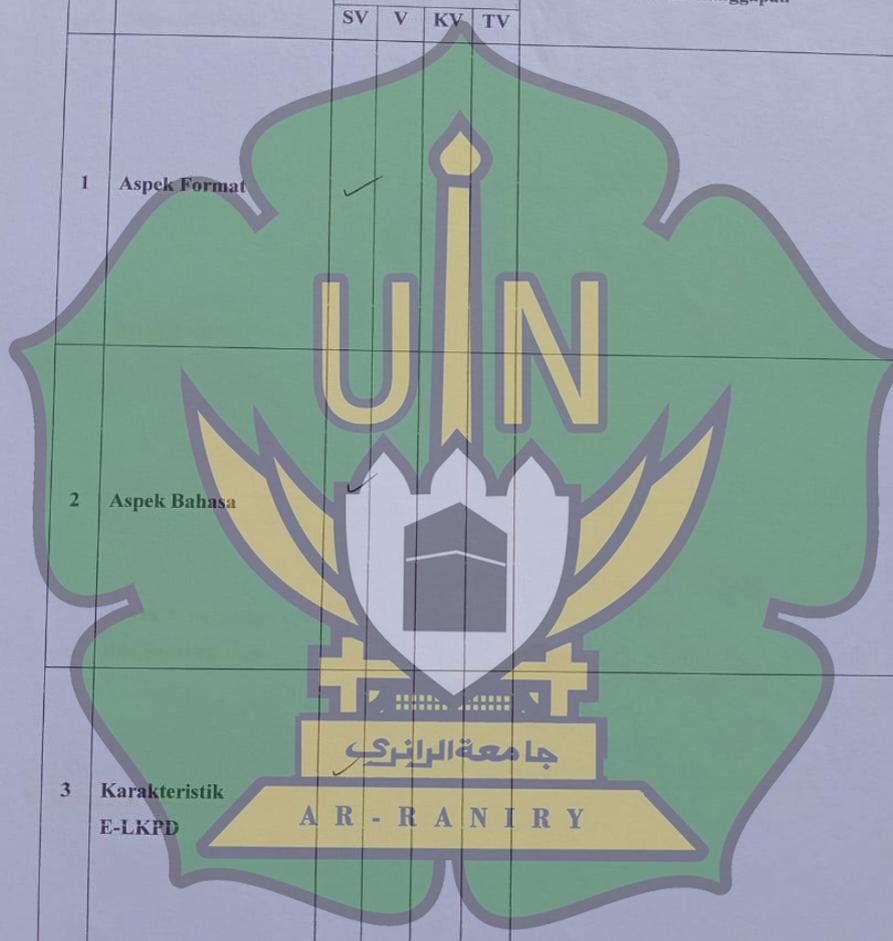
No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Kesesuaian Materi Dengan CP	✓				
2	Isi Materi	✓				
3	Keakuratan Gambar	✓				
4	Bahasa	✓				



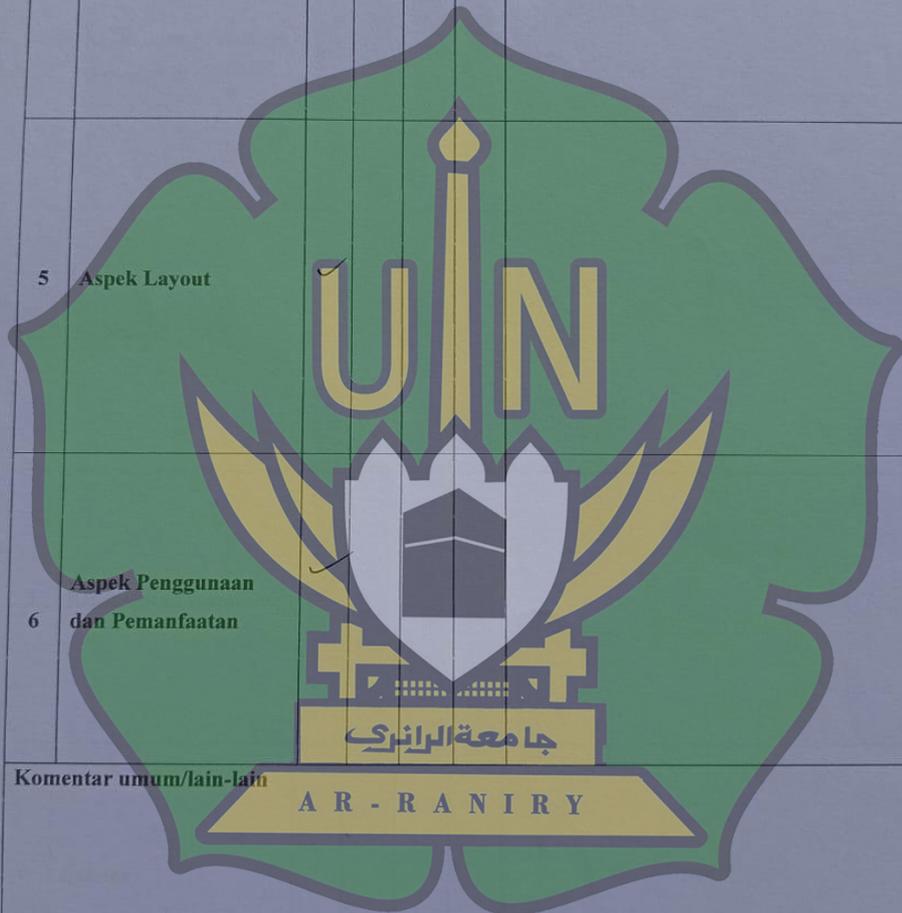
Penilaian Instrumen Ahli Materi

1. E-LKPD

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Format	✓				
2	Aspek Bahasa	✓				
3	Karakteristik E-LKPD	✓				

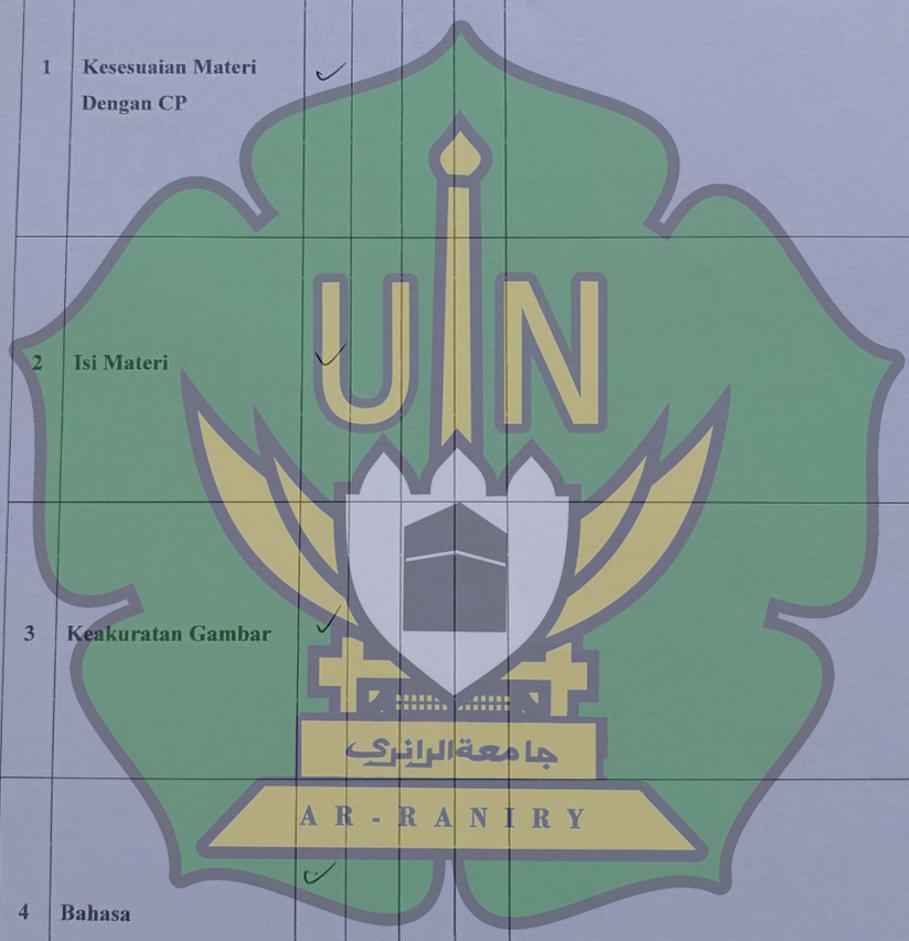


4	Aspek Ilustrasi	✓
5	Aspek Layout	✓
6	Aspek Penggunaan dan Pemanfaatan	✓
Komentar umum/lain-lain		A R - R A N I R Y



2. Materi

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Kesesuaian Materi Dengan CP	✓				
2	Isi Materi	✓				
3	Keakuratan Gambar	✓				
4	Bahasa	✓				

