

**PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF DENGAN
LIVEWORKSHEET MATERI TRIGONOMETRI UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMA**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Mayana Agustyani

NIM 34202000021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF DENGAN
***LIVEWORKSHEET* MATERI TRIGONOMETRI UNTUK**
MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMA

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memeroleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Mayana Agustyani

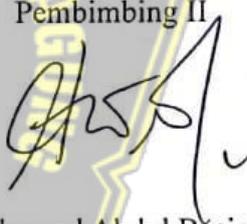
34202000021

Menyetujui untuk diajukan pada seminar hasil penelitian

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Hevy Riset Maharani, M.Pd


Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd

NIK. 211313016

NIK. 211312009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika


Nila Ubaidah, M.Pd

NIK. 211313017

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF DENGAN LIVEWORKSHEET MATERI TRIGONOMETRI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMA

Disusun dan Dipersiapkan Oleh:

Mayana Agustyani

34202000021

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 30 Juli 2024, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk mendapat gelar sarjana Pendidikan program studi Pendidikan matematika

Ketua Penguji : **Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd**

NIK. 211312010

Penguji 1 : **Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd**

NIK. 211311006

Penguji 2 : **Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd**

NIK. 211312009

Penguji 3 : **Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd**

NIK. 211312016

Semarang, 5 Agustus 2024

Universitas Islam Sultan Agung
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Afandi, M.Pd., M.H

NIK. 211313015



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Mayana Agustyani

NIM : 34202000021

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun Skripsi dengan judul:

**PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF DENGAN
LIVEWORKSHEET MATERI TRIGONOMETRI UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar keserjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 30 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Mayana Agustyani

NIM. 34202000021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Surah Ar-Ra'd (13:11))

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, tetap berjuang ya!”

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk Program Studi Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung,
Semarang.

SARI

Agustyani, M. 2024. Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA. Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pembimbing I: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd, Pembimbing II: Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Tingkat kevalidan ditinjau oleh ahli media dan ahli materi. Tingkat kepraktisan ditinjau dari hasil respon guru matematika dan siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Sedangkan, untuk tingkat keefektifan ditinjau dari hasil ketuntasan KTTP dan adanya pengaruh hasil belajar siswa. Pengembangan tersebut juga dilakukan untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dalam meningkatkan literasi matematis siswa pada materi trigonometri.

Jenis penelitian ini adalah penelitian R&D (research & development) dengan metode ADDIE (*analyze, design, development, Implementation, and evaluation*). Media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa, dikembangkan melalui aplikasi *Liveworksheet*. Media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* tersebut berisi materi trigonometri yang telah terintegrasi dengan literasi matematis. Setelah dihasilkan produk, maka akan dilakukan uji validasi, uji kepraktisan, dan uji keefektifan. Teknik yang digunakan untuk pengambilan data penelitian meliputi lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respon guru, angket respon siswa, soal *pre test* dan soal *post test*.

Pada penelitian ini, media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis siswa memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan literasi matematis siswa. Hasil uji kevalidan dari ahli media diperoleh nilai kevalidan 84% dan dari ahli materi diperoleh kevalidan 80%. Hasil uji kepraktisan dari angket respon guru diperoleh nilai kepraktisan 94,80% dan dari angket respon siswa diperoleh nilai 84,60%. Dan hasil uji keefektifan berdasarkan hasil paired sample T test dan uji N-Gain produk media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa pada materi trigonometri memiliki efektivitas untuk meningkatkan literasi matematis siswa dengan kategori peningkatan sebesar 0,48 atau termasuk ke dalam peningkatan kategori “Sedang”.

Kata Kunci: *Liveworksheet*, E-Modul Interaktif, Literasi Matematis, Trigonometri

ABSTRACT

Agustyani, M. 2024. *Development of an Interactive E-Module with Liveworksheets on Trigonometry to Improve High School Students' Mathematical Literacy*. Sultan Agung Islamic University. Advisor I: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd, Advisor II: Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd.

This research aims to develop Interactive E-Module learning media with Liveworksheets to increase students' mathematical literacy that meets the criteria of valid, practical and effective. The level of validity is reviewed by media experts and material experts. The level of practicality is seen from the results of the responses of mathematics teachers and class X-1 students at SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Meanwhile, the level of effectiveness is seen from the results of KTTP completion and the influence of student learning outcomes. This development was also carried out to determine the use of Interactive E-Module learning media with Liveworksheets in increasing students' mathematical literacy in trigonometry material.

This type of research was R&D (research & development) using the ADDIE method (analyze, design, development, implementation, and evaluation). The Interactive E-Module learning media with Liveworksheet to enhance students' mathematical literacy was developed through the Liveworksheet application. The Interactive E-Module media with Liveworksheet contained trigonometry material integrated with mathematical literacy. After the product was produced, validation tests, practicality tests, and effectiveness tests were conducted. The techniques used for data collection included expert media validation sheets, expert material validation sheets, teacher response questionnaires, student response questionnaires, pre-test questions, and post-test questions.

In this research, the Interactive E-Module learning media with Liveworksheet for students' mathematical literacy met the criteria of being valid, practical, and effective for improving students' mathematical literacy. The validity test results showed a validity score of 84% from media experts and 80% from material experts. The practicality test results from teacher response questionnaires showed a practicality score of 94.80%, and from student response questionnaires, a score of 84.60%. The effectiveness test results, based on the paired sample T-test and N-Gain test, indicated that the Interactive E-Module learning media with Liveworksheet for enhancing students' mathematical literacy in trigonometry was effective, with an improvement category score of 0.48, classified as a "Medium" improvement category.

Keywords: *Liveworksheet, Interactive E-Module, Mathematical Literacy, Trigonometry*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA”. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan bantuan, dan kesempatan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H, selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H, selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sultan Agung.
3. Nila Ubaidah, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung.
4. Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd, dan Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan, bimbingan, motivasi, dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yang telah bersedia memberikan berbagai ilmu pengetahuan serta arahan dalam proses perkuliahan dan akademik.

6. Teruntuk kedua orang tua tercinta, Bapak Muhajir dan Ibu Siti Parsinah yang senantiasa mencurahkan doa, nasehat, dukungan dan kasih sayang kepada penulis. Serta adek saya, Aulia Rahma Wati yang selalu mengerti dan memahami disaat penulis mengerjakan skripsi.
7. Teristimewa untuk nenek saya, Ibu Supinah yang senantiasa mendoakan cucu tercintanya ini.
8. Teruntuk teman-teman Pendidikan Matematika Angkatan 2020 yang telah menemani dari awal perjuangan serta memberikan dukungan dan masukan-masukan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Terkhusus diri saya sendiri yang telah berjuang hebat dan tidak menyerah untuk menyelesaikan skripsi ini.

Segala bentuk dukungan dan doa sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, 30 Juli 2024

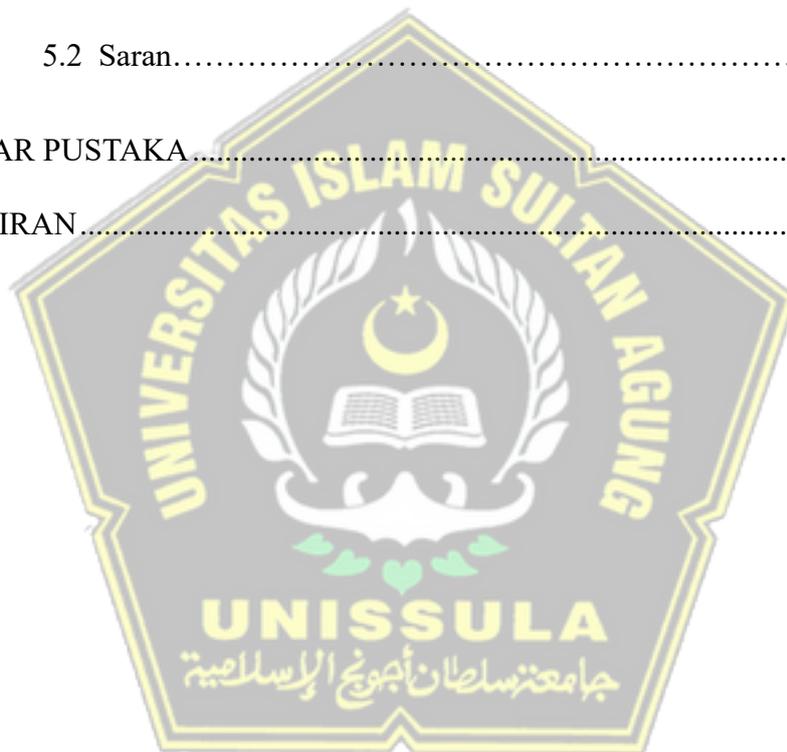
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
SARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	7
1.3 Rumusan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kajian Teori.....	11
2.2 Penelitian yang Relevan.....	29
2.3 Kerangka Berpikir.....	32
2.4 Hipotesis.....	36

BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Prosedur Penelitian	38
3.3 Desain Rancangan Produk.....	42
3.4 Sumber Data dan Subjek Penelitian	45
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.6 Uji Kelayakan	47
3.7 Teknik Analisis Data.....	47
3.8 Analisis Uji Validasi Soal.....	57
3.9 Uji Normalitas Data.....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	64
4.1 Hasil Penelitian.....	64
4.1.1 Perancangan Produk.....	65
4.1.2 Hasil Produk.....	79
4.1.3 Hasil Uji Validasi Produk.....	90
4.1.4 Hasil Uji Kepraktisan Produk.....	93
4.1.5 Hasil Uji Keefektifan Produk.....	98
4.2 Pembahasan.....	101
4.2.1 Validasi Produk.....	101
4.2.2 Tingkat Kepraktisan Produk.....	105

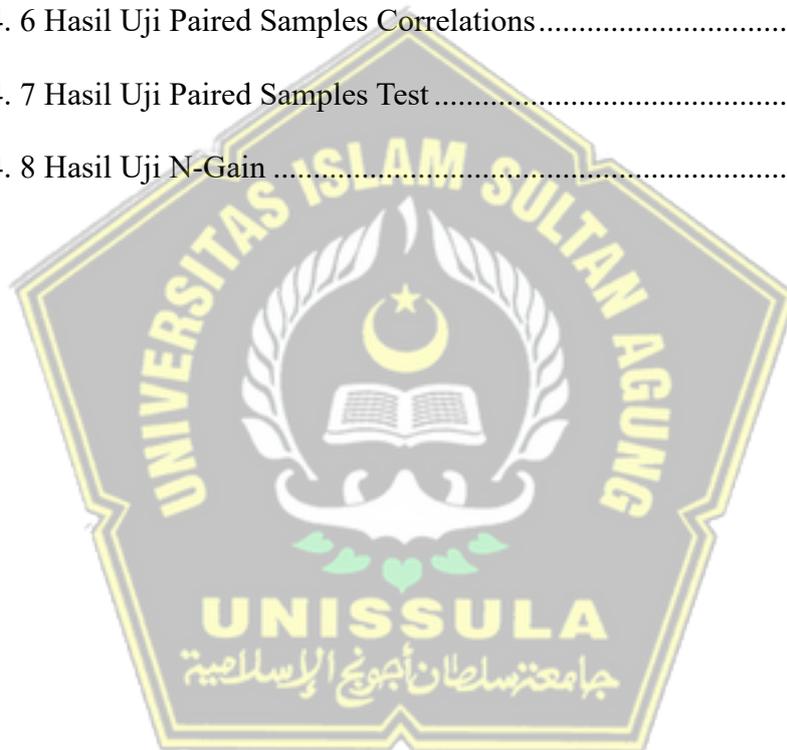
4.2.3 Tingkat Keefektifan Produk.....	107
4.2.4 Kendala dalam Proses Penelitian dan Penyelesaiannya..	110
4.2.5 Keterbatasan Produk.....	111
BAB V PENUTUP.....	112
5.1 Simpulan.....	112
5.2 Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	115
LAMPIRAN.....	121



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pedoman Skor Angket Validasi	48
Tabel 3. 2 Tingkat Kriteria Uji Kevalidan.....	49
Tabel 3. 3 Kriteria Uji Validitas Soal	50
Tabel 3. 4 Kriteria Uji Reliabilitas	51
Tabel 3. 5 Kriteria Uji Taraf Kesukuaran.....	52
Tabel 3. 6 Kriteria Uji Daya Pembeda	53
Tabel 3. 7 Pedoman Skor Angket Respon Siswa dan Guru	53
Tabel 3. 8 Tingkat Kriteria Hasil.....	54
Tabel 3. 9 Kriteria Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis	56
Tabel 3. 10 Correlation.....	57
Tabel 3. 11 Reliability Statistics.....	58
Tabel 3. 12 Statistics	58
Tabel 3. 13 Klasifikasi Taraf Kesukaran	58
Tabel 3. 14 Item-Total Statistics.....	59
Tabel 3. 15 Kesimpulan Uji Validasi Soal Pre Test.....	59
Tabel 3. 16 Correlation.....	60
Tabel 3. 17 Reliability Statistics.....	60
Tabel 3. 18 Statistics	61
Tabel 3. 19 Klasifikasi Taraf Kesukaran	61
Tabel 3. 20 Item-Total Statistics.....	61
Tabel 3. 21 Kesimpulan Uji Validasi Soal Post Test	62