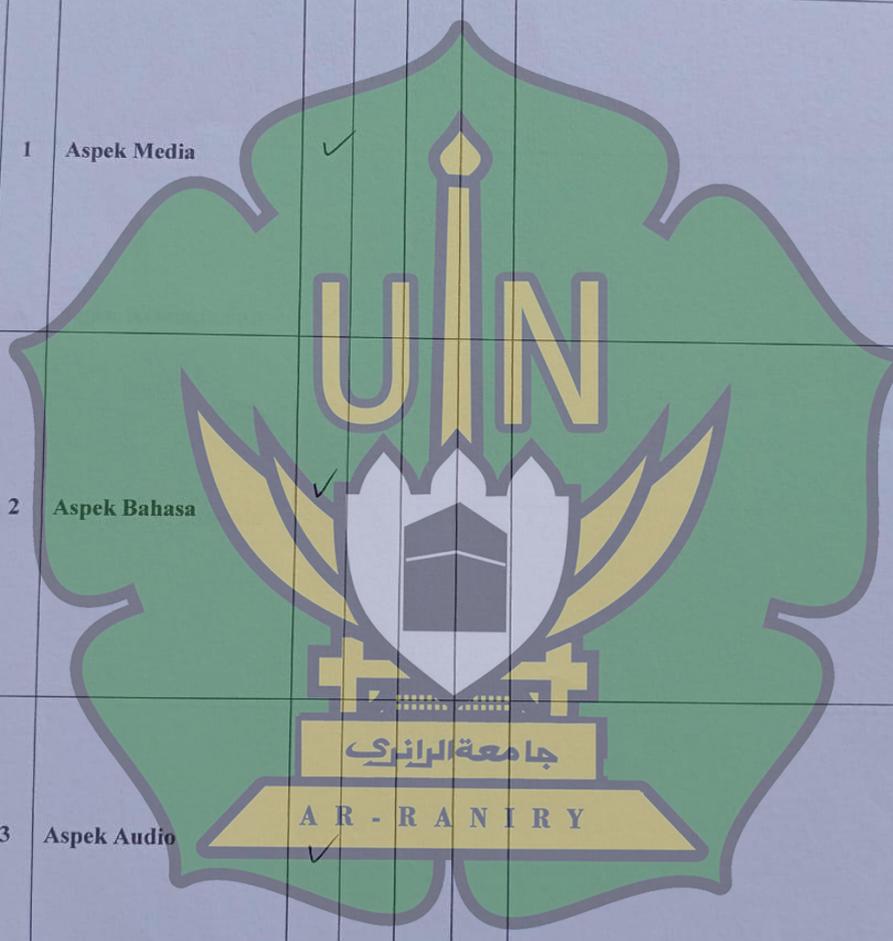


Lampiran 4b

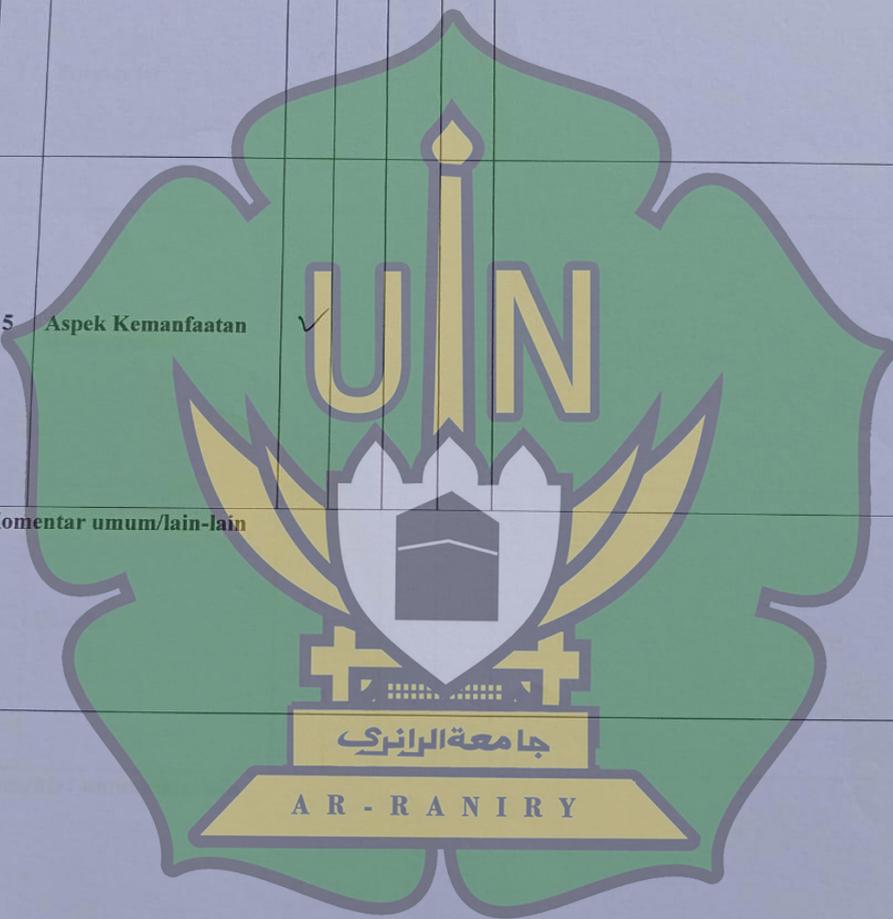
Penilaian Instrumen Ahli Media

1. Vidio

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Media	✓				
2	Aspek Bahasa	✓				
3	Aspek Audio	✓				



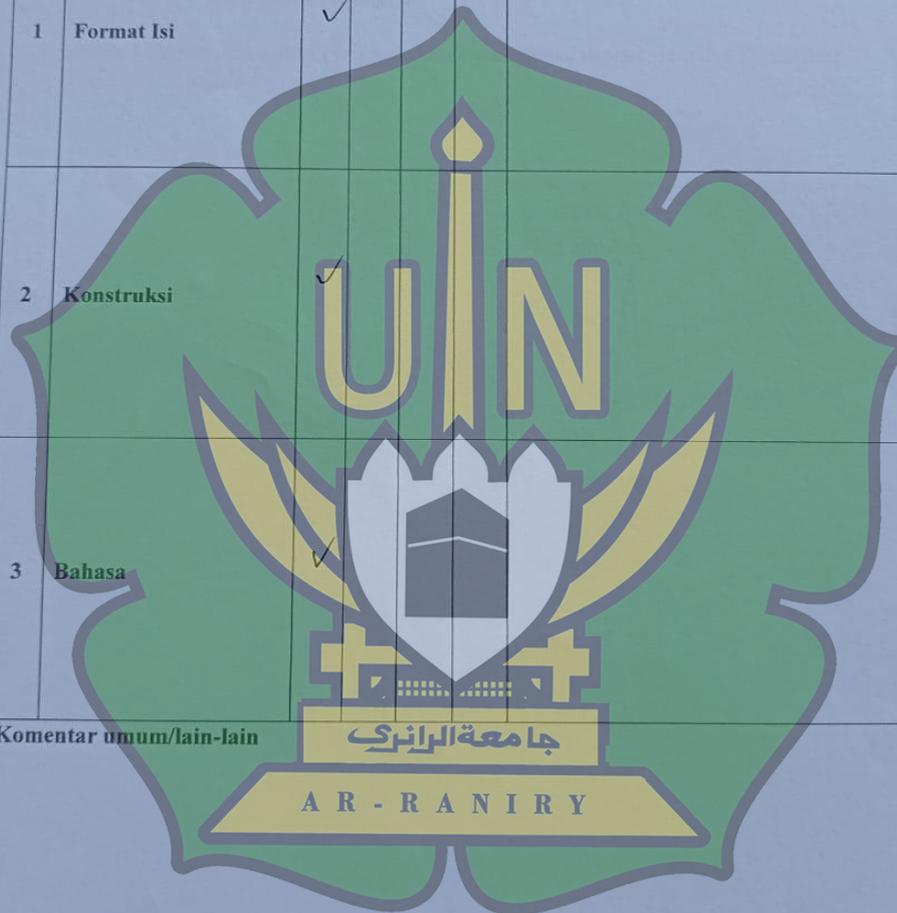
4	Aspek Visual	✓
5	Aspek Kemanfaatan	✓
Komentar umum/lain-lain		



The logo of UIN Ar-Raniry is centered on the page. It features a green leaf-like background. In the center is a yellow candle with a flame. Below the candle are the letters 'UIN' in a bold, yellow, sans-serif font. Underneath the letters is a white lotus flower with yellow petals. At the bottom of the logo is a yellow banner with the Arabic text 'جامعة الرانيري' and the English text 'AR - RANIRY' below it.

2. Soal Evaluasi

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Format Isi	✓				
2	Konstruksi	✓				
3	Bahasa	✓				
Komentar umum/lain-lain						



C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen untuk ahli media tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
 Layak Digunakan dengan perbaikan
 Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Ibu)

Banda Aceh, 26 - Juni - 2024

Validator,

(Cut Intan Sarasiyah, M.Pd)

NIP. 197903262006042026.

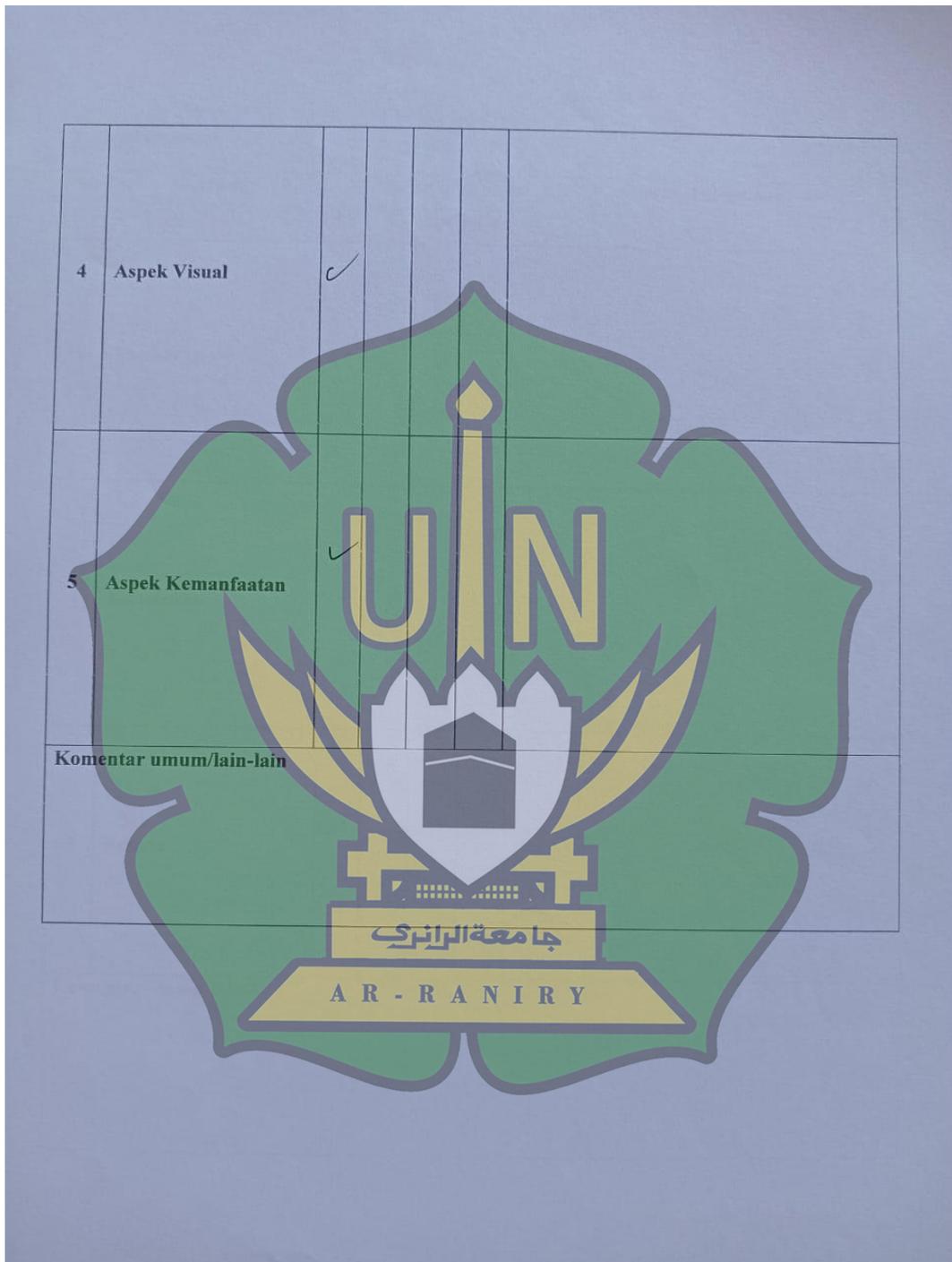
جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Penilaian Instrumen Ahli Media

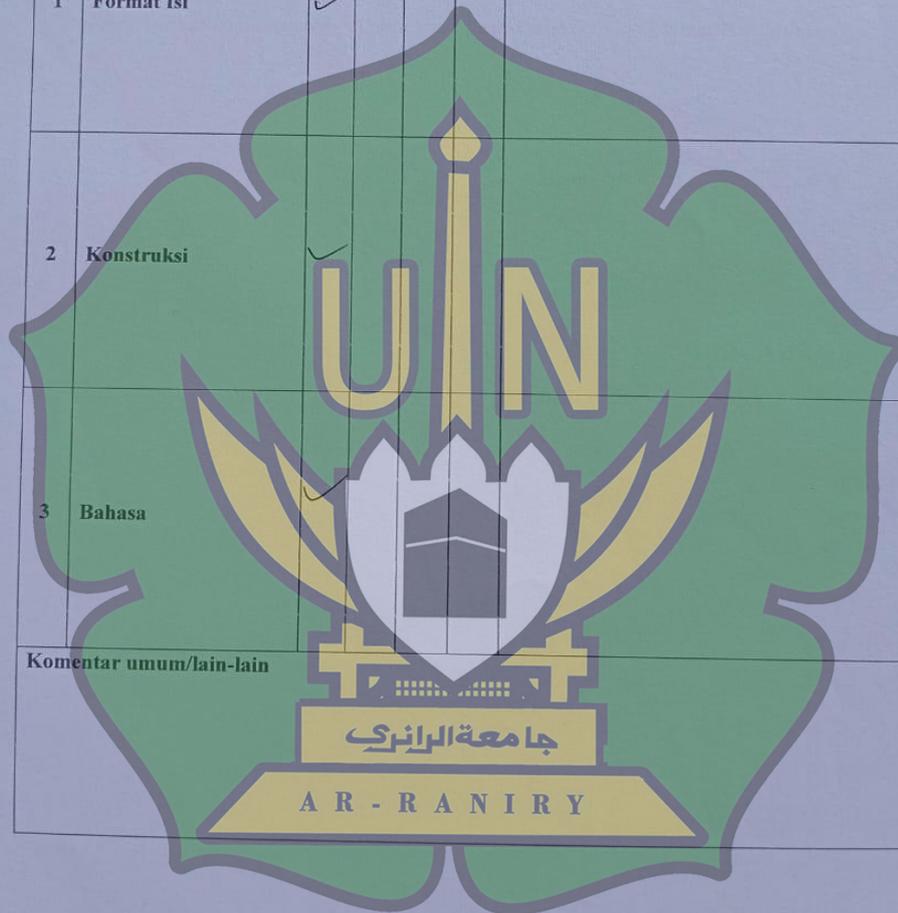
1. Vidio

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Media	✓				
2	Aspek Bahasa	✓				
3	Aspek Audio	✓				



2. Soal Evaluasi

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Format Isi	✓				
2	Konstruksi	✓				
3	Bahasa	✓				
Komentar umum/lain-lain						

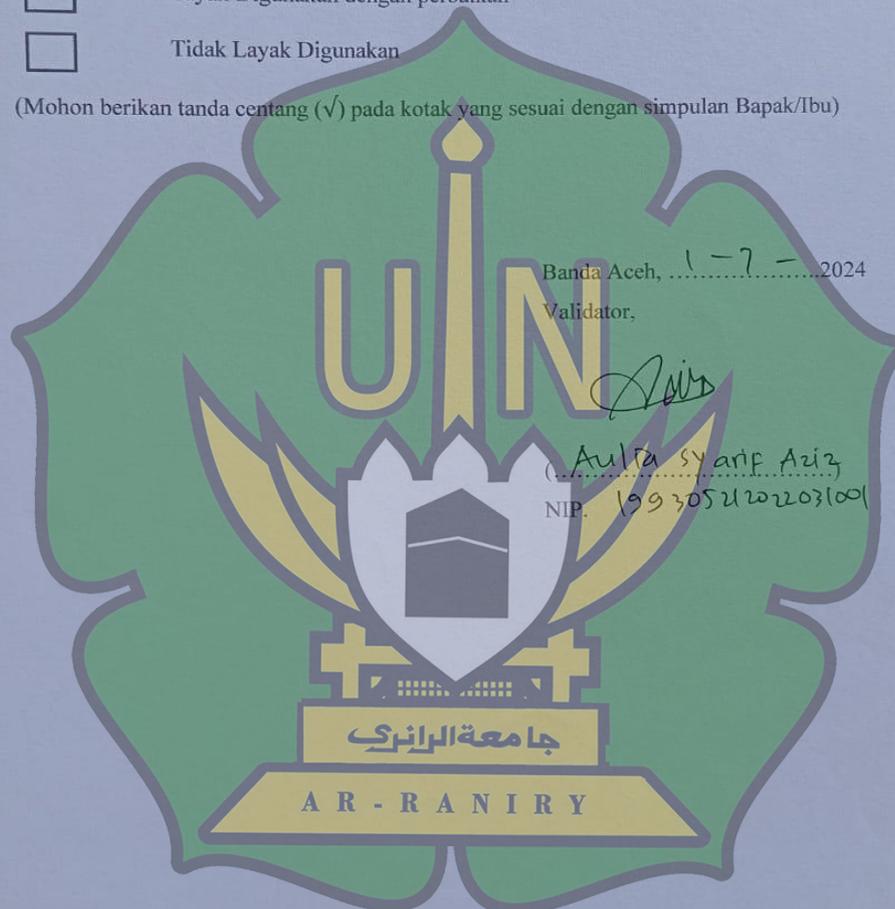


C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen untuk ahli media tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
 Layak Digunakan dengan perbaikan
 Tidak Layak Digunakan

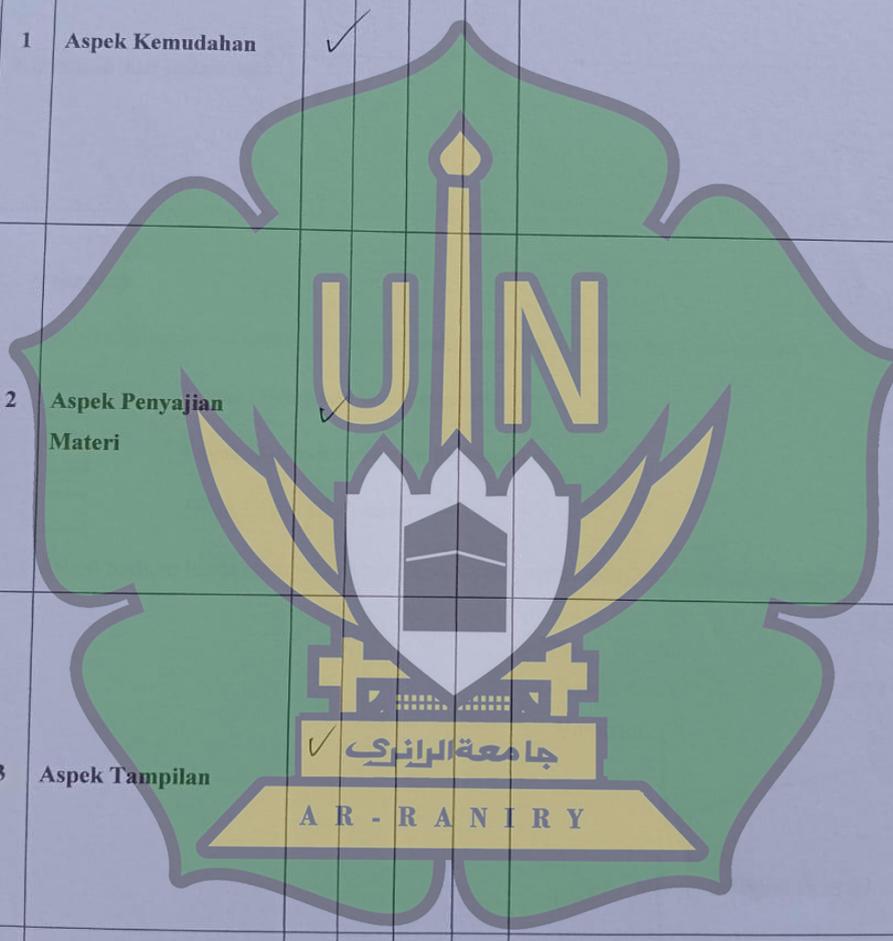
(Mohon berikan tanda centang (√) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Ibu)



Lampiran 4c

Penilaian Instrumen Kepraktisan Guru

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Kemudahan		✓			
2	Aspek Penyajian Materi		✓			
3	Aspek Tampilan		✓			



4	Efek Bagi Strategi Pembelajaran	✓												
Komentar umum/lain-lain														

C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen kepraktisan guru tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
 Layak Digunakan dengan perbaikan
 Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Ibu)

Banda Aceh, 26 - Juni 2024

Validator,

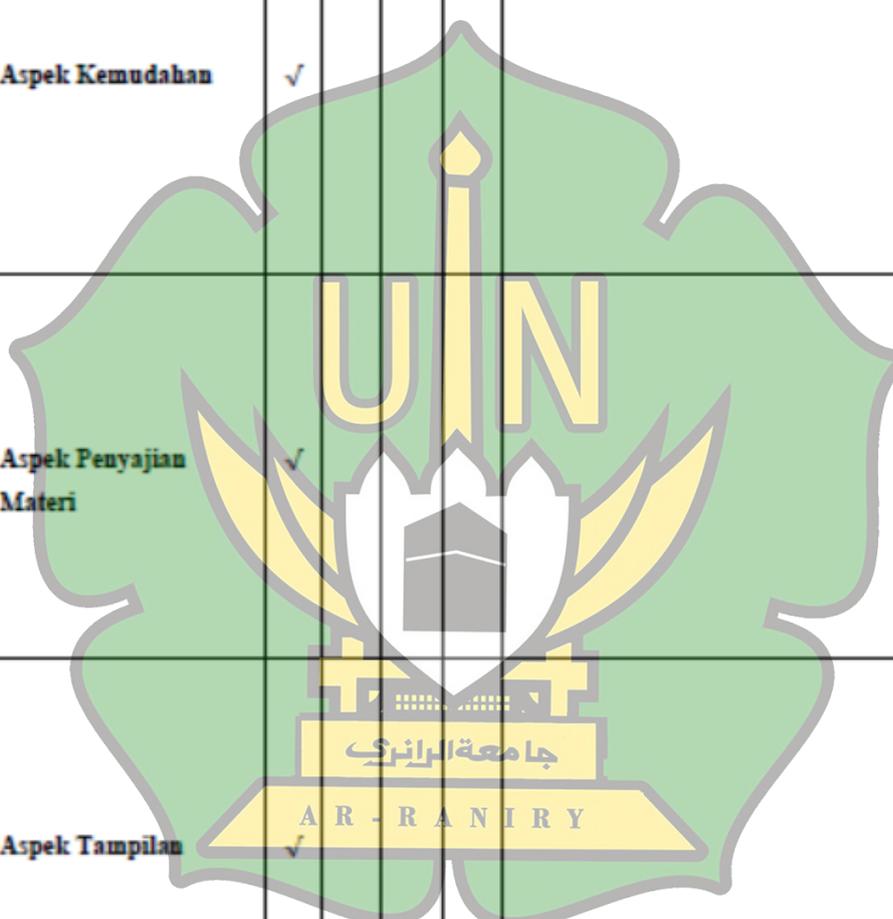
جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Cut Intan Saksiyah, M.Pd
NIP. 197903262006042026

Penilaian Instrumen Kepraktisan Guru

No	Aspek	Kriteria				Saran/Tanggapan
		SV	V	KV	TV	
1	Aspek Kemudahan	√				
2	Aspek Penyajian Materi	√				
3	Aspek Tampilan	√				



4	Efek Bagi Strategi Pembelajaran	√				
Komentar umum/lain-lain						

C. Simpulan

Setelah dilakukan validasi instrumen kepraktisan guru tersebut dapat ditanyakan:

- Layak Digunakan untuk penelitian
 Layak Digunakan dengan perbaikan
 Tidak Layak Digunakan

(Mohon berikan tanda centang (√) pada kotak yang sesuai dengan simpulan Bapak/Tou)

جامعة الرانيري

Banda Aceh, 1 - 7 - 2024

Validator,

A R - R A N I R Y

(Anika Syarif Anis)
 NIP. 19930521202207001

Lampiran 5: Validasi Materi Sebelum Revisi

Lampiran 5a : Validasi oleh validator 1

A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format					
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD		√			
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD		√			
3	Pengaturan ruang dan tata letak		√			
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD		√			
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD		√			
6	Daya Tarik E-LKPD		√			
B	Bahasa					
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√			
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami		√			
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik		√			
C	Karakteristik E-LKPD					
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain		√			
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD		√			
	LKPD					

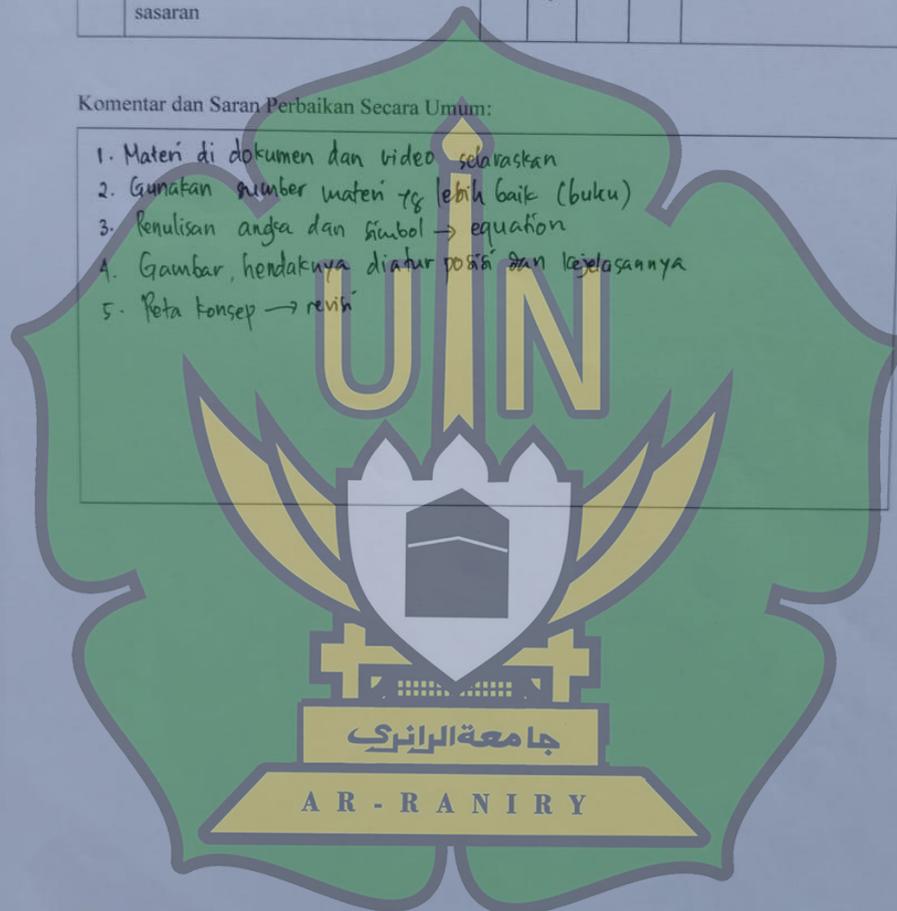
B. Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)						
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA			✓		cek lagi ke sumber yang lebih baik
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)			✓		Tidak ada TP dan ATP
B Isi Materi						
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal			✓		lihat draft
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik			✓		
5	Kejelasan materi			✓		
6	Keruntutan materi			✓		
C Keakuratan gambar						
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi			✓		
8	Kesesuaian gambar dengan materi			✓		
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi			✓		
D Bahasa						

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

1. Materi di dokumen dan video selaraskan
2. Gunakan sumber materi yg lebih baik (buku)
3. Penulisan angka dan simbol \rightarrow equation
4. Gambar, hendaknya diatur posisi dan kejelasannya
5. Peta konsep \rightarrow review



Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 2 Juli 2024

Validator,

Khairina, M.Pd.