Tabel 3. 22 Tests of Normality	62
Tabel 4. 1 Hasil Angket Validasi Ahli Media	91
Tabel 4. 2 Hasil Angket Validasi Ahli Materi	92
Tabel 4. 3 Hasil Angket Respon Guru.....	97
Tabel 4. 4 Hasil Angket Respon Siswa	98
Tabel 4. 5 Hasil Uji Paired Simple Statistics	99
Tabel 4. 6 Hasil Uji Paired Samples Correlations.....	99
Tabel 4. 7 Hasil Uji Paired Samples Test.....	100
Tabel 4. 8 Hasil Uji N-Gain	101



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sumber: Buku Matematika SMA/MA/SMK Kurikulum Merdeka Kelas X.....	25
Gambar 2. 2 Sumber: Buku Matematika SMA/MA/SMK	27
Gambar 2. 3 Kerangka berpikir.....	35
Gambar 3. 1 Penyusunan Materi E-Modul	43
Gambar 3. 2 Pembuatan Draf E-Modul	44
Gambar 4. 1 Halaman Cover sebelum Revisi	72
Gambar 4. 2 Halaman Cover setelah direvisi.....	73
Gambar 4. 3 Halaman LKPD sebelum Revisi	73
Gambar 4. 4 Halaman LKS setelah direvisi.....	74
Gambar 4. 5 Halaman Cover LKPD sebelum direvisi.....	74
Gambar 4. 6 Halaman Cover LKS setelah direvisi.....	75
Gambar 4. 7 Soal pada E-LKS sebelum direvisi.....	75
Gambar 4. 8 Soal pada E-LKS setelah direvisi.....	76
Gambar 4. 9 Cover Depan.....	81
Gambar 4. 10 Halaman Prancis & Kata Pengantar	81
Gambar 4. 11 Daftar Isi & Manfaat Penggunaan E-Modul	82
Gambar 4. 12 Petunjuk Penggunaan & Peta Konsep.....	82
Gambar 4. 13 Pengertian Trigonometri,.....	83
Gambar 4. 14 Uraian Materi Bab 1 dan Lembar Kerja Siswa 1	84
Gambar 4. 15 Isi Lembar Kerja Siswa 1	86

Gambar 4. 16 Uraian Materi Bab 2 dan Lembar Kerja Siswa 2	87
Gambar 4. 17 Isi Lembar Kerja Peserta Didik 2	88
Gambar 4. 18 Glosarium & Daftar Isi.....	89
Gambar 4. 19 Kode QR E-Modul 2	89
Gambar 4. 20 Kode QR E-Modul 2	90



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi melaju semakin pesat dan berlangsung terus-menerus mengikuti perkembangan zaman, salah satunya memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan. Pendidikan merupakan hal penting dalam kehidupan, berarti bahwa setiap manusia berhak mendapat dan berharap untuk selalu berkembang dalam pendidikan, dengan adanya pendidikan seseorang mampu untuk menentukan kearah mana masa depan yang akan dijalani dan dipilih (Sopiana et al., 2023). Salah satu bentuk pendidikan adalah pembelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu yang berguna dalam kehidupan manusia dan sebagai ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern, serta berperan dalam berbagai disiplin ilmu dan mampu memajukan daya pikir manusia (Baharuddin et al., 2022).

Pembelajaran matematika dalam konteks teknologi modern pada akhirnya akan menjadi sangat penting. Dimana kemampuan literasi matematis siswa untuk memahami, menggunakan, dan menerapkan konsep matematika menjadi dasar yang krusial dalam banyak bidang terutama dalam teknologi (Masfufah, 2021). Matematika di sekolah saat ini memiliki peran dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia modern yang sangat tergantung pada teknologi. Pelajaran matematika tidak hanya mengajarkan kosep-konsep dasar seperti hitungan, geometri dan aljabar, tetapi juga melatih siswa dalam pemecahan masalah, pemikiran logis, dan analisis (Fatimah et al., 2023). Keterampilan

matematika yang diajarkan di sekolah menjadi dasar yang diperlukan dalam pengembangan literasi matematis.

Nurmaya dkk (2022) mengemukakan kemampuan literasi matematika dibutuhkan dalam penyelesaian masalah secara matematis yang berhubungan erat dengan konteks kehidupan. Literasi adalah kemampuan untuk membaca, memahami, menafsirkan, dan menggunakan informasi dalam berbagai konteks. Sedangkan matematis adalah terkait dengan studi mengenai angka, pola, hubungan, struktur, dan fenomena di sekitar kita. Kedua kemampuan ini penting bagi siswa untuk berhasil dalam mengembangkan proses belajar mereka dengan baik. Literasi matematis adalah fokus utama dalam pembelajaran matematika, dimana tujuannya adalah mengaplikasikan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga memungkinkan matematika tidak hanya difahami dan digunakan sebagai alat bantu dalam menyelesaikan berbagai situasi. Selain itu, literasi matematis juga penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan dalam memecahan masalah (Sholikin et al., 2022). Dapat juga dilihat dari posisi Indonesia dalam *Program for International Student Assesment* (PISA) yang diungkapkan oleh OECD (Organisasi for Economic Development) dalam mengukur literasi matematis, peringkat Indonesia di PISA 2022 naik 5 posisi dibanding sebelumnya pada PISA 2018 Indonesia berada pada literasi matematis yang masih rendah. Hal ini menunjukkan pentingnya literasi matematis di Indonesia perlu ditingkatkan.

Kemampuan untuk memahami, menggunakan, dan menerapkan konsep-konsep ini menjadi krusial dalam banyak aspek kehidupan, terutama dalam bidang teknologi (Lase, 2019). Selain itu, pembelajaran matematika di sekolah juga melatih keterampilan pemecahan masalah. Siswa diajarkan untuk menghadapi masalah yang kompleks, mengurai masalah tersebut menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, dan mencari solusi dengan menggunakan konsep-konsep matematika yang dipelajari. Hal ini menjadi sangat relevan dalam menghadapi tantangan yang muncul dalam teknologi modern, di mana pemecahan masalah menjadi keterampilan yang sangat dihargai (Abidin et al., 2021). Namun tantangan muncul dalam mengajarkan materi-materi yang kompleks seperti trigonometri, di mana pemahaman yang mendalam sering kali sulit dicapai oleh sebagian siswa.

Oktaviyanthi & Agus (2019) menunjukkan bahwa literasi matematis siswa SMA terutama terkait dengan materi trigonometri seringkali rendah. Beberapa siswa yang menyatakan masih kebingungan apabila menjumpai soal yang sedikit berbeda dengan contoh atau yang diajarkan (Kamalia et al., 2020). Siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar trigonometri dan penerapannya dalam konteks dunia nyata. Kondisi ini merupakan fakta yang terjadi di siswa yang kurang minat dalam pelajaran matematika (Zulmaulida et al., 2021).

Literasi matematis siswa yang terdapat di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang terkait dengan materi trigonometri terlihat kurang, dimana siswa tampak kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep trigonometri dengan

situasi dunia nyata. Siswa cenderung memandang materi ini sebagai serangkaian rumusan dan angka tanpa melihat relevansinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, ketika siswa diberikan masalah yang mewajibkan penerapan konsep trigonometri, sebagian besar siswa kesulitan dalam mengidentifikasi langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Siswa cenderung terjebak dalam tahap perhitungan tanpa memahami logika di balik konsep yang digunakan.

Pembelajaran matematika pada jenjang kelas X di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang menunjukkan bahwa interaksi antara guru dan siswa cenderung terbatas pada penjelasan teori, dengan sedikit kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif. Sebagian besar tampak pasif dalam pembelajaran, dengan hanya sebagian kecil yang aktif bertanya atau berdiskusi terkait materi trigonometri yang kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi dan pengalaman belajar siswa perlu diperhatikan lebih lanjut untuk meningkatkan literasi matematis mereka dalam bidang trigonometri yang masih menggunakan bahan ajar seperti buku, lks, dan dokumen lain. Sehingga banyak siswa yang kurang tertarik untuk membaca. Maka guru harus pandai membaca situasi dan kondisi lingkungan kelas dan siswa agar pemilihan model, pendekatan, strategi pembelajaran dapat diberikan dengan tepat. Apalagi era digital saat ini telah mengubah cara siswa belajar dan berinteraksi dengan materi pembelajaran. Karena siswa cenderung lebih terbiasa dengan teknologi dan perangkat elektronik. Oleh karena itu, untuk menjembatani perkembangan ilmu pengetahuan dengan segala ketentuan konten kurikulum dan kebutuhan siswa,

diperlukan media pembelajaran atau bahan ajar yang memuat literasi matematis yang sesuai. Media yang akan dikembangkan yaitu E-Modul Interaktif.

Herawati & Muhtadi (2018) mengemukakan bahwa E-Modul merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Suatu proses pembelajaran agar mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar perlu didukung oleh *learning guide* yang tepat. Hal ini mengingat waktu tatap muka di depan kelas sangat terbatas jika dibandingkan dengan volume materi yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan *learning guide* yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar. Di antara *learning guide* yang memungkinkan bagi peningkatan hasil belajar siswa dan mengutamakan kemandirian aktif siswa adalah E-Modul.

Modul elektronik (E-Modul) sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa *e-book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak (Herawati & Muhtadi, 2018). Modul elektronik merupakan bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis menjadi pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan belajar tertentu yang disajikan dalam bentuk elektronik yang bersifat *Self Instruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptif*, dan *User Friendly* yang berisi satu materi pembelajaran. Modul elektronik harus mendukung proses pembelajaran yang interaktif. Dimana terjadi interaksi antara guru dan siswa. Bahan ajar E-Modul Interaktif merupakan modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks,

gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

E-Modul Interaktif memiliki potensi besar dalam meningkatkan tingkat literasi matematis, terutama dalam materi trigonometri di tingkat SMA. Melalui pendekatan yang interaktif dan berbasis teknologi, E-Modul tersebut dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam bagi siswa. Di era sekarang ini, teknologi sangat penting bagi khalayak umum. Melalui teknologi, seseorang mendapatkan banyak informasi dengan mudah dan efektif. Selain itu, banyak alat bantu pendidikan yang dikembangkan melalui teknologi, salah satunya yaitu *Liveworksheet* (Ratnawati et.al., 2023). Pada E-Modul Interaktif ini akan dilakukan dengan menggunakan *liveworksheet* khususnya pada materi Trigonometri. *Liveworksheet* memungkinkan guru untuk membuat konten pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. sehingga guru dapat menyusun modul matematika trigonometri yang sesuai dengan kurikulum dan tingkat pemahaman siswa.

Liveworksheet merupakan salah satu alternatif yang cukup komplit yang bisa digunakan dalam pembelajaran. Karena *Liveworksheet* ini tidak hanya berfokus tentang bagaimana penyelesaian soal namun juga dapat divariasikan dengan membuat sumber belajar yang interaktif. Lebih menarik lagi dalam *Liveworksheet* ini menyediakan fitur yang bisa dimanfaatkan untuk *listening & speaking* serta bisa menambahkan gambar, audio, video *youtube*, *file powerpoint* serta *link* lainnya (Sopiana et al., 2023). Ini membuat materi pembelajaran menjadi lebih menarik dan memungkinkan siswa untuk belajar

dengan cara yang lebih interaktif daripada hanya menggunakan materi cetak. Penggunaan *Liveworksheet* dalam pengembangan e-modul interaktif untuk matematika trigonometri tidak hanya memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih modern tetapi juga membantu siswa memahami dan menguasai materi dengan lebih baik, serta meningkatkan literasi matematis mereka. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk memberikan solusi permasalahan pelaksanaan pembelajaran di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang dengan melaksanakan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA”.

1.2 Batasan Masalah

Pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian “Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA” ditinjau dari latar belakang permasalahan adalah:

1. Penelitian dilakukan pada salah satu siswa kelas X di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang yang terletak di Jl. Raya Kaligawe KM. 4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri.
3. E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* digunakan dengan membagikan link kepada siswa yang dapat dibuka menggunakan *smartphone* maupun laptop.

4. Materi pembelajaran terkait dengan penerapan konsep trigonometri dengan dunia nyata agar dapat meningkatkan literasi matematis siswa.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* pada materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang yang valid?
2. Bagaimana penggunaan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* pada materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang praktis?
3. Bagaimana keefektifan implimentasi E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang pada materi trigonometri?