NID. 1989040202012 2012

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 5b : Validasi Materi Oleh Validator 2

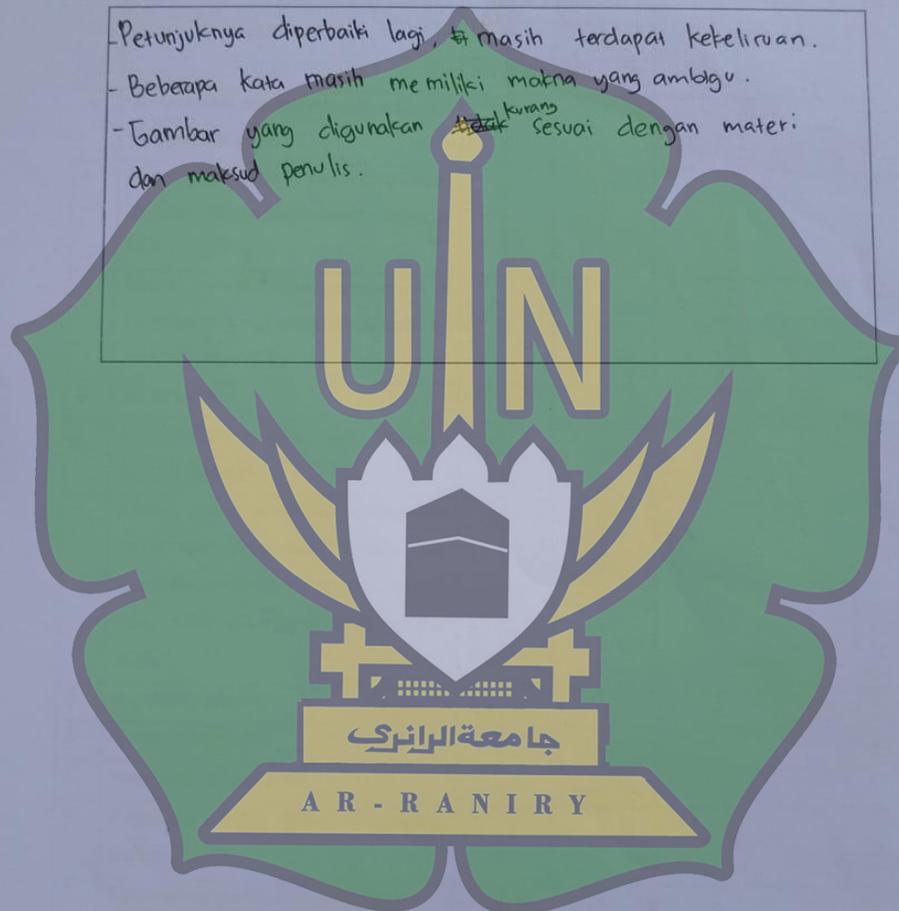
A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format					
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD			✓		
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD	✓				
3	Pengaturan ruang dan tata letak		✓			
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD		✓			
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	✓				
6	Daya Tarik E-LKPD	✓				
B	Bahasa					
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami		✓			
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik		✓			
C	Karakteristik lkpd					
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain		✓			
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	✓				

D	Ilustrasi						
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD		✓				
13	Kesesuaian gambar dengan materi		✓				
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	✓					
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep		✓				
E	Penampilan atau layout						
16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	✓					
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi		✓				
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	✓					
D	Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan						
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran		✓				
20	Flexibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa		✓				
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		✓				
22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD		✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

- Petunjuknya diperbaiki lagi, ~~ti~~ masih terdapat keteliruan.
- Beberapa kata masih memiliki makna yang ambigu.
- Gambar yang digunakan ~~tidak~~ ^{kurang} sesuai dengan materi dan maksud penulis.



B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran (CP)					
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA		✓			
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)		✓			
B	Isi Materi					
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal		✓			
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik		✓			
5	Kejelasan materi		✓			
6	Keruntutan materi		✓			
C	Keakuratan gambar					
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi		✓			
8	Kesesuaian gambar dengan materi		✓			
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi		✓			

D	Bahasa					
10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Gambarnya masih salah ditempatkan, tidak sesuai dengan materi atau tujuan yang ingin dilakukan oleh peneliti.

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 23 Juli2024
Validator,

Maulidiya, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 199308232022032001

Lampiran 5c : Validasi Oleh Validator 3

A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Format						
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	✓				
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD	✓				
3	Pengaturan ruang dan tata letak	✓				
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD	✓				
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	✓				
6	Daya Tarik E-LKPD	✓				
B Bahasa						
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami	✓				
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	✓				
C Karakteristik E-LKPD						
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	✓				
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	✓				

D Ilustrasi						
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD		✓			
13	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	✓				
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep		✓			
E Penampilan atau layout						
16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	✓				
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi	✓				
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	✓				
D Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan						
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran		✓			
20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa		✓			
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		✓			
22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD		✓			

B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)						
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	✓				
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)	✓				
B Isi Materi						
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal	✓				
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	✓				
5	Kejelasan materi	✓				
6	Keruntutan materi	✓				
C Keakuratan gambar						
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	✓				
8	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	✓				
D Bahasa						

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Area for comments and general improvement suggestions, currently blank.

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 16 Juli 2024

Validator,

Nurul Adha

(Nurul Adha, spd)

NIP. 1985 05 07 2022 2120 37

Lampiran 6: Validasi Ahli Materi Setelah Revisi

Lampiran 6a: Validasi oleh validator 1

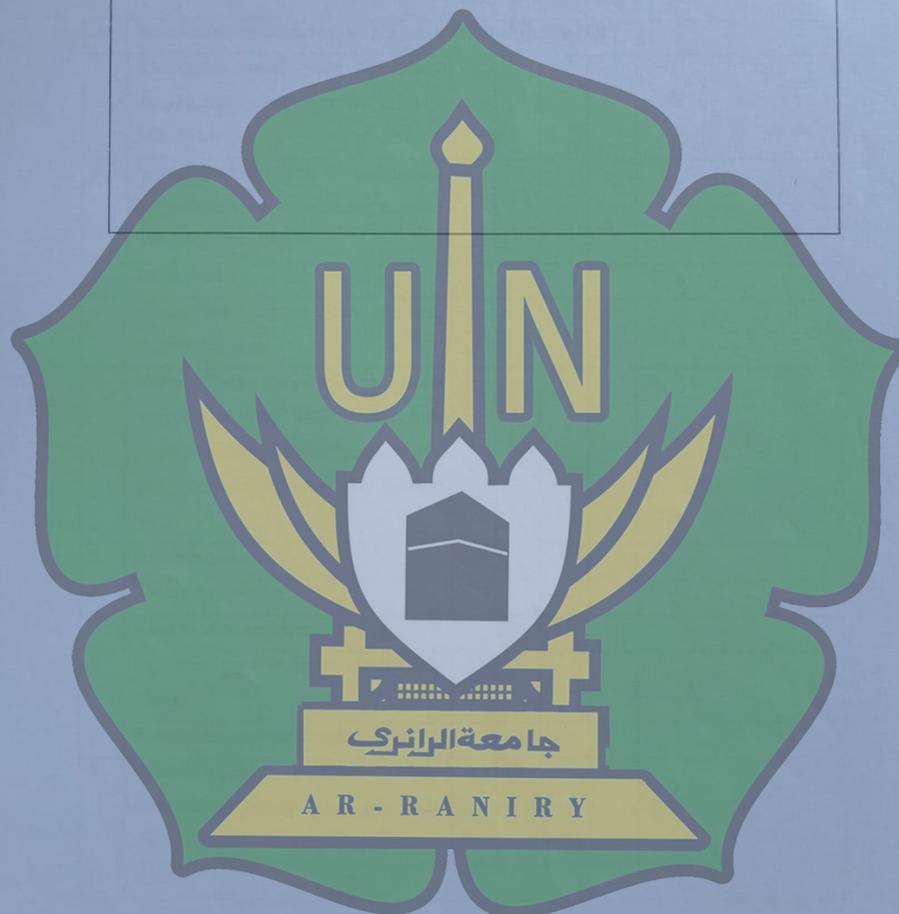
A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format					
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	✓				
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD	✓				
3	Pengaturan ruang dan tata letak	✓				
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD	✓				
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	✓				
6	Daya Tarik E-LKPD	✓				
B	Bahasa					
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami	✓				
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	✓				
C	Karakteristik E-LKPD					
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	✓				
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	✓				

D	Ilustrasi				
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD		✓		
13	Kesesuaian gambar dengan materi	✓			
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	✓			
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep	✓			
E	Penampilan atau layout				
16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	✓			
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi		✓		
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	✓			
D	Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan				
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran	✓			
20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa	✓			
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa	✓			
22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

lihat draft



B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)						
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	✓				
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)	✓				
B Isi Materi						
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal	✓				
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	✓				
5	Kejelasan materi	✓				
6	Keruntutan materi	✓				
C Keakuratan gambar						
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	✓				
8	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	✓				
D Bahasa						

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Sudah oke (revisi minor).

Kesimpulan:

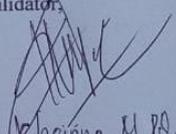
Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 8 Juli2024
Validator,


(.....)
NIP. 198903102070122012

Lampiran 6b: Validasi oleh validator 2

A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format					
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	✓				
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD	✓				
3	Pengaturan ruang dan tata letak		✓			
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD		✓			
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	✓				
6	Daya Tarik E-LKPD	✓				
B	Bahasa					
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami	✓				
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	✓				
C	Karakteristik E-LKPD					
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	✓				
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	✓				

D	Ilustrasi				
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD		✓		
13	Kesesuaian gambar dengan materi	✓			
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	✓			
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep		✓		
E	Penampilan atau layout				
16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	✓			
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi		✓		
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	✓			
D	Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan				
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran	✓			
20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa	✓			
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa	✓			
22	Keberfungsian tombol dalam LKPD	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Penggunaan gambar yang kurang tepat, sehingga membuat UKPd kurang menarik.



B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)						
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	✓				
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)	✓				
B Isi Materi						
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal	✓				
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	✓				
5	Kejelasan materi	✓				
6	Keruntutan materi	✓				
C Keakuratan gambar						
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	✓				
8	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	✓				
D Bahasa						

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓			
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓			
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Direvisi sesuai saran yang telah diberikan.

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 25 Juli2024
Validator,

(Maulidiya, S.Pd., I., M.Pd.)
NIP. 199308232022032001

Lampiran 6c: Validasi oleh validator 3

A. E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Format						
1	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan E-LKPD	✓				
2	Kesesuaian format sebagai E-LKPD	✓				
3	Pengaturan ruang dan tata letak	✓				
4	Keserasian warna, tulisan dan gambar pada E-LKPD	✓				
5	Penggunaan font, jenis, dan ukuran yang sesuai pada E-LKPD	✓				
6	Daya Tarik E-LKPD	✓				
B Bahasa						
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
8	Bahasa yang disajikan jelas dan mudah dipahami	✓				
9	Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia peserta didik	✓				
C Karakteristik E-LKPD						
10	Memiliki komponen seperti capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan dan lain-lain	✓				
11	Ketersediaan soal evaluasi dalam E-LKPD	✓				

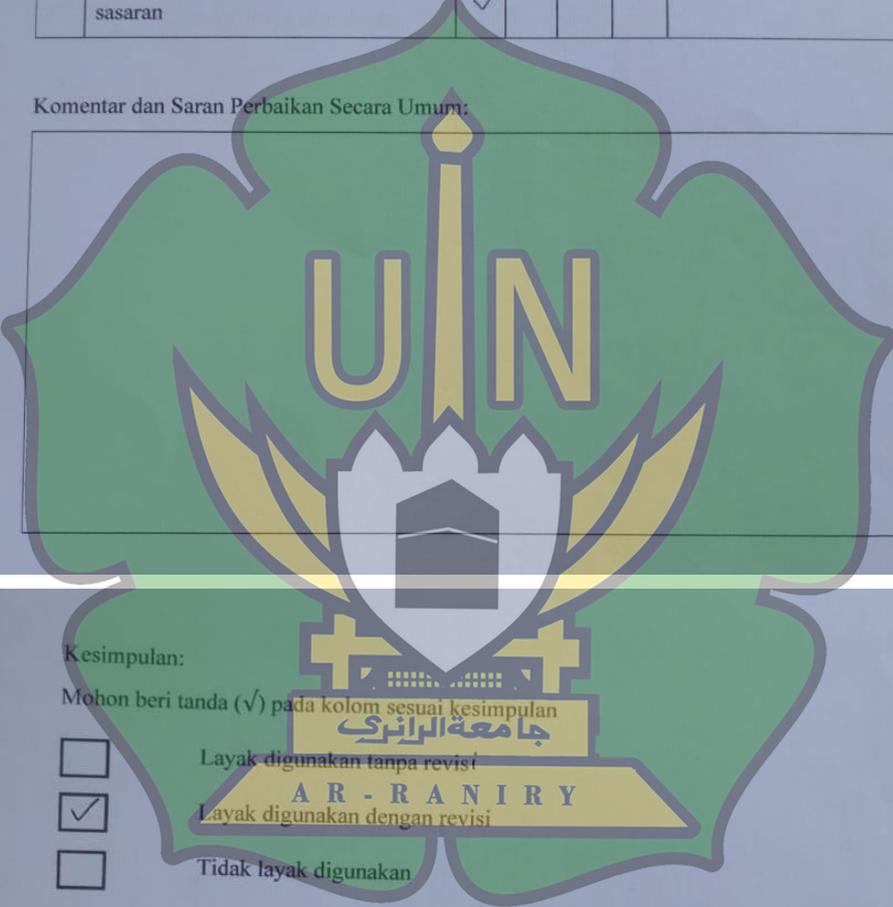
D	Ilustrasi					
12	Daya tarik tampilan gambar pendukung dalam E-LKPD		✓			
13	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
14	Kejelasan gambar dalam E-LKPD	✓				
15	Keberfungsian gambar dalam membantu siswa untuk menemukan konsep		✓			
E	Penampilan atau layout					
16	Ketersediaan petunjuk penggunaan E-LKPD	✓				
17	Ketepatan pemilihan background dengan materi	✓				
18	Kecukupan ruang untuk mengisi jawaban/ide dalam menyelesaikan E-LKPD	✓				
D	Kemudahan Penggunaan dan Pemanfaatan					
19	Kemudahan penggunaan E-LKPD oleh siswa dalam proses pembelajaran		✓			
20	Fleksibilitas (dimana saja dan kapan saja) penggunaan E-LKPD oleh siswa		✓			
21	E-LKPD yang dikembangkan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		✓			
22	Keberfungsian tombol dalam E-LKPD		✓			

B. MATERI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)						
1	Kesesuaian materi yang disediakan dengan materi trigonometri kelas X MA/SMA	✓				
2	Materi yang disajikan mencerminkan penjabaran yang mendukung capaian pembelajaran (CP)	✓				
B Isi Materi						
3	Keakuratan konsep dan definisi, contoh dan soal	✓				
4	Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi mencakup apa yang telah dikerjakan oleh peserta didik	✓				
5	Kejelasan materi	✓				
6	Keruntutan materi	✓				
C Keakuratan gambar						
7	Kejelasan gambar dalam mendukung materi	✓				
8	Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
9	Keberfungsian gambar dalam mendukung konsep yang ada pada materi	✓				
D Bahasa						

10	Kesesuaian penggunaan kata dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan kalimat yang tepat sasaran	✓				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 30 Juli 2024
Validator,

Nurul Adha
(Nurul Adha, spd)
NIP. 198505072022212037

Lampiran 7: Validasi Media Sebelum Revisi

Lampiran 7a: validasi oleh validator 1

A. VIDIO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	√				
2	Kejelasan teks pada vidio	√				
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)		√			
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	√				
5	Video yang disajikan kontekstual	√				
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik		√			
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam vidio		√			
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan		√			
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring		√			
10	Keberfungsian pengaturan volume		√			
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf		√			
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	√				
13	Ketepatan pemilihan warna teks	√				
E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi vidio mudah dipahami	√				

15	Isi vidio berfungsi sebagai penjas dari konsep/materi yang dipelajari	√				
----	---	---	--	--	--	--

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	√				
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	√				
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	√				
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	√				
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas	√				
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√			
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	√				
8	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	√				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

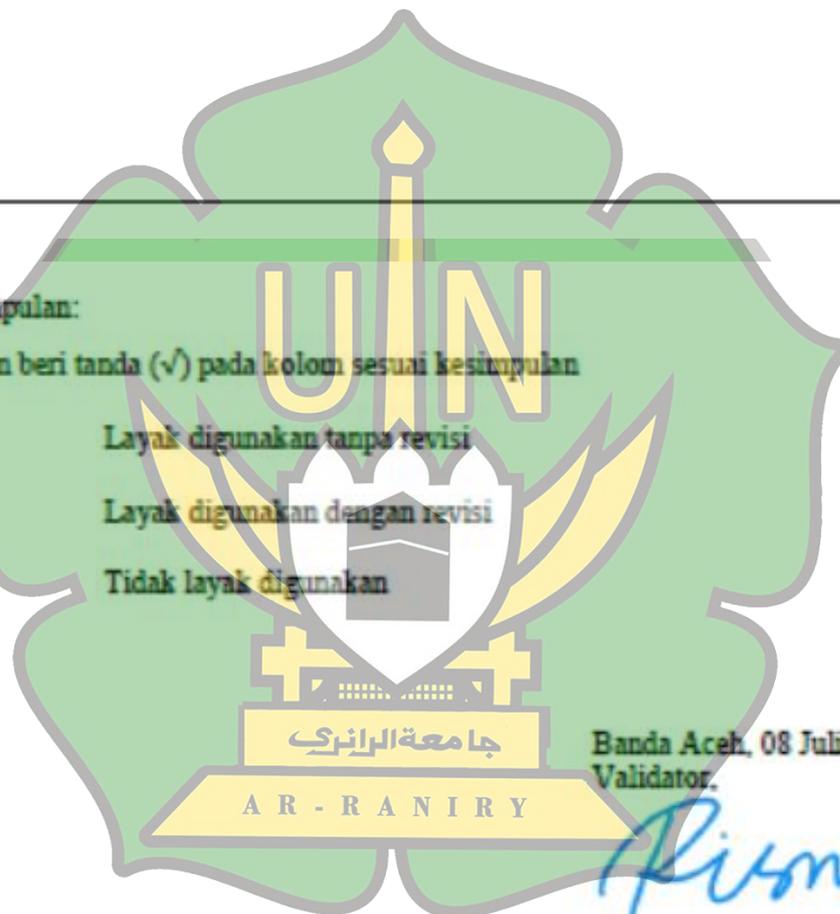
Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan



جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Banda Aceh, 08 Juli 2024
Validator,

(Nurrisma, S.Pd., M.T.)
NIDN. 1330049701

Lampiran 7b: validasi oleh validator 2

A. VIDEO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan		√			
2	Kejelasan teks pada video		√			
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)		√			
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran		√			
5	Video yang disajikan kontekstual		√			
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik		√			
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam vidio		√			
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan		√			
9	Ketepatan pemilihan pengiring		√			
10	Keberfungsian pengaturan volume		√			
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf		√			
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf		√			
13	Ketepatan pemilihan warna teks		√			

E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi vidio mudah dipahami		√			
15	Isi vidio berfungsi sebagai penjelas dari konsep/materi yang dipelajari		√			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Pada video, pengantar menggunakan bahasa Inggris. Coba diganti dengan bahasa Indonesia saja, sehingga semuanya menggunakan bahasa Indonesia yang benar. Selain itu, materi sudah cukup lengkap dan menarik.

Suara latar (musik background) kadang lebih nyaring daripada suara pemateri. Tolong diperbaiki



B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran		√			
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran		√			
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari		√			
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		√			
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas		√			
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√			
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda		√			
8	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti		√			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 10 Juli 2024
Validator,



(Zuhra Sofyan, M.Sc)
NIP. 198403092018011001

Lampiran 7c: validasi oleh validator 3

A. VIDIO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	√				
2	Kejelasan teks pada vidio	√				
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)	√				
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	√				
5	Video yang disajikan kontekstual	√				
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik	√				
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam vidio					
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan	√				
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring		√			
10	Keberfungsian pengaturan volume	√				
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf	√				
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	√				
13	Ketepatan pemilihan warna teks	√				
E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi vidio mudah dipahami	√				

15	Isi vidio berfungsi sebagai penjelas dari konsep/materi yang dipelajari	√				
----	---	---	--	--	--	--

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Video pembelajarab sudah sangat bagus, akan tetapi akan lebih efektif jika pada saat penjelasan materi dalam video, volume musik pengiringnya agak dikecilkan.