Penelitian ini dikatakan efektif jika:

- a. Hasil belajar *pre test* dan *post test* tersebut akan dilakukan uji T dua sampel saling berpasangan untuk mengetahui apakah rata-rata (mean) dari hasil belajar mengalami perubahan setelah menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.
- b. Peningkatan kemampuan siswa dalam literasi matematis yang dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai *pre test* dan nilai *post test* menggunakan rumus Uji Normal Gain setelah menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

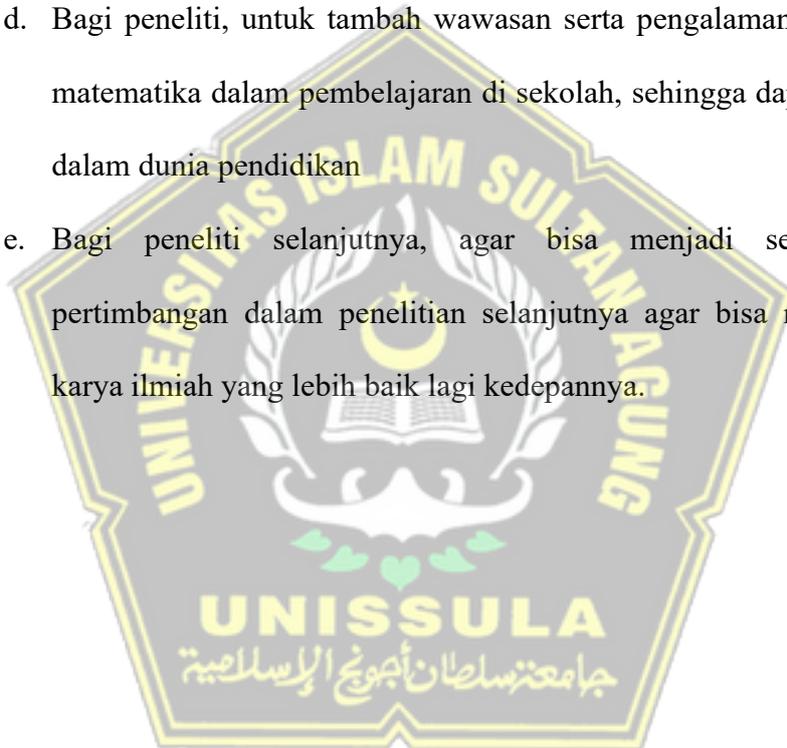
1. Mendeskripsikan hasil validasi pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang.
2. Mendeskripsikan kepraktisan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang pada materi trigonometri.
3. Mendeskripsikan keefektifan implementasi pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis pada materi trigonometri.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
Secara teoritis hasil dari penelitian ini dapat memberikan referensi dan informasi bahwa pengembangan bahan ajar E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* sesuai dengan kebutuhan belajar .
2. Secara Praktis
 - a. Bagi siswa, melalui media pembelajaran *Liveworksheet* dapat memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran dan menjadi solusi kesulitan yang selama ini dialami

- b. Bagi guru matematika, sebagai sebuah bahan atau referensi dan juga evaluasi dari pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya, dan juga dapat menjadi salah satu alternatif sebagai media pembelajaran dikelas.
- c. Bagi sekolah, Agar bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam mengambil suatu kebijakan yang berkaitan dengan pembelajaran di sekolah.
- d. Bagi peneliti, untuk tambah wawasan serta pengalaman tentang ilmu matematika dalam pembelajaran di sekolah, sehingga dapat diterapkan dalam dunia pendidikan
- e. Bagi peneliti selanjutnya, agar bisa menjadi sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya agar bisa menjadi suatu karya ilmiah yang lebih baik lagi kedepannya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan Media

Pengembangan diartikan sebagai proses untuk memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada, misal mengembangkan media pembelajaran yang mampu meningkatkan perhatian siswa. Salah satu bentuk penelitian adalah pengembangan, penelitian pengembangan adalah memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada. Penelitian pengembangan biasanya digunakan untuk mengembangkan atau membuat suatu produk (Hanafi, 2017). Dalam penelitian pengembangan digunakan metode penelitian *research and development* (R&D).

Research and Development (Penelitian dan Pengembangan) merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia Pendidikan (Amali et al, 2019). Terdapat berbagai macam model penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian *Research and Development* ini, menurut Hamdani (2011) macam-macam model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan yaitu: a) Model Pengembangan Borg dan Gall, model pengembangan Borg dan Gall memiliki tahap-tahap yang relative panjang karena terdapat 10 langkah pelaksanaan: 1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information colleting*). 2) perencanaan (*planning*), 3) pengembangan draft produk (*develop preliminary form of product*), 4) uji coba lapangan (*preliminary field testing*), 5) penyempurnaan

produk awal (*main product revision*), 6) uji coba lapangan (*main field testing*), 7) menyempurnakan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), 8) uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), 9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), dan 10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Model pengembangan Borg dan Gall ini memiliki kelebihan yaitu mampu menghasilkan suatu produk dengan nilai validasi yang tinggi dan mendorong proses inovasi produk yang tiada henti, sedangkan untuk kelemahan dari model ini yaitu memerlukan waktu yang relative panjang, karena prosedur relative kompleks dan memerlukan sumber dana yang cukup besar. b) Model pengembangan 4D, menurut Thiagarajan (1974) terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahap pertama *Define* atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, tahap kedua adalah *Design* yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran, lalu tahap ketiga *Develop*, yaitu tahap pengembangan melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media, dan terakhir adalah tahap *Disseminate*, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya yaitu subjek penelitian. Kelebihan model 4D yaitu tidak membutuhkan waktu yang relative lama, karena tahapan relative tidak terlalu kompleks. Kelemahan Model 4D yaitu di dalam model 4D hanya sampai pada tahapan penyebaran saja, dan tidak ada evaluasi, Dimana evaluasi yang dimaksud adalah mengukur kualitas produk yang telah diujikan, uji kualitas produk dilakukan untuk hasil sebelum dan sesudah menggunakan produk. c) Model pengembangan ADDIE, menurut Dick et al (2005) mengembangkan model-model pengembangan yaitu model ADDIE, model tersebut

terdiri dari lima tahapan pengembangan meliputi: *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery* dan *Evaluation*.

Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, karena memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program pembelajaran. ADDIE menyediakan pendekatan sistematis yang terdiri dari langkah-langkah yang jelas dari awal hingga akhir dalam pengembangan program. Hal ini membantu peneliti untuk mengikuti proses yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

2.1.2 Media Pembelajaran

Media atau medium (bahasa latin) sendiri memiliki arti perantara. *Assosiation for education and communication technology (AECT)* mendefinisikan media merupakan segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu mempermudah siswa di dalam memahami materi yang dipelajari (Lestari et al., 2019). Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan oleh guru untuk membantu proses belajar mengajar secara lebih konkret dan terarah, serta membantu siswa menangkap informasi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan (Dayani, 2021). Briggs menyebutkan bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Sementara itu Schramm berpendapat bahwa media merupakan teknologi pembawa informasi atau pesan instruksional yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dan dibaca. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses

komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar (dalam Ekayani, 2017). Basir dkk (2020) mengemukakan media dapat merangsang pemikiran dan menambah pengalaman belajar peserta didik lebih efektif, praktis, dan memperjelas penyajian informasi sehingga mampu membantu pencapaian hasil belajar. Maka media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran, oleh sebab itu idealnya guru harus kreatif menciptakan dan atau menggunakan media pembelajaran sebagai bahan ajar.

Manfaat media pembelajaran sangat besar dalam pembelajaran. Menurut Ekayani (2017) media pembelajaran secara umum mempunyai manfaat sebagai berikut: (1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis, (2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya Indera, (3) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar, (4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, (5) Memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama. Selain itu manfaat media pembelajaran menurut Nurrita (2018) yaitu: 1) Memberikan pedoman bagi guru dalam mewujudkan tujuan pembelajaran, 2) Membantu guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan penyajian materi yang menarik, 3) Meningkatkan motivasi dan meningkatkan minat belajar siswa, 4) Situasi belajar lebih menyenangkan, 5) Meningkatkan pemahaman materi Pelajaran dengan mudah.

Penggunaan media dalam menyampaikan materi akan membuat pembelajaran semakin efektif. Tidak hanya itu, penggunaan media dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik, meningkatkan pemahaman, pembelajaran semakin

menarik dan sebagainya. Maka dari itu terdapat beberapa pendapat tentang fungsi media pembelajaran. Peranan media dalam kegiatan pembelajaran merupakan bagian yang sangat menentukan efektivitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran (Miftah, 2013). Dalam Miftah (2013) McKown dalam bukunya *“Audio Visual Aids To Instruction”* mengemukakan empat fungsi media. Keempat fungsi tersebut yaitu: 1) mengubah titik berat pendidikan formal, yang artinya dengan media pembelajaran yang tadinya abstrak menjadi kongkret, pembelajaran yang tadinya teoritis menjadi fungsional praktis, 2) membangkitkan motivasi belajar, dalam hal ini media menjadi motivasi ekstrinsik bagi siswa, sebab penggunaan media pembelajaran menjadi lebih menarik dan memusatkan perhatian siswa, 3) memberikan kejelasan, agar pengetahuan dan pengalaman siswa dapat lebih jelas dan mudah dimengerti maka media dapat memperjelas hal itu, 4) memberikan stimulasi belajar, terutama rasa ingin tahu siswa. Daya ingin tahu perlu dirangsang agar selalu timbul rasa keingintahuan yang harus dipenuhi melalui penyediaan media. Selain itu Rowntree dalam mengemukakan enam fungsi media, yaitu: 1) membangkitkan motivasi belajar, 2) mengulang apa yang telah dipelajari, 3) menyediakan stimulus belajar, 4) mengaktifkan respon siswa, 5) memberikan umpan balik dengan segera, dan 6) mengadakan latihan yang serasi.

Media juga berfungsi secara efektif dalam konteks pembelajaran yang berlangsung tanpa menuntut kehadiran guru. Media sering dalam bentuk “kemasan” untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal situasi seperti ini, tujuan telah ditetapkan, petunjuk atau pedoman kerja untuk mencapai tujuan telah diberikan, bahan-bahan atau material telah disusun dengan rapih, dan alat ukur atau

evaluasi juga telah disertakan. Media pembelajaran yang mempersyaratkan situasi seperti di atas dapat berwujud modul, paket belajar, kaset dan perangkat lunak computer yang dipakai oleh siswa. Pengembangan multimedia telah terbukti dapat membantu proses pembelajaran matematika dalam hal mencapai tujuan pengajaran yang henda dicapai (Maharani & Basir, 2016). Dalam kondisi ini, guru berfungsi sebagai fasilitator pembelajaran.

Media pembelajaran dalam penelitian ini adalah rancangan proses atau kegiatan menghasilkan suatu produk digital untuk menunjang proses belajar mengajar, media pembelajaran merupakan wadah dan perantara atau penyalur pesan dari sumber pesan, dalam hal ini guru kepada siswa. Media pembelajaran menjadi salah satu pendukung yang efektif dalam membantu terjadinya proses belajar.dalam Batasan yang lebih luas, dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dalam menarik minat baca belajar siswa. Dengan mengacu pada teori pengembangan pembelajaran yang telah ada. Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini adalah e-modul interaktif.

2.1.3 E-Modul Interaktif

E-Modul merupakan media digital yang efektif dan efisien yang berupa teks, video, animasi, gambar, juga audio visual yang bertujuan untuk membantu siswa memecahkan masalah dengan caranya sendiri. Dayani et al (2021) menyatakan bahwa modul elektronik merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik. Penggunaan E-Modul dapat mengurangi penggunaan kertas, dan juga mempermudah akses

siswa untuk belajar kapan saja dan dimana saja melalui komputer/laptop atau *smartphone*. Seperti yang dijelaskan oleh Kemendikbud (2018) setiap kegiatan pembelajaran di dalam e-modul dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat siswa menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar. Interaktif berarti memungkinkan adanya interaksi antara siswa dengan media, maupun dengan guru.

Tujuan penggunaan e-modul interaktif dalam pembelajaran, yaitu media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa memahami materi, penambahan sumber belajar dan diharapkan mampu meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar (Wirganata et al., 2019). Selain itu penggunaan E-Modul Interaktif kualitas pembelajaran dapat meningkat, menjadikan proses pembelajaran lebih kreatif, menarik, dan dapat dilakukan kapanpun dan dimana saja.

Keunggulan penggunaan e-modul dalam pembelajaran adalah: (1) dapat menumbuhkan motivasi bagi peserta didik. (2) Adanya evaluasi memungkinkan guru dan peserta didik mengetahui mana bagian yang belum tuntas atau sudah tuntas. (3) Bahan pelajaran dapat dipecah agar lebih merata dalam satu semester. (4) Bahan belajar dapat disusun sesuai dengan tingkatan akademik. (5) Modul dapat didesain lebih interaktif dan dinamis dibanding modul cetak yang sifatnya lebih statis. (6) dapat menggunakan video, audio, dan animasi untuk mengurangi unsur verbal modul cetak yang tinggi (Laili et al., 2019).

E-Modul pada penelitian ini adalah e-modul yang di dalamnya memuat materi yang berkaitan dengan mata pelajaran atau pengetahuan tertentu yang berguna

untuk mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran bagi guru dan siswa. Sehingga E-Modul yang dikembangkan ini dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa dengan baik.