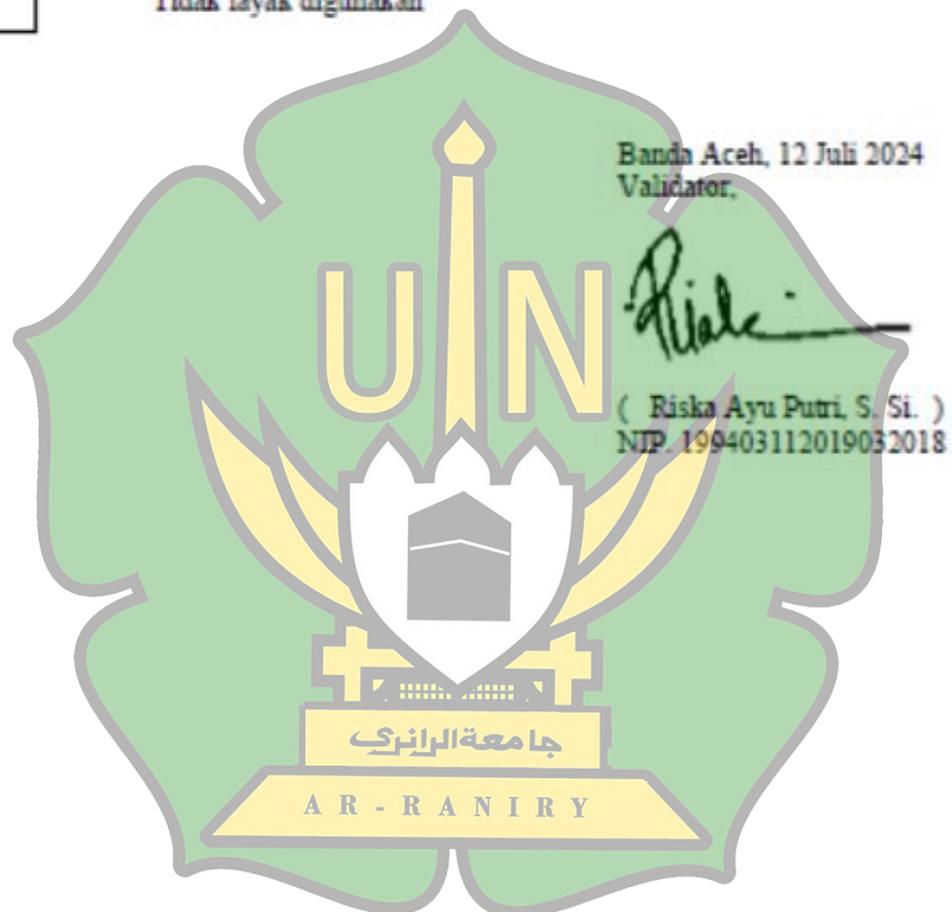
B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	√				
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	√				
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	√				
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	√				
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjas	√				
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	√				
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	√				
8	Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dimengerti	√				

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan



Lampiran 8: Validasi Media Setelah Revisi

Lampiran 8a: validasi oleh validator 1

A. VIDIO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	√				
2	Kejelasan teks pada vidio	√				
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)		√			
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	√				
5	Video yang disajikan kontekstual	√				
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik	√				
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam vidio					
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan	√				
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring		√			
10	Keberfungsian pengaturan volume	√				
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf		√			
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	√				
13	Ketepatan pemilihan warna teks	√				
E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi vidio mudah dipahami	√				

B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	√				
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	√				
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	√				
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	√				
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penelas	√				
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	√				
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	√				
8	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	√				

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan



Layak digunakan tanpa revisi



Layak digunakan dengan revisi



Tidak layak digunakan

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 12 Juli 2024
Validator,

(Nurrisma, S.Pd., M.T.)
NIDN. 1330049701

Lampiran 8b: validasi oleh validator 2

A. VIDEO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A Aspek Media						
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan		√			
2	Kejelasan teks pada video		√			
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)		√			
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran		√			
5	Video yang disajikan kontekstual		√			
B Aspek Bahasa						
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik		√			
C Aspek audio						
7	Kejelasan suara dalam vidio		√			
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan		√			
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring		√			
10	Keberfungsian pengaturan volume		√			
D Aspek visual						
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf		√			
12	Ketepatan pemilihan ukuran huruf		√			
13	Ketepatan pemilihan warna teks		√			

E	Aspek kemanfaatan
14	Isi vidio mudah dipahami ✓
15	Isi vidio berfungsi sebagai penjelas dari konsep/materi yang dipelajari ✓

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran		√			
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran		√			
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari		√			
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		√			
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas		√			
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√			
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda		√			
8	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti		√			

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (✓) pada kolom sesuai kesimpulan

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 15 Juli 2024

Validator,



(Zuhra Sofyan, M.Sc)
NIP. 198403092018011001

Lampiran 8c: validasi oleh validator 3

A. VIDIO

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Aspek Media					
1	Kejelasan tampilan pada video yang disajikan	✓				
2	Kejelasan teks pada vidio	✓				
3	Kesesuaian durasi video yang ditampilkan (5-10 menit)	✓				
4	Kemudahan penggunaan atau pengoperasian video pembelajaran	✓				
5	Video yang disajikan kontekstual	✓				
B	Aspek Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik	✓				
C	Aspek audio					
7	Kejelasan suara dalam vidio	✓				
8	Kesesuaian intonasi suara dengan keadaan	✓				
9	Ketepatan pemilihan musik pengiring	✓				
10	Keberfungsian pengaturan volume	✓				
D	Aspek visual					
11	Ketepatan pemilihan jenis huruf	✓				
12	Ketepatan pemifihan ukuran huruf	✓				
13	Ketepatan pemilihan warna teks	✓				
E	Aspek kemanfaatan					
14	Isi vidio mudah dipahami	✓				

15	Isi vidio berfungsi sebagai penjelas dari konsep/materi yang dipelajari	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
----	---	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:



B. SOAL EVALUASI

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				Catatan Validator
		4	3	2	1	
		SB	B	KB	TB	
A	Format Isi					
1	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran	✓				
2	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
3	Soal sesuai dengan materi yang dipelajari	✓				
B	Konstruksi					
4	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal	✓				
5	Gambar yang disajikan pada soal berfungsi sebagai penjelas	✓				
C	Bahasa					
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
7	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda	✓				
8	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti	✓				

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Komentar dan Saran Perbaikan Secara Umum:

Kesimpulan:

Mohon beri tanda (√) pada kolom sesuai kesimpulan

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi

Tidak layak digunakan

Banda Aceh, Selasa, 30 - 08 - 2024
Validator,

(RIZKA AYU PUTRI, S.Si.....)
NIP. 199403112019032018

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

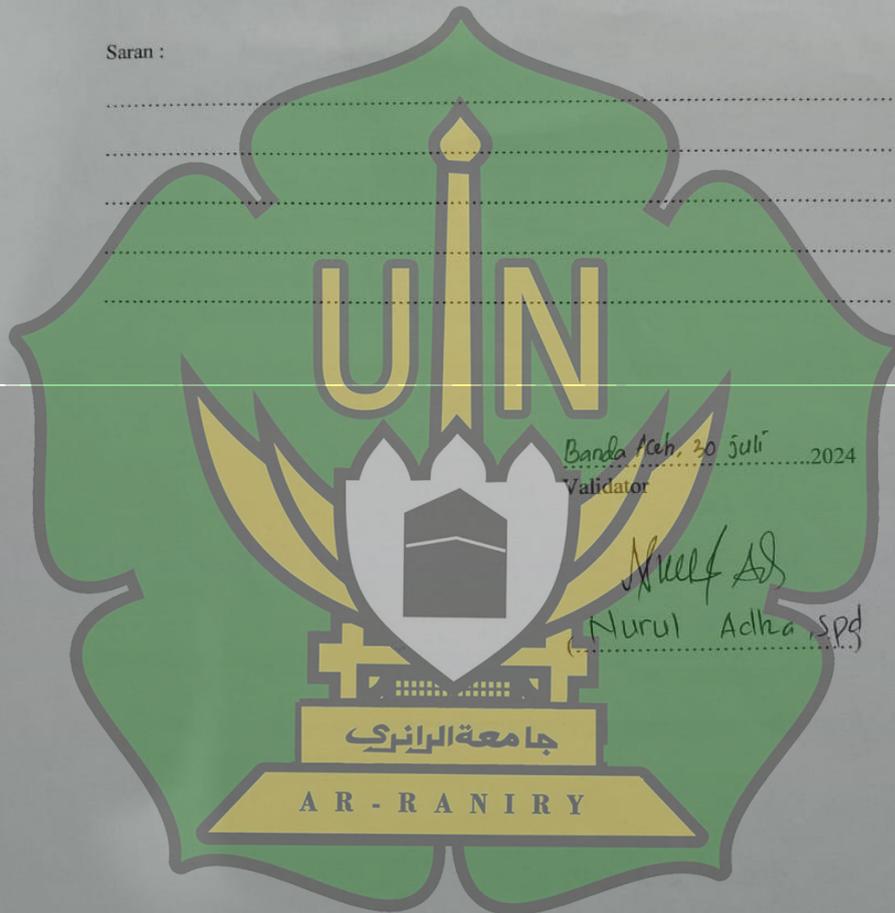
Lampiran 9: Uji Kepraktisan Oleh Guru

Lampiran 9a: Uji kepraktisan oleh validator 3

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
A	Aspek Kemudahan				
1	E-LKPD Interaktif mudah untuk dioperasikan	✓			
2	E-LKPD dapat digunakan kembali untuk membantu pembelajaran di rumah oleh siswa	✓			
3	Kemudahan dalam memahami materi yang disajikan dalam bentuk video maupun tulisan		✓		
B	Aspek Penyajian Materi				
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami		✓		
5	Permasalahan yang disajikan dalam E-LKPD merupakan permasalahan nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari	✓			
6	Pemberian contoh soal dapat membantu siswa dalam berlatih	✓			
7	Gambar yang disajikan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi	✓			
C	Tampilan				
8	Media yang dikembangkan didesain secara menarik	✓			
9	Pemilihan warna yang digunakan menarik	✓			
10	Jenis huruf (font) jelas	✓			
11	Teks yang disajikan mudah untuk dibaca	✓			
D	Efek Bagi Strategi Pembelajaran				
12	E-LKPD Interatif ini dapat membantu dalam proses pembelajaran		✓		
		TR	SR	BR	BD
13	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	✓	✓		

Saran :

.....
.....
.....
.....
.....



Banda Aceh, 30 Juli 2024

Validator

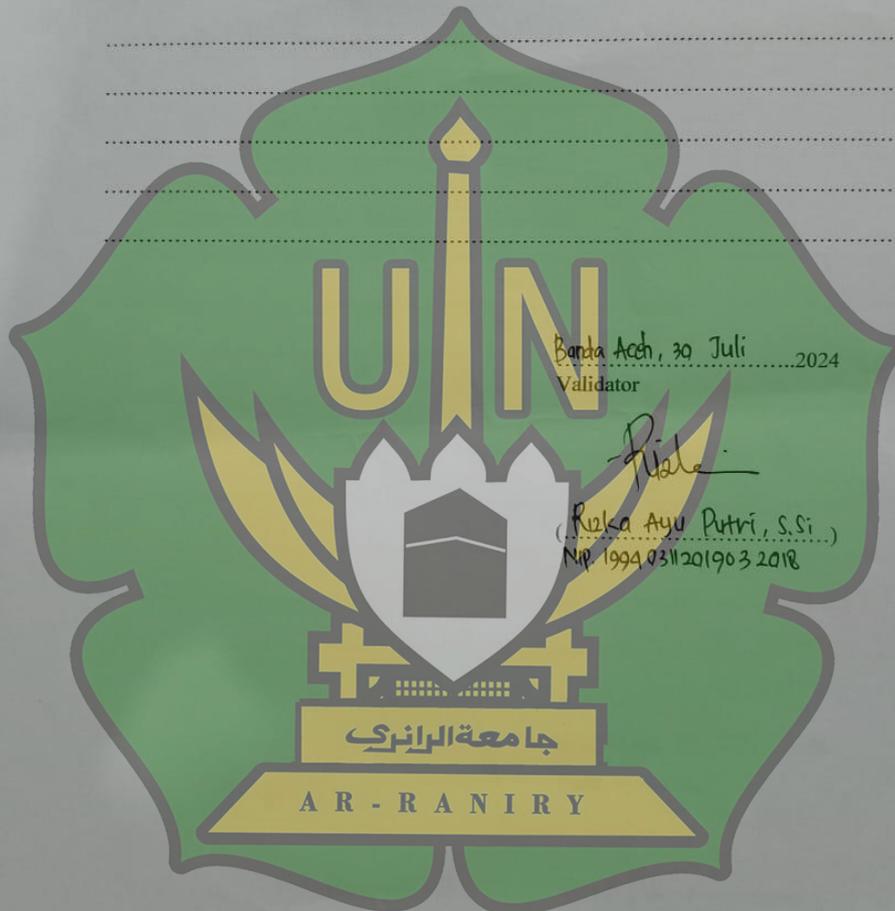
Nurul Adha
Nurul Adha, Spd

Lampiran 9b: Uji kepraktisan oleh validator 2

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
A Aspek Kemudahan					
1	E-LKPD Interaktif mudah untuk dioperasikan	✓			
2	E-LKPD dapat digunakan kembali untuk membantu pembelajaran di rumah oleh siswa	✓			
3	Kemudahan dalam memahami materi yang disajikan dalam bentuk video maupun tulisan	✓			
B Aspek Penyajian Materi					
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami	✓			
5	Permasalahan yang disajikan dalam E-LKPD merupakan permasalahan nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari	✓			
6	Pemberian contoh soal dapat membantu siswa dalam berlatih	✓			
7	Gambar yang disajikan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi	✓			
C Tampilan					
8	Media yang dikembangkan didesain secara menarik	✓			
9	Pemilihan warna yang digunakan menarik		✓		
10	Jenis huruf (font) jelas		✓		
11	Teks yang disajikan mudah untuk dibaca		✓		
D Efek Bagi Strategi Pembelajaran					
12	E-LKPD Interatif ini dapat membantu dalam proses pembelajaran	✓			
		TR	SR	BR	BD
13	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan		✓		

Saran :

.....
.....
.....
.....
.....