2.1.4 *Liveworksheet*

Liveworksheet merupakan platform berbasis *web* yang memanfaatkan teknologi baru untuk diimplimentasikan dalam dunia pendidikan (Khikmiyah, 2021). *Software Liveworksheet* merupakan aplikasi yang dapat mengubah lembar kerja tradisional yang dapat dicetak berupa (dokumen, pdf, dan jpg) menjadi latihan online interaktif karena dapat memuat video, gambar, maupun audio. *Liveworksheet* dapat diartikan sebagai salah satu aplikasi yang membantu guru untuk meningkatkan keterampilan dalam membuat materi pembelajaran dan soal agar tampak lebih menarik. Aplikasi *Liveworksheet* adalah sebuah aplikasi yang dapat diakses di google dan merupakan aplikasi gratis (Rumadan et al., 2023).

Aplikasi *Liveworksheet* merupakan aplikasi berupa fitur pembuatan materi, *essay*, *drag end drop*, menjodohkan dengan cara menarik garis dan lain lain (Susanti et al., 2023). *Liveworksheet* memberikan berbagai macam fitur yang dapat digunakan untuk membuat LKPD maupun *E-Modul* yang menarik bagi peserta didik sehingga memudahkan kegiatan pembelajaran matematika. E-LKPD *Liveworksheet* memiliki kelebihan baik untuk peserta didik karena memotivasi dan interaktif sehingga timbul ketertarikan dalam belajar, sedangkan bagi pendidik dapat menghemat waktu serta menghemat penggunaan kertas (Widiyarsih et al., 2023). Aplikasi *Liveworksheet* ini, lembar kerja yang dapat dibuat oleh guru secara mandiri atau bisa menggunakan lembar kerja yang sudah disediakan dalam aplikasi

ini. Langkah yang harus dilakukan apabila guru membuat lembar kerja, yaitu mengupload file yang bentuk filenya sudah tertera dalam aplikasi tersebut yang nantinya akan diganti ke dalam bentuk gambar, Guru hanya diminta untuk membuat drag atau kotak pada pilihan (jika soal berbentuk pilihan ganda) sebagai jawaban benar ataupun salah.

Penggunaan aplikasi ini pun sangat mudah diakses siswa, Dimana nantinya jawaban dari siswa otomatis masuk ke notifikasi guru, dan siswapun dapat melihat langsung skor yang siswa peroleh pada saat itu. Aplikasi yang disediakan gratis oleh google ini memiliki banyak kelebihan yaitu: 1) dapat mengkonversi LKPD tradisional menjadi LKPD interaktif dengan umpan balik otomatis, 2) siswa dapat mengerjakannya dan mengirimkan jawaban secara online, sehingga hemat kertas, 3) jawaban dan skor yang diperoleh siswa tersimpan otomatis dan dapat diunduh setiap saat, 4) praktis dalam pembuatannya maupun penggunaannya, serta 5) merupakan media pembelajaran yang menarik bagi siswa sehingga meningkatkan aktivitas belajar (Khikmiah, 2021).

Aplikasi *Liveworksheet* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki kelebihan yang layak digunakan sebagai media pembelajaran, khususnya dalam membuat E-Modul Interaktif. Fitur-fitur yang tersedia dalam *Liveworksheet* dapat menarik minat baca serta minat belajar siswa, sehingga dapat meningkatkan literasi matematis. Penggunaan yang mudah karena era digital ini memudahkan penyampaian materi dalam konteks matematika agar dapat dipahami oleh siswa.

2.1.5 Literasi Matematis

Literasi berasal dari bahasa Inggris yaitu “*literacy*” yang berarti kemampuan membaca dan menulis. Seiring dengan perkembangan zaman, saat ini literasi tidak hanya diartikan sebagai kemampuan membaca dan menulis saja, melainkan memiliki makna yang cukup luas (*multi literacies*) meliputi kemampuan dalam mengakses, memahami dan menggunakan informasi secara cerdas (Faridah et al., 2022). Literasi matematika juga diartikan sebagai kemampuan berpikir logis untuk menyelesaikan masalah matematika. Akan tetapi, makna matematika juga berkembang seiring waktu dan sering dikaitkan dengan kemampuan individu untuk mengidentifikasi dan memahami masalah dimana matematika memiliki pengaruh pada semua bidang kehidupan (Ubaidah dkk, 2022). *National Institute for Literacy* dalam Indrawati (2020) mendefinisikan literasi sebagai kemampuan individu dalam membaca, menulis, berbicara, berhitung, serta memecahkan masalah sesuai dengan tingkat keahlian yang dibutuhkan oleh pekerjaan, keluarga dan masyarakat. Dalam hal ini, literasi diposisikan secara kontekstual yang tidak dibatasi pada kegiatan membaca dan menulis saja, tetapi juga merespon lingkungan. Terdapat tiga domain utama kemampuan literasi yang dinilai dalam PISA (*Programme for International Student Assessment*) yaitu literasi membaca (*reading literacy*), literasi sains (*scientific literacy*), dan literasi matematika (*mathematics literacy*). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan literasi matematis diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Permasalahan sehari-hari yang dialami

peserta didik tersebut bukan hanya dalam lingkup sekolah, tetapi juga berkaitan dengan masalah yang ada di luar sekolah.

Kemampuan literasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, serta menggunakan konsep, prosedur, fakta, alat matematika dan penalaran matematis untuk menggambarkan, menjelaskan serta memprediksi fenomena-fenomena yang terjadi (PISA dalam OECD, 2019). Sejalan dengan hal tersebut, Kemendikbud (2017) mendefinisikan kemampuan literasi matematis atau literasi numerasi sebagai pengetahuan dan kemampuan seseorang untuk menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang berkaitan dengan matematika dasar dalam pemecahan masalah dengan konteks kehidupan sehari-hari, menganalisis informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, diagram, dan sebagainya) serta menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan membuat keputusan. Inti dari literasi matematis adalah tugas yang kompleks, tidak dikenal, dan tidak rutin yang merupakan esensi untuk mengajarkan matematika dalam masyarakat yang inovatif (Pamungkas & Franita, 2019). Kemampuan literasi matematis berkaitan dengan bagaimana individu dapat mengaplikasikan suatu pengetahuan ke dalam permasalahan dengan konteks dunia nyata, sehingga manfaat dari kemampuan tersebut dapat dirasakan secara langsung (Indrawati, 2020). Kemampuan literasi matematis dapat membantu individu dalam membuat penilaian dan mengambil keputusan melalui pola pikir matematis yang konstruktif (Ridzikiyah & Effendi, 2021).

Pendapat dari para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi matematis adalah kemampuan peserta didik dalam merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai permasalahan dengan konteks dunia nyata, serta menggunakan konsep, prosedur, fakta, alat matematika dan penalaran matematis untuk menganalisis suatu permasalahan dan menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan membuat Keputusan.

Kemampuan literasi matematis dengan melihat indikator yang dijelaskan dalam PISA 2018 *Assessment and Analytical Framework* dalam OECD (2019) sebagai berikut:

- 1) Merumuskan situasi atau masalah secara matematis (*Formulating*), merumuskan disini mengacu pada kemampuan individu untuk mengenali dan mengidentifikasi aspek-aspek matematis yang terdapat dalam permasalahan dan menerjemahkan masalah ke dalam bahasa matematika.
- 2) Menggunakan konsep, fakta, Langkah-langkah, dan penalaran (*Employing*), kata menggunakan disini yaitu merujuk kepada individu yang mampu merancang dan menerapkan strategi pemecahan masalah serta menggunakan alat-alat matematika atau menerapkan rumus matematika dalam perhitungan.
- 3) Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil atau jawaban (*Interpreting*), kata *interpre* disini berfokus pada kemampuan individu untuk merefleksikan solusi, hasil, atau kesimpulan matematika dan menafsirkannya dalam konteks masalah kehidupan nyata.

Indikator kemampuan literasi matematis menurut Ridzkiyah & Effendi (2021) yaitu: (1) Kemampuan untuk merumuskan dan menafsirkan matematika ke dalam

berbagai konteks. (2) Keterlibatan penalaran matematika dan pemakaian konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk mendeskripsikan suatu fenomena. (3) Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari sebagai bentuk kontribusi warga yang konstruktif serta reflektif. Selanjutnya indikator dalam kemampuan literasi matematis menurut Tim Gerakan Literasi Nasional (dalam Yustinaningrum, 2021) adalah sebagai berikut: 1) Mengaplikasikan berbagai jenis simbol dan angka yang berhubungan dengan matematika dasar guna menyelesaikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari. 2) Menganalisis informasi yang disajikan dengan bentuk bagan, grafik, tabel, dan sebagainya. 3) Menafsirkan hasil Analisa penyelesaian masalah guna membuat prediksi dan membuat keputusan.

Berdasarkan pemaparan para ahli di atas, indikator kemampuan literasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini berpedoman pada proses literasi matematis menurut PISA yaitu merumuskan (*formulating*), menerapkan (*employing*) dan menafsirkan (*interpreting*). Literasi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan yang melibatkan pengaplikasian konsep-konsep materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.

2.1.6 Trigonometri

Trigonometri merupakan salah satu materi yang dipelajari siswa di kelas X. Trigonometri masih menjadi materi yang sulit oleh sebagian besar siswa seperti kesulitan memahami konsep trigonometri serta siswa cenderung hanya menghafalkan rumus dibandingkan membangun pengetahuan (Nurdiyanto, dkk., 2020). Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah trigonometri diantaranya adalah kesalahan pada penguasaan konsep, kesalahan

pada penulisan rumus, dan kesalahan dalam perhitungan (Basir et al., 2018). Trigonometri adalah sebuah salah satu cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga, atau ilmu ukur yang berhubungan dengan segitiga, contohnya seperti sinus, cosinus, dan tangen. Topik matematika yang hangat dibicarakan ini, berperan penting membangun kemampuan matematis siswa dalam kehidupan sehari-hari seperti pada bidang ekonomi, arsitektur, aviasi, dan lain sebagainya. Selain itu, topik ini sebagai dasar penting dalam pemecahan masalah matematis dan juga sebagai ilmu dasar pengembangan logika, kreatif dan kritis.

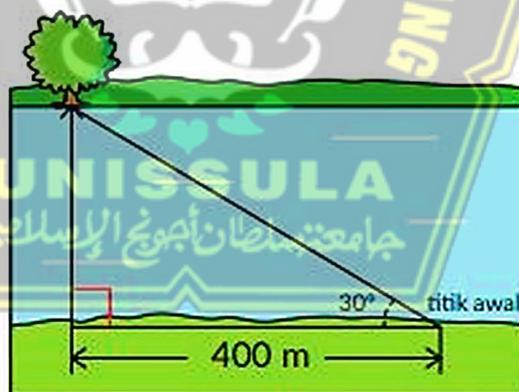
Kamalia, F.F., Basir, M.A., & Ubaidah, N. (2020) menunjukkan siswa mampu menggabungkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dengan mengaitkan rumus trigonometri sub bab jumlah dan selisih dua sudut dengan keterangan yang ada pada soal serta mampu menerapkan dan menghubungkan konsep pythagoras dan identitas trigonometri dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Trigonometri memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, dan pemahaman tentang konsep ini penting untuk literasi matematis. Beberapa contoh penerapannya termasuk dalam ilmu bangunan, teknik, dan ilmu pengetahuan alam. Dalam kehidupan sehari-hari, trigonometri dapat digunakan untuk mengukur ketinggian suatu objek, menentukan jarak antara dua titik, atau bahkan dalam desain grafis dan pemodelan 3D. Soal-soal trigonometri dalam kehidupan sehari-hari seringkali melibatkan perhitungan sudut dalam segitiga, ketinggian bangunan, jarak antar objek, dan sebagainya. Penerapan trigonometri ini memungkinkan untuk memecahkan berbagai masalah praktis di kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep matematika trigonometri. Berikut akan mempelajari jenis-jenis

perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan menyelesaikan permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan prinsip perbandingan trigonometri.

Contoh soal yang terkait dengan literasi matematis dalam buku kemedikbudristek sebagai berikut:

1. Seorang ahli bangun perlu mengukur jarak Sungai untuk mempersiapkan Pembangunan jembatan. Pertama, ahli bangun tersebut memberikan tanda di titik awalnya dan melihat ada pohon besar di Seberang Sungai. Ia kemudian berjalan sambil mengukur jarak, sampai posisinya sejajar dengan pohon. Jarak yang baru saja ia tempuh adalah 400 meter. Ia kemudian Kembali ke titik awal dan mengukur sudut perputaran arah ke posisi pohon dengan theodolite. Ia mendapatkan sudut sebesar 31° .



Gambar 2. 1 Sumber: Buku Matematika
SMA/MA/SMK Kurikulum Merdeka Kelas X

- a. Tentukan Panjang rancangan jembatan yang seharusnya berdasarkan informasi yang ada!

- b. Untuk memastikan penghitungannya tepat, ahli bangun memilih titik awal yang berbeda dan mengukur jarak serta sudutnya. Ia mendapatkan sudut perputaran 36° serta jarak 330,8 meter. Tanpa melakukan perhitungan matematika, berikan penjelasan apakah strategi yang digunakan ahli bangun tersebut tepat atau tidak tepat.

Jawab:

Diketahui:

Jarak yang ditempuh : 400 meter

Besar sudut : 31°

Ditanya:

- a. Tentukan Panjang rancangan jembatan yang seharusnya berdasarkan informasi yang ada!
- b. Untuk memastikan penghitungannya tepat, ahli bangun memilih titik awal yang berbeda dan mengukur jarak serta sudutnya. Ia mendapatkan sudut perputaran 36° serta jarak 330,8 meter. Tanpa melakukan perhitungan matematika, berikan penjelasan apakah strategi yang digunakan ahli bangun tersebut tepat atau tidak tepat.

Penyelesaian:

$$a. \tan 31^\circ = \frac{x}{200 m}$$

$$0,6 = \frac{x}{200 m}$$

$$x = 2400 m$$

- b. Strateginya tepat dan akan berguna untuk memastikan perhitungan yang akurat. Strategi ini berguna karena menggunakan [enerapan

perbandingan trigonometri yang sama dengan strategi awalnya.

Yang dilakukan oleh ahli bangun adalah mencari data tambahan yang dapat memberikan konfirmasi atas data awalnya.

2. Dimas sedang mencoba mencari tinggi tiang bendera. Dengan bantuan teman dan alat busur, ia memperkirakan sudut yang terbentuk antara kepala dan ujung tiang bendera adalah 34° .



Gambar 2. 2 Sumber: Buku Matematika SMA/MA/SMK

Kurikulum Merdeka Kelas X

- a. Jarak antara Dimas dan tiang bendera adalah 52 m. cari panjang sisi depan berdasarkan sudut dan jarak yang diketahui!
- b. Teman Dimas beranggapan bahwa jawaban di bagian a merupakan tinggi tiang bendera yang sesungguhnya. Dimas tidak setuju dengan pernyataan itu. Bagaimana pendapat kalian? Jelaskan alasannya.

Jawab:

Diketahui:

sudut yang terbentuk antara kepala dan ujung tiang bendera = 34°

Jarak antara Dimas dan tiang bendera = 52 m

Ditanya:

Panjang sisi depan berdasarkan sudut dan jarak yang diketahui!

Apakah pernyataan teman Dimas sudah tepat atau tidak?

Penyelesaian:

- a. Panjang sisi depan dapat ditemukan dengan mencari nilai perbandingan trigonometri tangen.

$$\tan 31^\circ = \frac{x}{52 \text{ m}}$$

$$0,67 = \frac{x}{52 \text{ m}}$$

$$x = 34,38 \text{ m}$$

- b. Pernyataan teman Dimas tidak tepat. Panjang sisi depan tidak sama dengan tinggi bendera karena tinggi Dimas perlu dimasukkan ke dalam perhitungan. Berdasarkan gambar segitiga yang terbentuk bermula dari ketinggian mata Dimas. Maka, untuk mencari tinggi tiang bendera, kita harus menambahkan tinggi Dimas.

Soal diatas dikatakan soal literasi matematis karena terdiri dari teks informasi (berisi fakta) dan teks fiksi. Soal literasi biasanya melibatkan bacaan yang berupa cerita bergambar dan infografis selain teks. Bacaan soal dibuat berdasarkan tiga perspektif, yaitu personal, sosial budaya, dan saintifik. Soal literasi menguji kemampuan dalam menemukan informasi, menginterpretasi, mengintegrasikan, serta mengevaluasi dan merefleksikan bacaan. Studi tentang kemampuan literasi matematika menunjukkan bahwa tes yang digunakan melibatkan penerapan rasio trigonometri dalam konteks masalah nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa berhubungan dengan kemampuan mereka dalam

menggunakan rumus, strategi, dan model matematika untuk menyelesaikan masalah trigonometri (Walida et al., 2021).

Penelitian ini menggunakan kurikulum merdeka, kurikulum Merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kurikulum belajar dan minat peserta didik. Proyek untuk menguatkan pencapaian profil pelajar Pancasila dikembangkan berdasarkan tema tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah. Proyek tersebut tidak diarahkan untuk mencapai target capaian pembelajaran tertentu, sehingga tidak terikat pada konten mata Pelajaran (Kemdikbud, 2022).

Pembelajaran materi trigonometri pada penelitian ini menggunakan kurikulum Merdeka. Dengan demikian, pemahaman tentang trigonometri dalam kehidupan sehari-hari sangat penting dengan literasi matematis, karena melibatkan penerapan konsep matematika dalam konteks nyata dan pengembangan kemampuan siswa dalam menggunakan rumus, strategi, dan model matematika untuk menyelesaikan masalah.

2.2 Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian pengembangane E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* peneliti mengambil referensi dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dan hasil yang diperoleh adalah bahwasannya E-Modul Interaktif menggunakan *Liveworksheet* yang telah dikembangkan oleh para peneliti

sebelumnya diperoleh kategori valid, praktis, dan juga efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriani Roskaputri, dan Mardiyana, Laila Fitriana tahun 2021. Menggunakan penelitian R&D dengan model pengembangan 4D yaitu (*Define, Design, Development, and Dessiminate*), mengenai pengembangan e-modul matematika menggunakan *liveworksheet* sebagai bahan pembelajaran mandiri pada masa pandemi covid-19 disimpulkan bahwa E-Modul matematika yang dikembangkan menggunakan *platfrom web liveworksheet* ini membuktikan keandalannya sebagai alat pembelajaran yang cocok untuk digunakan oleh siswa selama masa pandemi Covid-19 terutama pada materi trigonometri. Hasil penelitian ini memiliki kevalidan yang tinggi dari perspektif para ahli dalam hal materi, serta validitas yang memadai dalam segi penggunaan media pembelajaran. Dilihat dari uji para ahli dan respon langsung dari guru serta siswa bahwa E-Modul ini bukan hanya memiliki kevalidan yang tinggi dalam konten materi, namun juga memiliki kepraktisan yang tinggi dalam penggunaannya sebagai alat pembelajaran mandiri. Namun hal tersebut merupakan suatu hal yang masih baru untuk diterapkan oleh guru di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Maka peneliti menginisiasi untuk memperkenalkan media pembelajaran matematika dengan *Liveworksheet* yang difokuskan pada literasi matematis materi trigonometri.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Vika Yuliana, Jimmi Copriady, dan Maria Erna tahun 2023. Menggunakan model pengembangan ADDIE yang melalui lima tahap yaitu tahap *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development*

(Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi) dengan penelitian *Research and Development* (R&D). Hasil penelitian disimpulkan bahwa kelayakan E-Modul kimia interaktif berbasis pendekatan *saintifik* menggunakan *Liveworksheet* pada materi laju reaksi dilihat dengan melibatkan tahap implementasi skala kecil, dengan uji coba terbatas yang melibatkan tiga validator ahli, termasuk ahli materi dan ahli media. Hasil validasi E-Modul menunjukkan rata-rata sebesar 97,70% pada aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan, dan pemanfaatan *software* dengan kategori valid. Respon pengguna terhadap kemenarikan dan kepraktisan mencapai 94,85% dengan kategori sangat baik. Hal ini membuktikan bahwa E-Modul kimia interaktif menggunakan *Liveworksheet* pada materi laju reaksi sangat valid dalam aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan, dan pemanfaatan *software*. Selain itu juga terbukti praktis bagi guru dan menarik bagi peserta didik dalam pembelajaran kimia. Hasil penelitian ini terkait dengan penelitian pengembangan, hal ini sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan dimana menggunakan penelitian R&D dengan model ADDIE. Perbedaannya di penelitian ini fokus pada pendekatan *saintifik* dalam pembelajaran kimia. Sedangkan penelitian saat ini yang dilakukan lebih fokus pada literasi matematis materi trigonometri.

Hasil penelitian selanjutnya dilakukan oleh Alfiani Syarifatul Ajri dan Tsania Nur Diyana tahun 2023. Penelitian yang digunakan adalah metode R & D menggunakan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi model 3D (*Define, Design, dan Develop* terbatas). Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-Modul berbasis *problem based learning*

berbantuan *Liveworksheet* layak untuk dikembangkan dalam mengoptimalkan keterampilan pemecahan masalah pada materi fluida dinamika. Hasil penelitian diperoleh melalui uji kelayakan aspek isi, penyajian, dan kebahasaan dalam tahap *develop* terbatas menunjukkan bahwa pengembangan E-Modul *problem based learning* berbantuan *Liveworksheet* memiliki kategori layak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media E-Modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses menemukan masalah hingga mengambil kesimpulan pemecahan masalah. Hal itu menjadi perbedaan dipenelitian ini yang fokus pada keterampilan pemecahan masalah pada materi fluida dinamika berbasis *problem based learning*. Penelitian saat ini yang dilakukan lebih fokus pada literasi matematis materi trigonometri.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya tersebut dijadikan sebagai referensi penelitian pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa SMA. Peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lain yang sudah dilaksanakan peneliti sebelumnya terletak pada konteks materi yang digunakan memfokuskan pada kemampuan literasi matematis siswa. Selain itu, tempat penelitian dan responden yang terlibat pada pelaksanaan penelitian ini juga berbeda dengan penelitian yang sudah dilakukan para peneliti sebelumnya.

2.3 Kerangka Berpikir

Perkembangan teknologi yang pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Pendidikan dianggap sebagai fondasi bagi pertumbuhan

individu, memberikan harapan untuk perkembangan yang berkelanjutan. Hal ini harusnya dimanfaatkan oleh para pendidik untuk proses kegiatan belajar karena hal ini yang dapat membangkitkan semangat siswa generasi milenial. Pembelajaran saat ini sangat diperlukan media pembelajaran yang dapat merangsang pikiran dan minat belajar siswa. Media pembelajaran memiliki peran penting untuk menunjang proses pembelajaran matematika di era digital. Matematika sebagai ilmu yang medasari kemajuan teknologi modern, memegang peran krusial dalam berbagai bidang. Namun media pembelajaran menjadi suatu alat, metode, teknik yang dijadikan sebagai perantara atau pengantar informasi untuk memudahkan siswa saat memahami materi. Literasi matematis menjadi kunci penting dalam pembelajaran matematika. Literasi ini memungkinkan aplikasi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari dan turut membentuk keterampilan berpikir kritis serta kreatif dalam memecahkan masalah.

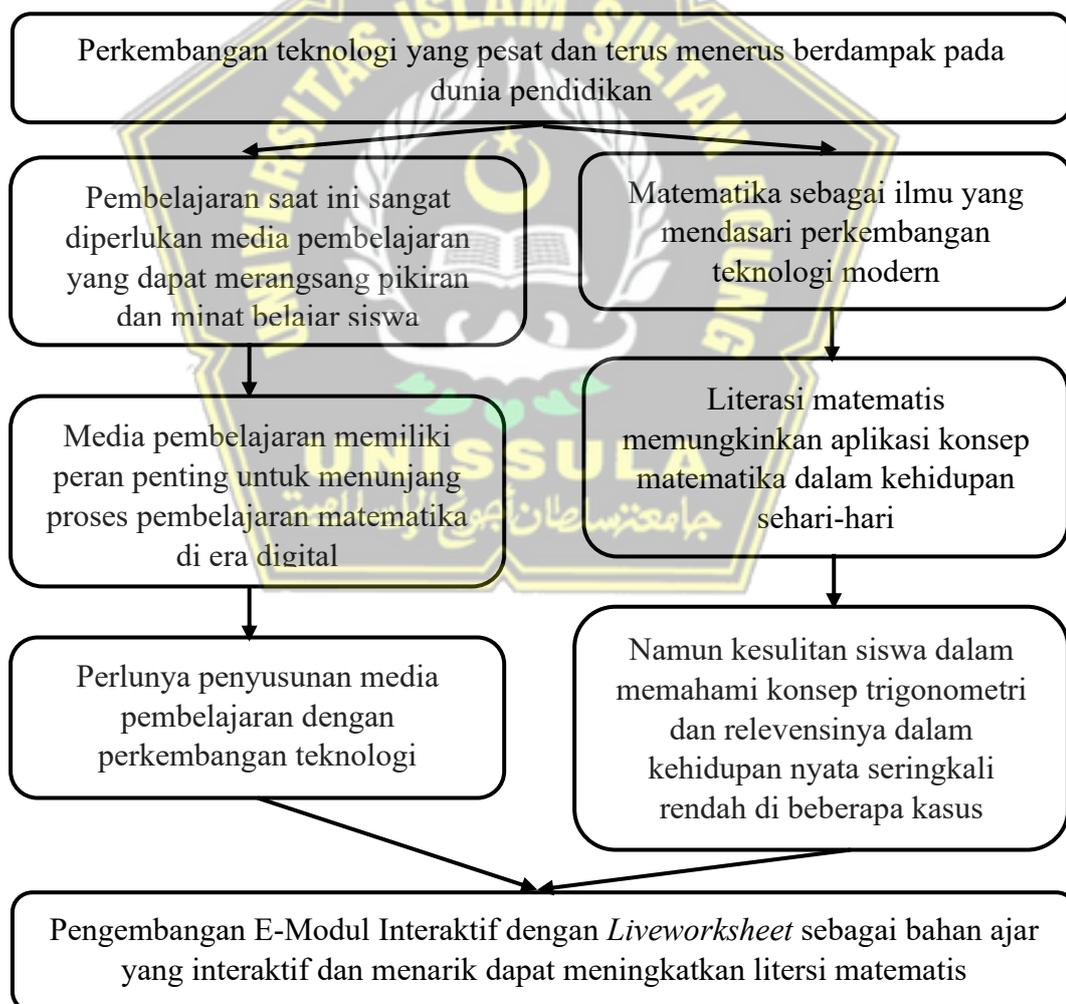
Tantangan muncul dalam pembelajaran matematika terutama terkait dengan materi trigonometri di sekolah menengah atas. Siswa sering mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep trigonometri dengan situasi dunia nyata. Di beberapa kasus, literasi matematis terkait materi trigonometri tercatat rendah. Karena adanya keterbatasan interaksi antara guru dan siswa khususnya dalam materi trigonometri menjadi kendala dalam pengembangan pemahaman yang lebih baik. Siswa kesulitan dalam melihat relevansi konsep matematika dengan situasi praktis. Karena masih menggunakan bahan ajar seperti lks, Solusi yang diusulkan adalah pengembangan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet*. E-modul ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi matematis siswa, khususnya dalam

materi trigonometri dengan pendekatan yang interaktif dan menarik. Untuk membuat E-Modul Interaktif peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang sederhana dan sistematis.