Banda Aceh, 30 Juli2024
Validator

Rizka Ayu Putri

(Rizka Ayu Putri, S.Si.)
NIP. 1994.0311201903 2018

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
1	Penginputan data siswa ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
2	Instruksi pada E-LKPD mudah dipahami oleh pengguna	✓			
3	Tombol-tombol yang tersedia dapat dipahami fungsinya	✓			
4	Tombol-tombol yang tersedia dapat digunakan	✓			
5	Penginputan data jawaban hasil diskusi ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
6	Pengiriman hasil kerja kelompok mudah dilakukan	✓			
7	Hasil kerja kelompok lain dapat diakses dengan lancar		✓		
8	Hasil kerja kelompok lain dapat dibaca		✓		
9	Hasil kerja kelompok lain dapat diberikan komentar		✓		
10	Guru dapat memberikan input terhadap hasil setiap kerja kelompok		✓		
11	E-LKPD hasil diskusi dapat diakses kembali oleh guru atau siswa	✓			
12	E-LKPD yang dikembangkan secara umum dapat digunakan dengan mudah	✓			
13	E-LKPD yang dikembangkan secara umum berfungsi untuk pemantapan materi pembelajaran	✓			
		TR	SR	BR	BD
14	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	✓			

Lampiran 10: Uji Kepraktisan Oleh Peserta Didik

Lampiran 10a: Uji Kepraktisan Oleh Siswa 1

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
1	Penginputan data siswa ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
2	Instruksi pada E-LKPD mudah dipahami oleh pengguna	✓			
3	Tombol-tombol yang tersedia dapat dipahami fungsinya	✓			
4	Tombol-tombol yang tersedia dapat digunakan	✓			
5	Penginputan data jawaban hasil diskusi ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
6	Pengiriman hasil kerja kelompok mudah dilakukan	✓			
7	Hasil kerja kelompok lain dapat diakses dengan lancar		✓		
8	Hasil kerja kelompok lain dapat dibaca		✓		
9	Hasil kerja kelompok lain dapat diberikan komentar		✓		
10	Guru dapat memberikan input terhadap hasil setiap kerja kelompok	✓			
11	E-LKPD hasil diskusi dapat diakses kembali oleh guru atau siswa	✓			
12	E-LKPD yang dikembangkan secara umum dapat digunakan dengan mudah	✓			
13	E-LKPD yang dikembangkan secara umum berfungsi untuk pemantapan materi pembelajaran	✓			
		TR	SR	BR	BD
14	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	✓			

Saran :

E-LKPD bagus digunakan ^{sebagai} panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melakukan kegiatan belajar mengajar.

Banda Aceh, ^{Senin / 29 Juli 2024}
Responden


(..... Putri Azzuhra)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 10b: Uji Kepraktisan Oleh Siswa 2

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS
1	Penginputan data siswa ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
2	Instruksi pada E-LKPD mudah dipahami oleh pengguna	✓			
3	Tombol-tombol yang tersedia dapat dipahami fungsinya	✓			
4	Tombol-tombol yang tersedia dapat digunakan	✓			
5	Penginputan data jawaban hasil diskusi ke dalam E-LKPD mudah dilakukan	✓			
6	Pengiriman hasil kerja kelompok mudah dilakukan	✓			
7	Hasil kerja kelompok lain dapat diakses dengan lancar		✓		
8	Hasil kerja kelompok lain dapat dibaca		✓		
9	Hasil kerja kelompok lain dapat diberikan komentar		✓		
10	Guru dapat memberikan input terhadap hasil setiap kerja kelompok	✓			
11	E-LKPD hasil diskusi dapat diakses kembali oleh guru atau siswa	✓			
12	E-LKPD yang dikembangkan secara umum dapat digunakan dengan mudah	✓			
13	E-LKPD yang dikembangkan secara umum berfungsi untuk pemantapan materi pembelajaran	✓			
		TR	SR	BR	BD
14	E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan	✓			

Saran :

E-LKPD Sangat bagus digunakan sebagai panduan
 belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta
 didik dan guru melakukan kegiatan belajar
 mengajar

Banda Aceh, 29 Juli2024
 Responden

(Fasua Al Marly)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 11: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR : B-5781/Un.08/FTK/Kp.07.8/08/2024

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai Pembimbing skripsi Mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institusi Agama Islam negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Km/05/2011, tentang penetapan institusi agama Islam Negeri UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

KESATU : Mencabut Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry No: B-1517/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2024

KEDUA : Menunjuk Saudara

Dr. M. Duskril, M. Kes

Untuk membimbing Skripsi

Nama : **Mufidatul Muna**

NIM : **200203034**

Program Studi : **Pendidikan Matematika**

Judul Skripsi : **Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Trigonometri di SMA**

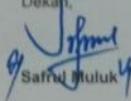
KETIGA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

KEEMPAT : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak ditetapkan;

KEENAM : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 1 Agustus 2024
Dekan,


Saiful Muluk

Tembusan

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsp.



Lampiran 12: Surat Izin Penelitian

Lampiran 12a: (Surat Izin Penelitian Dari Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry)

	<p>KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id</p>
<hr/>	
<p>Nomor : B-5194/Un.08/FTK.1/TL.00/7/2024 Lamp : - Hal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa</p>	
<p>Kepada Yth,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar 2. Kepala MAN 3 Aceh Besar 	
<p>Assalamu'alaikum Wr.Wb. Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:</p>	
<p>Nama/NIM : MUFIDATUL MUNA / 200205004 Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Matematika Alamat sekarang : Desa Seuot Baroh Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar</p>	
<p>Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning pada Materi Trigonometri di SMA/MA</p>	
<p>Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.</p>	
<p>Banda Aceh, 14 Juli 2024 an. Dekan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,</p>	
	
<p>Berlaku sampai : 23 Agustus 2024</p>	<p>Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.</p>

Lampiran 12b (Surat Izin Penelitian Dari Kementerian Agama Aceh Besar)



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR
 Jalan Bupati Bachtiar Panglima Polem, SH, Telpon 0651-92174, Fax 0651-92497
 Kota Jantho – 23911 email : kabacehbesar@kemenag.go.id

Nomor : B-1025/KK.01.04/PP.00.9/7/2024 Kota Jantho, 22 Juli 2024
 Lampiran :-
 Perihal : Izin Penelitian Ilmiah

Kepada Yth.
Kepala MAN 3 Aceh Besar
 di –
 Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor. B-5154/Un.08/FTK./TL.00/07/2024 tanggal 14 Juli 2024 perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa, maka dengan ini memberi izin kepada mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Mufidatul Muna
 NIM : 200205004
 Program Studi : Pendidikan Matematika

Untuk melakukan Penelitian ilmiah dalam rangka Penulisan Skripsi untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh di MAN 3 Aceh Besar dengan judul Skripsi:

"Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning pada Materi Trigonometri di SMA/MA."

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerja samanya diucapkan terima kasih.


 A.n. Kepala,
 Kasubbag. Tata Usaha
Khalid Wardana



Tembusan:
 1 Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
 2 Arsip

Lampiran 13: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA RI
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 ACEH BESAR
 ALAMAT JALAN BANDA ACEH – MEDAN KM 24,5 SIMPANG KRUENG JREUKODE POS 23363
 Website: www.man3acehbesar.com; Email: man3acehbesar.indrapuri@gmail.com; IG: @man3acehbesar

Nomor : B. 257/Ma.01.36/TL.00/08/2024
 Lampiran :-
 Perihal : Telah Mengumpulkan Data Penyusunan Skripsi

Indrapuri, 05 Agustus 2024

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
 Di _____
 Tempat _____

Sehubungan dengan surat Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Nomor : B-5194/Un.08/FTK.1/TL.00/7/2024 tanggal 14 Juli 2024 perihal sebagaimana tersebut dipokok Surat, maka dengan ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 3 Aceh Besar menerangkan bahwa :

Nama : Mufidatul Muna
 NIM : 200205004
 Program Studi : Pendidikan Matematika

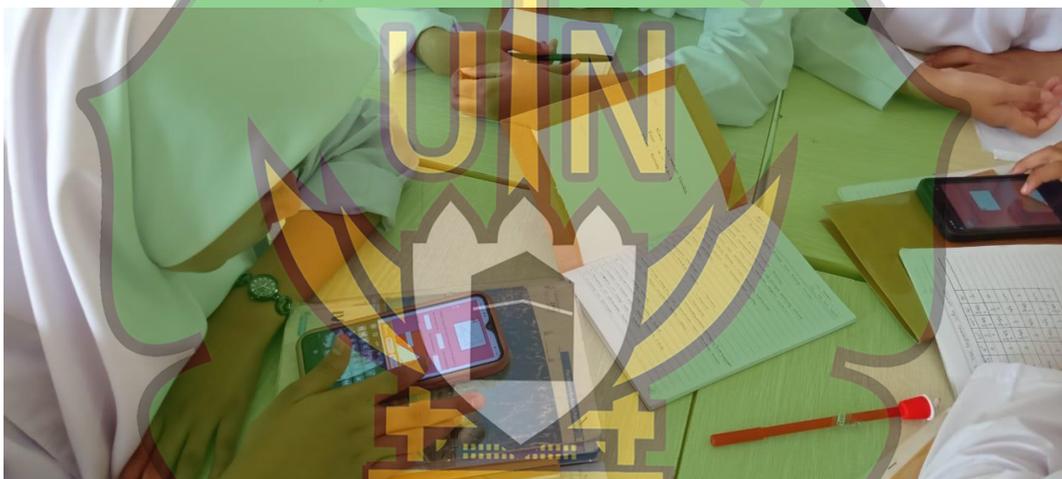
Telah melakukan pengumpulan Data pada Tanggal 29 Juli 2024 dalam rangka penyusunan Skripsi untuk menyelesaikan Studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan Judul Skripsi :

Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning pada Materi Trigonometri di SMA/MA

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

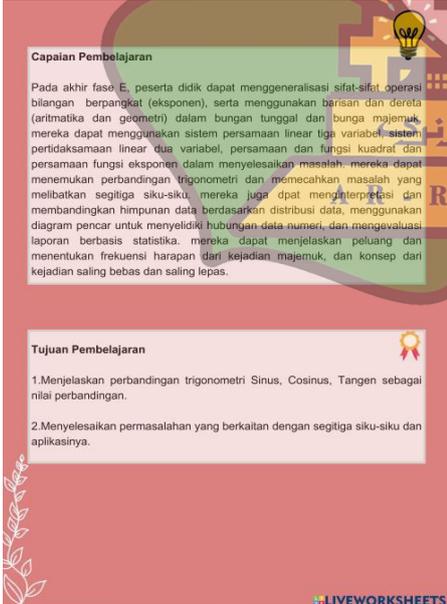
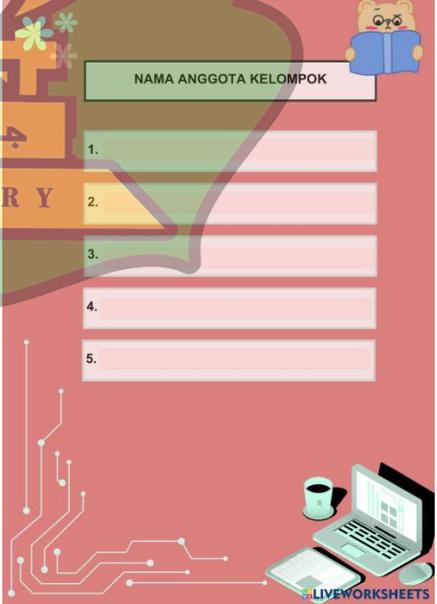
جامعة الرانيري
 A.n. Kepala MAN 3 Aceh Besar
 Kaur. Tata Usaha
AR - RANIRY
 Kepala Madrasah Aliyah Negeri 3 Aceh Besar
 NIP. 98501062005011001