E-Modul interaktif merupakan sebuah materi pembelajaran elektronik yang disusun dengan format digital. Perbedaannya dengan materi cetak adalah keberadaannya dalam bentuk digital yang dapat diakses secara elektronik, melalui perangkat komputer, tablet, atau *smartphone*. E-Modul interaktif tidak hanya menyajikan teks atau gambar, tetapi juga memungkinkan adanya elemen interaktif seperti simulasi, video, audio, latihan interaktif, dan fitur lainnya yang memungkinkan pengguna untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Namun disajikan dalam elektronik menjadi media sederhana yang sangat bermanfaat.

E-Modul dikatakan valid jika sesuai dengan materi yang disampaikan dan media sesuai dengan tampilan yang menarik, maka sebelum E-Modul digunakan dilakukan validasi terlebih dahulu oleh ahli. Dikatakan praktis karena memudahkan siswa belajar memahami, membangun imajinasi, menuangkan ide, lalu meringkas dari isi materi bisa lebih mudah dimana saja dan kapan saja. Dan efektif jika meningkatkan literasi matematis karena E-Modul ini akan menarik siswa untuk lebih mudah dipahami sehingga siswa semangat belajar. Dengan siswa menyimak, membaca, memahami, dan berpikir menggunakan konsep maka dapat lebih meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Setelah melalui proses validasi, uji kepraktisan, dan uji efektif menunjukkan hasil yang baik maka E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dikatakan valid, praktis, dan efektif.

E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang valid, praktis, dan efektif diharapkan dapat menciptakan solusi yang efektif untuk meningkatkan literasi matematis siswa. Dengan pendekatan ini, pembelajaran matematika terutama dalam materi trigonometri dapat lebih terjangkau, menarik, dan memberikan pemahaman yang lebih baik kepada siswa. Dengan demikian, peneliti berharap dengan pengembangan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* ini dapat diketahui bahwa E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* valid, praktis, dan efektif digunakan saat pembelajaran. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan berikut:



Gambar 2. 3 Kerangka berpikir

2.4 Hipotesis

Sugiyono (2014) mengatakan “Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, Dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan”. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban empirik dengan data.

Penerapan pengembangan media pembelajaran e-modul interaktif dengan *liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis pada kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang dilihat dari kemampuan literasi matematikanya. Peneliti membuat beberapa hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Rata – rata kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran materi rignonometri dengan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah sama.
- 2) Rata - rata kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran materi rignonometri dengan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah tidak sama.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji kepraktisan dan keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisi kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011).

Penelitian pengembangan meliputi proses pengembangan, validasi produk, dan uji coba produk (Sugiyono, 2011). Melalui penelitian pengembangan, peneliti berusaha untuk mengembangkan suatu produk yang praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah berupa e-modul interaktif. Banyak model pengembangan yang bisa digunakan, salah satunya adalah model pengembangan ADDIE. Model ADDIE menggunakan lima tahap pengembangan, yaitu: *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Pengembangan e-modul interaktif dengan liveworksheet dilakukan oleh peneliti, diharapkan akan memperoleh hasil akhir yang dapat digunakan sebagai sumber belajar yang dapat meningkatkan literasi matematis siswa pada mata pelajaran matematika khususnya materi trigonometri.

3.2 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan media pembelajaran e-modul interaktif dengan *liveworksheet* yang bertujuan untuk membuat media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif menggunakan pendekatan metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluation*).

Berikut ini merupakan penjelasan rinci dari metode ADDIE pada media pembelajaran e-modul interaktif dengan *liveworksheet* yaitu:

1. *Analyze* (Analisis)

Pada tahap awal dalam ADDIE, di mana peneliti menganalisis kebutuhan yang dirujuk pada penelitian ini yaitu kemampuan literasi matematis dan pemahaman materi trigonometri pada siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Kemudian melihat potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media. Pembelajaran matematika pada jenjang kelas X di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang menunjukkan bahwa interaksi antara guru dan siswa cenderung terbatas pada penjelasan teori, dengan sedikit kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif. Hal itu menunjukkan bahwa interaksi dan pengalaman belajar siswa perlu diperhatikan lebih lanjut untuk meningkatkan literasi matematis mereka dalam bidang trigonometri dengan pengembangan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan siswa di era digital saat ini. Produk yang dikembangkan berdasarkan tahapan *Analyze* (analisis) adalah berupa E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* pada materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap ini peneliti akan merancang produk yang akan dikembangkan. Produk tersebut sesuai dengan analisis permasalahan pada tahap sebelumnya. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah menentukan *design* media pembelajaran diantaranya:

- a. Perancangan produk media pembelajaran berupa E-Modul Interaktif

Media ini berupa E-Modul matematika materi trigonometri dengan *Liveworksheet* sebagai upaya peningkatan literasi matematis siswa SMA.

- b. Pembuatan instrument materi dan soal sebagai isi E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*

Media E-Modul dengan *Liveworksheet* ini berisi materi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku yang didesain secara menarik. Materi tersebut didesain dan disesuaikan dengan kurikulum merdeka saat ini. Pada kurikulum merdeka materi cenderung mengacu ke literasi dan numerasi.

- c. Desain E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*

E-Modul dengan *Liveworksheet* adalah modul elektronik matematika untuk peserta didik yang mencakup materi trigonometri yang didalamnya membahas perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, terdapat latihan soal yang banyak sekali jenisnya. E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dibuat dengan desain secara manual (menggambar manual dengan *Canva*).

d. Desain E-Modul dengan *Liveworksheet* pada *canva*

Pada desain dikemas semenarik mungkin dan didesain sesuai dengan kebutuhan materi dan soal.

e. Desain olah *Microsoft Word*

Setelah mendesain pada *platform canva* peneliti menata ulang desain sesuai urutan pada *platform Microsoft Word*, dan selanjutnya disimpan dalam bentuk file PDF.

f. Pemrograman Modul menjadi E-Modul Interaktif

Pada tahapan ini peneliti akan memprogram desain yang telah disimpan dalam bentuk PDF tadi dengan bantuan *platform Liveworksheet*. Sehingga nantinya dapat disebarluaskan menggunakan *link*.

3. *Development* (Pengembangan)

Realisasi atas rancangan pembuatan produk pada tahap sebelumnya dilaksanakan pada tahap pengembangan. Produk yang telah berhasil dibuat kemudian diberikan kepada ahli media dan ahli materi untuk proses validasi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan evaluasi agar dapat diketahui layak tidaknya produk sebelum diujicobakan. Apabila menurut saran serta komentar dari ahli media dan ahli materi diperlukan adanya perbaikan, maka dilakukan revisi untuk perbaikan produk. kemudian jika revisi produk telah selesai dilakukan, maka dilakukan validasi kembali oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran untuk dilakukan pengujian.

4. Implementation (Penerapan)

Tahap implimentasi merupakan waktu untuk menerapkan produk yang telah dibuat. Tahap ini mengartikan bahwa produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* dapat diterapkan dan digunakan pada kegiatan pembelajaran siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Sebelumnya, peneliti melaksanakan uji soal *pretest* untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam literasi matematis sebelum melaksanakan pembelajaran dengan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet*. Kemudian, peneliti melakukan pembelajaran dengan menggunakan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan. Setelah dilaksanakan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan, peneliti melaksanakan uji *posttest* untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam literasi matematis setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Dalam penelitian ini, penyebaran angket respon guru dan angket respon siswa juga dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui kepraktisan penggunaan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap akhir dari penelitian ini adalah evaluasi. Tahap evaluasi (*evaluation*) merupakan tahap akhir dari pelaksanaan penelitian menggunakan model ADDIE. Pada tahap evaluasi ini dilakukan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Tahap evaluasi formatif dilaksanakan oleh peneliti untuk memperoleh data pada setiap tahapan, data tersebut akan digunakan untuk sebagai bahan untuk penyempurnaan produk. Evaluasi formatif ini dilaksanakan untuk memperoleh nilai kelayakan atau

kevalidan serta kepraktisan penggunaan produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan oleh peneliti. Evaluasi formatif ini diperoleh dari lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respon guru, serta angket respon siswa. Dan untuk evaluasi sumatif dilakukan oleh peneliti dengan melaksanakan *pretest* dan *posttest* pada sebelum dan sesudah pengimplementasian produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet*. Hasil dari evaluasi sumatif ini digunakan untuk memperoleh nilai keefektifan produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* dan juga peningkatan kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang setelah menggunakan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan oleh peneliti.

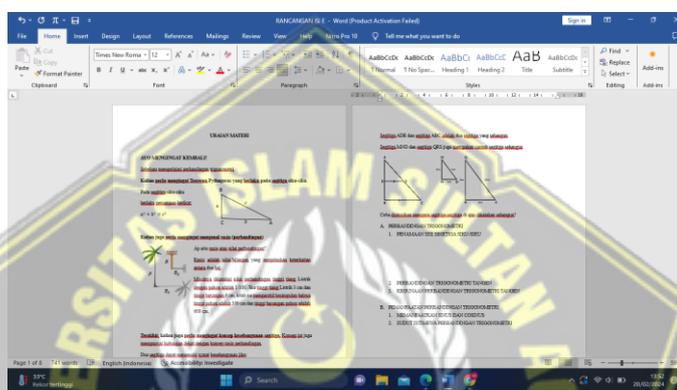
3.3 Desain Rancangan Produk

Desain rancangan produk disusun oleh peneliti berdasarkan hasil observasi permasalahan yang ada di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang pada tahap *analyze*. Setelah mengetahui permasalahan yang ada di sekolah tersebut, peneliti merencanakan untuk solusi permasalahan dengan mengembangkan produk media pembelajaran berupa E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis. Tahapan dari desain rancangan produk tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pra pembuatan *E-Modul* Interaktif

Tahap pra E-Modul berkaitan dengan penemuan tema atau topik pembuatan E-Modul, tujuan pembuatan E-Modul, pembaca sasaran dari E-Modul, sumber materi untuk pembuatan E-Modul, dan kerangka pembuatan E-Modul. Tahapan pra

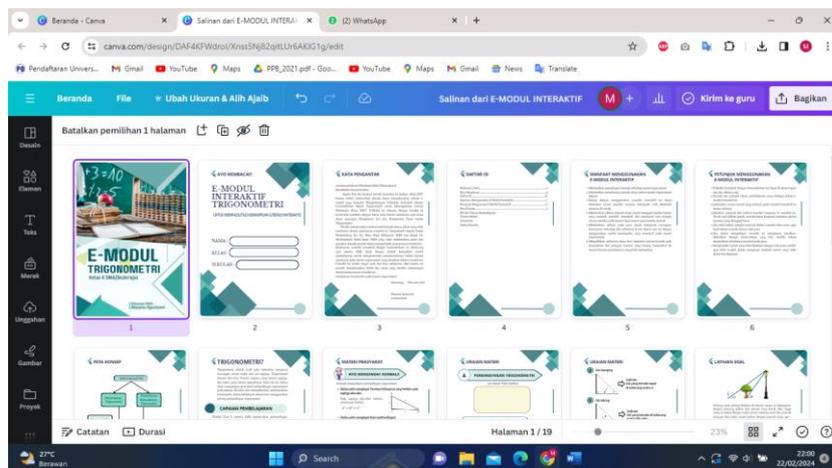
pembuatan E-Modul dilakukan untuk menciptakan rancangan penulisan E-Modul interaktif agar proses pembuatan draf e-modul menjadi sistematis sesuai dengan ketentuan. Pada produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan ini tercantum materi trigonometri untuk siswa kelas X SMA. Materi trigonometri tersebut disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) pada Kurikulum Merdeka dan dihubungkan dengan kehidupan nyata.



Gambar 3. 1 Penyusunan Materi E-Modul

2. Pembuatan Draf E-Modul Interaktif

Pembuatan draf merupakan tahapan penyusunan naskah berdasarkan dengan unsur pra pembuatan, diantaranya memuat penyusunan naskah sesuai dengan unsur pra pembuatan bagian awal naskah E-Modul, bagian isi naskah E-Modul, serta bagian akhir naskah E-Modul. Proses penyusunan naskah tersebut berpedoman pada standar mutu buku Pendidikan sesuai dengan sasaran jenjangnya. Peneliti menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft Word* pada penulisan *e-modul* dengan *liveworksheet*. E-modul ini didesain dengan ukuran kertas A4 (21 cm x 29,7 cm).



Gambar 3. 2 Pembuatan Draft E-Modul

3. Perevisian draf *e-modul* interaktif

Perevisian draf e-modul dilakukan dengan melaksanakan kegiatan perbaikan struktur penulisan naskah, sistematika penulisan e-modul, dan gaya penyajian e-modul. Perbaikan struktur penulisan e-modul adalah penyempurnaan alur atau pola penulisan e-modul berdasarkan jenis teks yang digunakan. Perbaikan sistematika didefinisikan sebagai penyempurna klarifikasi bab pada e-modul. Dan perbaikan gaya penulisan e-modul merupakan penyempurnaan gaya Bahasa tulisan sesuai dengan jenis teks.

4. Penyuntingan mandiri

Penyuntingan mandiri adalah Langkah perbaikan kesalahan data dan fakta dilakukan jika diperlukan perbaikan data dan fakta berdasarkan sumber yang asli dan pasti. Perbaikan atas pelanggaran legalitas juga dilakukan untuk menghindari pelanggaran hak cipta, perbaikan tersebut berkaitan dengan perbaikan materi atau kutipan teks dan gambar serta perbaikan atas rujukan teks dan gambar.

3.4 Sumber Data dan Subjek Penelitian

1. Sumber Data

Sumber data dari penelitian ini berasal dari hasil lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respon guru matematika kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang, angket respon siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang, serta hasil pengerjaan soal *pre test* dan hasil pengerjaan *post tes* yang dikerjakan oleh siswa dalam tahap *implementation*. Lembar validasi yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media digunakan untuk mengetahui kelayakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Sedangkan untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* menggunakan angket respon guru dan angket respon siswa. Dan untuk nilai hasil pengerjaan soal *pre test* dan soal *post test* digunakan peneliti untuk mengetahui keefektifan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam literasi matematis setelah melaksanakan belajar menggunakan produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan oleh peneliti.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian atau responden dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada pengembangan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* sebagai berikut:

1. Angket

Pada penelitian ini pengumpulan data berupa angket lembar validasi media, angket lembar validasi materi, angket respon guru, dan angket respon siswa. Angket lembar validasi yaitu untuk mengetahui Tingkat kelayakan (valid) dari suatu produk atau media pembelajaran. Angket tersebut berupa pertanyaan tertutup, dimana angket ini akan diajukan kepada 2 validator yaitu ahli materi dan ahli media oleh dosen dari pendidikan matematika. Sedangkan angket respon guru dan angket respon siswa akan ditujukan kepada guru matematika dan siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Angket tersebut diberikan dengan tujuan mengetahui tingkat kepraktisan bahan ajar.

2. Tes kemampuan literasi matematis

Teknik pengumpulan data jenis tes yang digunakan dalam penelitian adalah dengan memberikan soal *pre test* dan soal *post test* kepada siswa. Peneliti melakukan teknik pengumpulan data melalui *pre test* (sebelum menggunakan media pembelajaran E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet*) dan *post test* (sesudah menggunakan media pembelajaran E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet*) bertujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat pengetahuan siswa terkait materi sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Selain itu melalui teknik tes ini digunakan untuk mengukur keefektifan dari media pembelajaran E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang telah dibuat oleh peneliti dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa pada mata pelajaran trigonometri.

3.6 Uji Kelayakan

Uji kelayakan produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk sebelum produk digunakan ke tahap uji coba. Uji kelayakan pada penelitian ini dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

1. Uji Kelayakan Media

Uji kelayakan media bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk ditinjau dari masukan informasi dan hasil evaluasi produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa. Uji kelayakan media pada penelitian ini dilakukan oleh validator ahli media dari dosen pendidikan matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

2. Uji Kelayakan Materi

Uji kelayakan materi digunakan untuk memperoleh produk E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* dari aspek kesesuaian materi atau isi dari produk yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Uji kelayakan ahli materi pada penelitian ini dilaksanakan oleh validator ahli materi dari dosen pendidikan matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Matematika.

3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif. Data yang diperoleh melalui angket dengan kuesioner menggunakan *rating-scale* (skala bertingkat) diubah menjadi data kuantitatif. Sedangkan data yang diperoleh dari jawaban soal *pre test* dan *post tes* diubah menjadi data kualitatif. Teknik analisis

data yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* diantaranya yaitu:

1. Analisis Uji Kevalidan

Uji kevalidan atau uji kelayakan yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji validasi ahli dan uji validasi soal. Uji validasi ahli diperoleh dari lembar validasi ahli materi dan validasi ahli media. Sedangkan uji validasi soal didapatkan dari instrument validasi soal *pre test* dan *post tes*.

a. Analisis Uji Validasi Ahli

Uji kevalidan ini menggunakan lembar validasi ahli media dan lembar validasi ahli materi. Data berbentuk kalimat tersebut dijadikan data kuantitatif menggunakan ketentuan penilaian *skala likert* sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Pedoman Skor Angket Validasi

Jawaban Responden	Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Cukup Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

(Sugiyono, 2019)

Skor dihitung berdasarkan angket yang sudah diisi. Nantinya skor dari seluruh aspek yang ditanyakan dijumlah untuk mengetahui tingkat kriteria valid yang dihasilkan. Rumus yang dipakai untuk menetapkan kriteria valid dapat dianalisis menggunakan rumus persamaan persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase data

f : Perolehan jumlah skor

N : Skor maksimal

Kriteria kevalidan menggunakan *skala likert* yang diperoleh dalam melakukan analisis uji kevalidan penggunaan E-Modul interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan adalah:

Tabel 3. 2 Tingkat Kriteria Uji Kevalidan

Persentase	Kriteria Kevalidan
$0\% \leq x \leq 20\%$	Tidak Valid
$20 < x \leq 40\%$	Kurang Valid
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Valid
$60\% < x \leq 80\%$	Valid
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Valid

(Riduwan, 2018)

b. Analisis Uji Validasi Soal

Analisis uji validasi soal pada penelitian ini dilaksanakan melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1) Uji Validitas

Uji validitas soal *pre test* dan *post tes* dinyatakan valid apabila hasil validitas memenuhi kriteria. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Arikunto (Budi, 2022), rumus *product moment* yang digunakan untuk melakukan uji validitas adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum(x) \sum(y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Angka indeks korelasi “r” *product moment*

n	: Jumlah responden
$\sum x$: Jumlah seluruh skor x
$\sum y$: Jumlah seluruh skor y
x	: Skor masing-masing butir soal
y	: Skor total
$\sum xy$: Jumlah hasil perkalian antara skor x dan skor y

Pada soal *pre test* dan *post tes*, uji validitas instrumen dinyatakan valid atau tidak valid dilakukan dengan menghitung perbandingan antara r_{xy} (r_{hitung}) dan (r_{tabel}) koefisien *product moment* dengan taraf signifikansi 0,05. Suatu butir soal dinyatakan valid jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ dan jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka dinyatakan tidak valid.

Tabel 3. 3 Kriteria Uji Validitas Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria Validitas
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Rusilowati (dalam Budi, 2022)

Jika hasil uji validitas dinyatakan valid, maka soal digunakan sebagai instrumen soal dalam pelaksanaan penelitian. Namun, jika hasil uji validitas dinyatakan tidak valid, maka soal tidak digunakan sebagai instrument soal ketika proses penelitian.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dikatakan reliabel jika diperoleh hasil penilaian soal *pre tes* dan *post tes* yang tetap. Hal yang dimaksud adalah apabila dilakukan pada objek yang sama, maka hasilnya akan tetap sama ataupun relatif sama. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Atmojo (2022), untuk mengetahui nilai reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus *alpha Cronbach* berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \alpha_i^2}{\alpha_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Nilai reliabilitas

n : Jumlah butir soal

$\sum \alpha_i^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

α_t^2 : Varians skor total

Uji reliabilitas soal *pre tes* dan *post tes* dinyatakan reliabel atau tidak reliabel dilakukan dengan menghitung perbandingan antara r_{11} dan r_{tabel} . Suatu butir soal dinyatakan jika $r_{11} \geq r_{tabel}$ dan jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka dinyatakan tidak reliabel.

Tabel 3. 4 Kriteria Uji Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kriteria Reliabilitas
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Rusilowati (dalam Atmojo, 2022)

3) Uji Tingkat Kesukaran

Uji taraf kesukaran dilaksanakan untuk mengetahui Tingkat kesukaran soal *pre tes* dan *post tes* berada pada tingkat sukar, sedang dan mudah. Dalam suatu instrument, soal yang baik digunakan adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar untuk dikerjakan. Karena jika terlalu sukar dapat mengakibatkan siswa menjadi putus asa dan kehilangan minat belajar. Sedangkan jika terlalu mudah akan berdampak pada kurangnya pengembangan berpikir siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Atmojo (2022), uji taraf kesukaran soal dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Taraf Kesukaran (P)}: \frac{\text{Rata - rata skor suatu soal}}{\text{Nilai maksimum suatu soal}}$$

Tabel 3. 5 Kriteria Uji Taraf Kesukuaran

Rentang Nilai	Kriteria Taraf Kesukaran
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Arikunto (dalam Atmojo, 2022)

4) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk menganalisis soal *pre tes* dan *post tes* untuk membedakan soal dengan yang memiliki kategori tinggi dan yang memiliki kategory rendah. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rusilowati (Budi, 2022), untuk melakukan uji daya pembeda soal dapat menggunakan rumus:

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{(\text{Rata - rata kelompok atas}) - (\text{rata - rata kelompok bawah})}{\text{Nilai maksimum soal}}$$

Tabel 3. 6 Kriteria Uji Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Kriteria Daya Pembeda
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Buruk (Soal tidak dipakai)
$0,20 < DP \leq 0,30$	Cukup Baik
$0,30 < DP \leq 0,40$	Baik
$0,40 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Rusilowati (dalam Budi, 2022)

2. Analisis Data Uji Praktis

Data yang digunakan dalam uji praktis ini berasal dari hasil angket yang didapatkan dari angket lembar respon siswa dan respon guru berupa pertanyaan tertutup. Data yang berdasarkan pernyataan atau kalimat tersebut akan diubah menjadi data kuantitatif menggunakan ketentuan penilaian dengan *skala likert* sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Pedoman Skor Angket Respon Siswa dan Guru

Jawaban Responden	Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Cukup Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

(Sugiyono, 2019)

Skor dihitung berdasarkan angket yang sudah diisi. Skor dari seluruh aspek akan dijumlahkan untuk mengetahui tingkat kriteria praktis. Untuk menentukan kriteria kepraktisan dapat dianalisis menggunakan rumus persamaan persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase data

f : Perolehan jumlah skor

N : Skor maksimal

Kriteria kepraktisan berdasarkan *skala likert* yang diperoleh dalam melakukan analisis uji kepraktisan penggunaan E-Modul interaktif dengan *Livewoksheet* sebagai berikut.

**Tabel 3. 8 Tingkat Kriteria Hasil
Angket Respon Siswa dan Angket Respon Guru**

Persentase	Kriteria Kepraktisan
$0\% \leq y \leq 20\%$	Tidak Praktis
$20\% < y \leq 40\%$	Kurang Praktis
$40\% < y \leq 60\%$	Cukup Praktis
$60\% < y \leq 80\%$	Praktis
$80\% < y \leq 100\%$	Sangat Praktis

(Riduwan, 2018)

3. Analisis data Uji Efektif

Analisis uji efektivitas dilakukan melalui uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T test*) dan uji N-gain. Sebelum dilakukan kedua uji tersebut, dilakukan uji normalitas data.

a. Uji Normalitas

Uji ini berfungsi untuk menentukan apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Riduwan, 2018). Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas data pada penelitian ini adalah:

H_0 : Sampel dari data berdistribusi normal

H_a : Sampel dari data berdistribusi tidak normal

Hipotesis dari uji normalitas yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah jika nilai signifikansi $> 0,05$ artinya H_o diterima. Sedangkan jika nilai signifikansi $< 0,05$ H_o ditolak.

b. Uji T Dua Sampel Saling Berpasangan (*Paired Sample T-Test*)

Pada pengembangan media ini menggunakan sistem *pre test* dan *post test* untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Hasil belajar *pre test* dan *post test* tersebut akan dilakukan uji T dua sampel saling berpasangan, hal ini untuk mengetahui apakah rata-rata (*mean*) dari hasil belajar *pre test* dan *post test* mengalami perubahan. Uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample t-test*) merupakan uji untuk membandingkan selisih dua rata-rata (*mean*) dari dua sampel yang berpasangan dengan kriteria bahwa data telah berdistribusi normal (Aminudin, 2013). Dua sampel berpasangan maksudnya adalah berasal dari sampel yang sama namun mengalami perlakuan yang berbeda. Sehingga hipotesis yang diajukan adalah:

$H_o : \mu_1 - \mu_2 = 0$ artinya nilai rata-rata kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran materi trigonometri dengan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah sama.