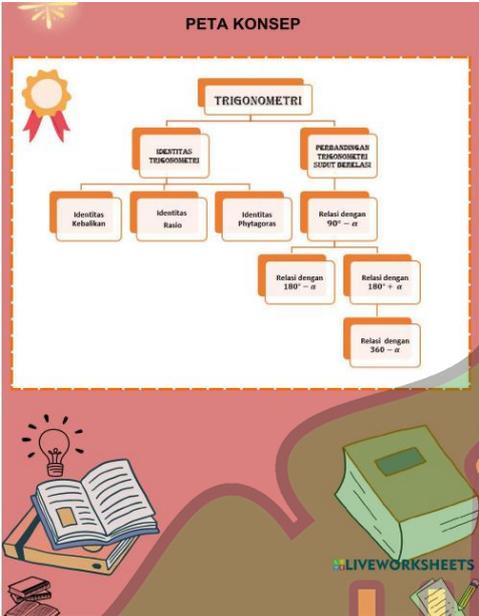
Lampiran 14: Dokumentasi Penelitian





Lampiran 15: Tampilan E-LKPD Interaktif Materi Trigonometri

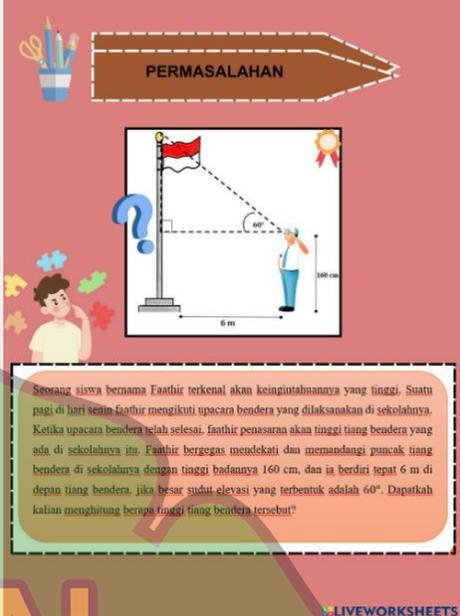
 <p>Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry</p> <p>Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) TRIGONOMETRI Materi: Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku</p> <p>KELAS X SMA/MA</p> <p>OLEH: MUFIDATUL MUNA</p> <p>LIVEWORKSHEETS</p>	 <p>Lakukan Kegiatan Berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bacalah basmallah sebelum memulai pekerjaan. 2. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan 3. Pastikan Handphone atau laptop terkoneksi dengan baik pada jaringan internet 4. Bekerjalah dengan penuh perhatian, teliti, percaya diri, gembira serta saling menghargai. 5. Sebelum melakukan penyelesaian dalam E-LKPD, perhatikan dengan seksama video yang telah disediakan. Amatilah video yang tersedia dengan mengklik tanda  pada video yang disajikan. 6. Pahami penjelasan materi yang telah disediakan dengan cara mengklik tanda  yang sudah disediakan pada E-LKPD. 7. Bacalah lembar kerja dengan teliti kemudian selesaikan dengan baik 8. Diskusikan cara menyelesaikan masalah yang ada di kelompokmu secara berpasangan 9. Tuliskan proses penyelesaian yang telah dirumuskan secara individual/pasanganmu dalam kelompok pada tempat yang disediakan pada E-LKPD 10. Hasil kerja individual/pasangan, diskusikan kembali dalam kelompok dan tuliskan proses penyelesaiannya. <p>LIVEWORKSHEETS</p>
<p>Tampilan Cover</p>	<p>Petunjuk Penggunaan E-LKPD</p>
 <p>Capaian Pembelajaran</p> <p>Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan dereta (aritmatika dan geometri) dalam bangun tunggal dan bangun majemuk, mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan fungsi eksponen dalam menyelesaikan masalah, mereka dapat menemukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku, mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika, mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.</p> <p>Tujuan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan perbandingan trigonometri Sinus, Cosinus, Tangen sebagai nilai perbandingan. 2. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan segitiga siku-siku dan aplikasinya. <p>LIVEWORKSHEETS</p>	 <p>NAMA ANGGOTA KELOMPOK</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. <p>LIVEWORKSHEETS</p>
<p>CP dan TP</p>	<p>Penulisan Nama Anggota Kelompok</p>



PETA KONSEP

TRIGONOMETRI

- IDENTITAS TRIGONOMETRI
 - Identitas Kebalikan
 - Identitas Rasio
 - Identitas Pythagoras
- PERBANDINGAN TRIGONOMETRI SUDUT BERELASI
 - Relasi dengan $90^\circ - \alpha$
 - Relasi dengan $180^\circ - \alpha$
 - Relasi dengan $180^\circ + \alpha$
 - Relasi dengan $360^\circ - \alpha$



PERMASALAHAN

Seorang siswa bernama Faathir terkenal akan keingintahuannya yang tinggi. Suatu pagi di hari senin Faathir mengikuti upacara bendera yang dilaksanakan di sekolahnya. Ketika upacara bendera telah selesai, Faathir penasaran akan tinggi tiang bendera yang ada di sekolahnya itu. Faathir bergesah mendekati dan memandangi puncak tiang bendera di sekolahnya dengan tinggi badannya 160 cm, dan ia berdiri tepat 6 m di depan tiang bendera. Jika besar sudut elevasi yang terbentuk adalah 60° . Dapatkah kalian menghitung berapa tinggi tiang bendera tersebut?

Peta Konsep

Permasalahan dalam E-LKPD



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

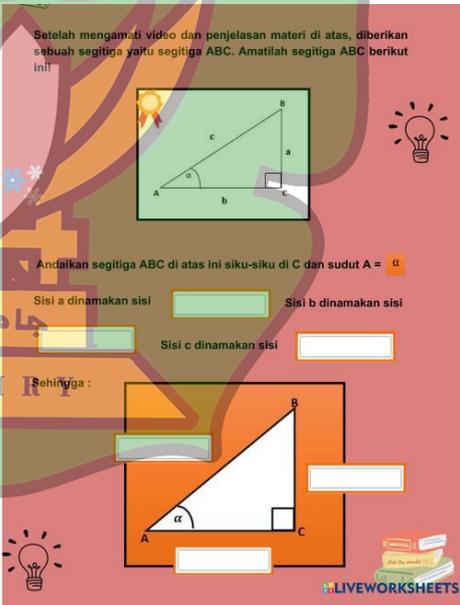
PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

KEGIATAN 1

Perhatikan video berikut ini dengan seksama!

Hubungan perbandingan sudut lancip dengan panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku dinyatakan dalam definisi berikut

Pahamilah penjelasan materi pada link di bawah ini dengan seksama



Setelah mengamati video dan penjelasan materi di atas, diberikan sebuah segitiga yaitu segitiga ABC. Amatilah segitiga ABC berikut ini!

Andalkan segitiga ABC di atas ini siku-siku di C dan sudut $A = \alpha$

Sisi a dinamakan sisi Sisi b dinamakan sisi

Sisi c dinamakan sisi

Sehingga :

Materi Bentuk Video dan Materi Bacaan

Tahapan dalam E-LKPD

Dari kegiatan di atas maka didapatkan :

Sisi $\frac{\text{Depan}}{\text{Miring}} = \frac{BC}{AB}$ dinamakan sinus dari α ditulis **sinus α**

Sisi $\frac{\text{Samping}}{\text{Miring}} = \frac{AC}{AB}$ dinamakan cosinus dari α ditulis **cosinus α**

Sisi $\frac{\text{Samping}}{\text{Depan}} = \frac{AC}{BC}$ dinamakan tangen dari α ditulis **tangen α**

Tahapan menemukan konsep perbandingan trigonometri

Maka berdasarkan hasil kegiatan 1 di atas, diperoleh bahwa :

Sinus $\alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Miring}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Sindemi** (Sin adalah Depan Per Miring)

Cosinus $\alpha = \frac{\text{Samping}}{\text{Miring}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Cosami** (Cos adalah Samping Per Miring)

Tangen $\alpha = \frac{\text{Samping}}{\text{Depan}}$ atau untuk mempermudah mengingatnya disingkat dengan **Tandes** (Tan adalah Depan Per Samping)

Kesimpulan dari kegiatan 1

KEGIATAN 2

Perhatikan video berikut ini dengan seksama!

Contoh soal

Setelah mengamati video di atas, mari selesaikan permasalahan di bawah ini!

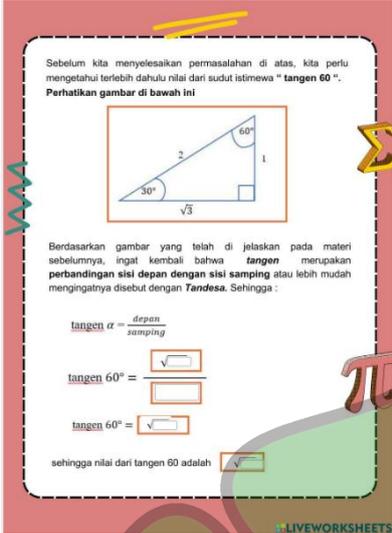
Kegiatan 2 dalam E-LKPD pembahasan 1

Dari gambar di atas diperoleh ilustrasi sebagai berikut. Perhatikan segitiga di bawah ini!

Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, langkah pertama yang harus kita lakukan adalah mencari tinggi AC.

Note: karena hanya satu sudut dan satu sisi yang diketahui pada permasalahan di atas, maka kita dapat menggunakan rumus "tangen" untuk mencari nilai sisi yang lainnya.

Ilustrasi gambar yang dibuat dalam bentuk segitiga



Sebelum kita menyelesaikan permasalahan di atas, kita perlu mengetahui terlebih dahulu nilai dari sudut istimewa "tangen 60". Perhatikan gambar di bawah ini

Berdasarkan gambar yang telah di jelaskan pada materi sebelumnya, ingat kembali bahwa **tangen** merupakan **perbandingan sisi depan dengan sisi samping** atau lebih mudah mengingatnya disebut dengan **Tandesa**. Sehingga :

$$\text{tangen } \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

$$\text{tangen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\text{tangen } 60^\circ = \sqrt{3}$$

sehingga nilai dari tangen 60 adalah $\sqrt{3}$

LIVEWORKSHEETS



Setelah kita mengetahui panjang sisi AC langkah selanjutnya untuk mendapatkan tinggi tiang bendera maka panjang sisi AC dapat dijumlahkan dengan tinggi badan Faathir sehingga diperoleh sebagai berikut :

Panjang sisi AC + Tinggi badan Faathir

Note :
Dikarenakan dalam proses penyelesaian menggunakan satuan meter, maka tinggi badan Faathir yang semula 160 cm dirubah dalam bentuk satuan meter maka setara dengan 1,6 meter.

sehingga diperoleh sebagai berikut:

sisi AC =

Tinggi badan Faathir = 1,6 meter
Sehingga :

= Sisi AC + Tinggi badan Faathir
= +
=

Jadi tinggi tiang bendera adalah meter.

Selamat Bekerja

By Mufidatul Muna
LIVEWORKSHEETS

FINISH

Tahapan dalam menemukan nilai sudut tangen 60

Tahap akhir pada E-LKPD pembahasan 1

Atau dapat diakses dengan tautan berikut:

1. <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=cN7yUTBD4L&sr=n&l=sq&i=sssczz&r=wb&f=dzdczou&ms=uzz&cd=pk-3i----9-lptppppkggufngnkgjxxxgg&mw=hs> (E-LKPD 1)
2. <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=cN7yUTBD4L&sr=n&l=r8&i=sssxox&r=a9&f=dzdczou&ms=uzz&cd=pk-3i----9-ls6ppppmmjd4ngnkgjxxxgg&mw=hs> (E-LKPD 2)
3. <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=cN7yUTBD4L&sr=n&l=ac&i=ssxdox&r=sd&f=dzdczot&ms=uzz&cd=pk-3i----9-lkppppmnmjpnngnkgjgzzgg&mw=hs> (Soal Evaluasi).