$H_a : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ artinya kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran materi trigonometri dengan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah tidak sama.

Kriteria pengujian yang digunakan yaitu: Jika Prob./Sig./P-Value $< \alpha$, maka H_0 ditolak, dan jika Prob./Sig./P-Value $\geq \alpha$, maka H_0 diterima.

c. Uji N-Gain

Analisis peningkatan kemampuan siswa dalam literasi matematis dapat dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai saat *pre test* dan *post test*. Analisis tersebut dapat dilakukan menggunakan rumus Uji Normal Gain atau N-Gain. Uji N-Gain berfungsi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran yang diberikan oleh guru. Menurut Lestari et al (2017), rumus Uji Normal Gain adalah sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor pretest}}$$

Setelah dilakukan uji N-Gain, diperoleh kriteria peningkatan hasil belajar yang mengacu pada kriteria berikut:

Tabel 3. 9 Kriteria Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis

Nilai Gain Ternormalisasi	Kriteria
$g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < g$	Tinggi
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan

(Lestari et al., 2017)

3.8 Analisis Uji Validasi Soal

Uji validasi soal yang mencakup uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran dan uji daya pembeda. Pada penelitian ini dilakukan uji validasi soal *pre test* dan uji validasi soal *post test*. Berikut merupakan hasil uji validasi soal *pre test* dan hasil uji validasi soal *post test* pada penelitian pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*:

1. Hasil Uji Validasi Soal *Pre Test*

a. Uji Validitas Soal *Pre Test*

Tabel 3. 10 Correlation

		Soal01	Soal02	Total
Soal01	Pearson Correlation	1	.628**	.877**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001
	N	29	29	29
Soal02	Pearson Correlation	.628**	1	.924**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001
	N	29	29	29
Total	Pearson Correlation	.877**	.924**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	
	N	29	29	29

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari hasil tabel 3.10 menunjukkan bahwa pada soal nomor 1 mendapatkan hasil 0,877**, dan soal nomor 2 mendapatkan hasil 0,924**. Berdasarkan kriteria uji validitas, soal nomor 1 dan nomor 2 termasuk ke dalam interval $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ yang artinya termasuk ke dalam kategori validitas sangat tinggi. Selain itu, dari hasil uji validitas, soal nomor 1 dan nomor 2 termasuk dalam kategori valid karena *Correlation* dari soal nomor 1 dan nomor 2 signifikan pada taraf signifikan 0,01.

b. Uji Reliabilitas Soal *Pre Tests***Tabel 3. 11 Reliability Statistics**

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.759	2

Hasil uji reliabilitas soal pada tabel 3.11 menggunakan *Cronbach's Alpha* diperoleh hasil 0,759. Hasil perhitungan tersebut jika dilihat dari kriteria uji reliabilitas termasuk ke dalam interval $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ yang artinya termasuk ke dalam kategori tinggi. Sehingga, hasil uji reliabilitas soal *pre test* dalam penelitian ini termasuk ke dalam kategori tinggi.

c. Uji Taraf Kesukaran Soal *Pre Test***Tabel 3. 12 Statistics**

Statistics		Soal01	Soal02
N	Valid	29	29
	Missing	0	0
Mean		8.21	5.17
Maximum		13	13

Tabel 3. 13 Klasifikasi Taraf Kesukaran

No	Mean	Max	Hasil	Klasifikasi Tingkat kesukaran
1	8.21	13	0.63	Sedang
2	5.17	13	0.39	Sedang

Hasil uji taraf kesukaran tercantum pada tabel 3.13 dapat dihitung dengan membagi nilai mean dengan nilai max. Hasil uji taraf kesukaran soal nomor 1 diperoleh dari hasil bagi antara nilai mean 8,21 dengan nilai max 13, sehingga

menghasilkan nilai hasil sebesar 0,63. Lalu, pada hasil taraf kesukaran soal nomor 1 dan nomor 2 termasuk ke dalam interval $0,30 < P \leq 0,70$, sehingga, dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 dan nomor 2 termasuk ke dalam kategori soal sedang.

d. Uji Daya Pembeda Soal *Pre Test*

Tabel 3. 14 Item-Total Statistics

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal01	5.17	24.148	.628	.
Soal02	8.21	15.313	.628	.

Hasil uji daya pembeda dapat ditentukan berdasarkan nilai pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Pada soal nomor 1 diperoleh nilai 0.628; dan untuk soal nomor 2 diperoleh nilai 0.628. Berdasarkan kriteria uji daya pembeda, kedua nilai tersebut termasuk ke dalam interval $0,40 < DP \leq 1,00$ yang artinya memiliki kategori daya pembeda sangat baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh soal *pre test* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya pembeda sangat baik,

Hasil uji validitas soal *pre test* dilihat dari hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran dan uji daya pembeda terdapat pada tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Kesimpulan Uji Validasi Soal *Pre Test*

Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Sangat baik	Digunakan
2	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Sangat baik	Digunakan

2. Hasil Uji Validasi Soal *Post Test*

a. Uji Validitas Soal *Post Test*

Tabel 3. 16 Correlation

		Correlations		
		Soal01	Soal02	Total
Soal01	Pearson Correlation	1	.207	.675**
	Sig. (2-tailed)		.280	.000
	N	29	29	29
Soal02	Pearson Correlation	.207	1	.804**
	Sig. (2-tailed)	.280		.000
	N	29	29	29
Total	Pearson Correlation	.675**	.804**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	29	29	29

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil tabel *Correlations* menunjukkan bahwa pada soal nomor 1 mendapatkan hasil 0,675**, dan soal nomor 2 mendapatkan hasil 0,804**. Berdasarkan kriteria hasil uji validitas, soal nomor 1 termasuk ke dalam interval $0,60 < DP \leq 0,80$ yang artinya termasuk ke dalam kategori validitas tinggi dan nomor 2 termasuk ke dalam interval $0,80 < DP \leq 1,00$ yang artinya termasuk ke dalam kategori validitas sangat tinggi. Selain itu, dari hasil uji validitas, soal nomor 1 dan nomor 2 termasuk dalam kategori valid karena *Correlation* dari soal nomor 1 dan nomor 2 signifikan pada taraf signifikan 0,01.

b. Uji Reliabilitas Soal *Post Test*

Tabel 3. 17 Reliability Statistics

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.709	2

Hasil uji reliabilitas soal pada tabel 3.17 menggunakan *Cronbach's Alpha* diperoleh hasil 0,693. Hasil perhitungan tersebut jika dilihat dari kriteria uji reliabilitas termasuk ke dalam interval $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ yang artinya termasuk

ke dalam kategori tinggi. Sehingga, hasil uji reliabilitas soal *pre test* dalam penelitian ini termasuk ke dalam kategori tinggi.

c. Uji Taraf Kesukaran Soal *Post Test*

Tabel 3. 18 Statistics

		Statistics	
		Soal01	Soal02
N	Valid	29	29
	Missing	0	0
Mean		9.21	8.17
Maximum		15	15

Tabel 3. 19 Klasifikasi Taraf Kesukaran

No	Mean	Max	Hasil	Klasifikasi Tingkat kesukaran
1	9.21	15	0.61	Sedang
2	8.17	15	0.54	Sedang

Hasil uji taraf kesukaran tercantum pada tabel 3.19 dapat dihitung dengan membagi nilai mean dengan nilai max. Hasil uji taraf kesukaran soal nomor 1 dan 2 termasuk ke dalam interval $0,30 < P \leq 0,70$, sehingga, dapat disimpulkan termasuk ke dalam kategori soal sedang.

d. Uji Daya Pembeda Soal *Post Test*

Tabel 3. 20 Item-Total Statistics

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal01	8.17	18.933	.519	.658
Soal02	9.21	6.813	.675	.489

Hasil uji daya pembeda dapat ditentukan berdasarkan nilai pada kolom

Corrected Item-Total Correlation. Pada soal nomor 1 diperoleh nilai 0.519; dan

untuk soal nomor 2 diperoleh nilai 0.675. Berdasarkan kriteria uji daya pembeda, kedua nilai tersebut termasuk ke dalam interval $0,40 < DP \leq 1,00$ yang artinya memiliki kategori daya pembeda sangat baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh soal *pre test* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya pembeda sangat baik,

Hasil uji validitas soal *pre test* dilihat dari hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran dan uji daya pembeda terdapat pada tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Kesimpulan Uji Validasi Soal Post Test

Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sangat baik	Digunakan
2	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Sangat baik	Digunakan

3.9 Uji Normalitas Data

Tabel 3. 22 Tests of Normality

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTest	.135	29	.186	.945	29	.135
PostTest	.388	29	.010	.769	29	.097

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas data pada penelitian ini dapat dilihat pada kolom *Shapiro Wilk*. Pada uji normalitas data *pre test* menghasilkan nilai signifikansi 0,135, sedangkan pada uji normalitas data *post test* menghasilkan nilai 0,097. Karena pada uji normalitas soal *pre test* dan soal *post test* pada penelitian ini menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima. Sehingga berdasarkan kriteria pengambilan

keputusan uji normalitas data, maka data *pre test* dan data *post test* pada penelitian ini berdistribusi normal.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian jenis *Research and Development* yang dilaksanakan oleh peneliti menghasilkan produk berupa E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Produk yang dihasilkan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa, terutama pada materi perbandingan trigonometri. Penelitian pengembangan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis siswa SMA telah dilakukan pada kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun pelajaran 2023/2024. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 April – 15 Mei 2024.

Pemilihan peserta didik kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun pelajaran 2023/2024 sebagai subjek penelitian ini dikarenakan memenuhi beberapa kriteria penelitian, diantaranya yaitu sarana atau fasilitas pembelajaran yang terdapat di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang mendukung untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis digital karena sudah terdapat lab computer serta jaringan internet yang bisa dimanfaatkan dalam proses pembelajaran digital. Selain itu, pada kurikulum Merdeka ini, dimana guru dituntut untuk mengikuti perkembangan zaman agar berinovasi dalam pembelajaran khususnya pada dunia digital pada pendidikan. Pada hasil observasi terdapat peserta didik yang kurang minat dengan pelajaran matematika, hal ini terlihat ketika pembelajaran matematika cenderung terbatas pada penjelasan teori sehingga siswa tidak memperhatikan penjelasan guru saat pembelajaran

berlangsung, dikarenakan siswa cenderung lebih terbiasa dengan teknologi dan perangkat elektronik. Maka guru harus pandai membaca situasi dan kondisi lingkungan kelas dan siswa agar pemilihan model, pendekatan strategi pembelajaran dapat diberikan dengan tepat.

Adanya penelitian Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk Meningkatkan literasi matematis siswa SMA yang dikembangkan sesuai dengan persyaratan kurikulum, memperhatikan kebutuhan siswa, serta memperhatikan latar belakang pemahaman konsep matematika, diharapkan dapat meningkatkan literasi matematis siswa SMA.

4.1.1 Perancangan Produk

Jenis penelitian yang digunakan pada Pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Materi Trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMA adalah *Research and Development*. Penelitian menggunakan prosedur penelitian model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

1. *Analyze* (Analisis)

Peneliti melakukan tahapan *Analyze* (analisis) dengan melakukan observasi di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tersebut. Tahapan *Analyze* (analisis) dilakukan oleh peneliti dari tanggal 3 Oktober 2023. Berdasarkan keterangan guru mata pelajaran matematika Ibu Putri Novitasari, S.Pd menjelaskan bahwa fasilitas yang terdapat di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang bisa untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis digital karena memiliki lab komputer yang cukup memadai. Selain lab komputer siswa SMA

Islam Sultan Agung 3 Semarang diperbolehkan membawa *Handphone* di sekolah untuk keperluan yang penting, sehingga dapat dimanfaatkan untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan media digital, salah satunya adalah dengan menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

Pembelajaran matematika pada siswa kelas X-1 tahun pelajaran 2023/2024 di SMA Islam Sultan Agung 3 sudah menggunakan kurikulum merdeka. Namun, interaksi antara guru dan siswa cenderung terbatas pada penjelasan teori, dan sebagian besar tampak pasif dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi dan pengalaman belajar siswa perlu diperhatikan lebih lanjut untuk meningkatkan literasi matematis terutama dalam bidang trigonometri yang kompleks. Apalagi di era digital saat ini telah mengubah cara siswa belajar dan berinteraksi dalam pembelajaran cenderung lebih terbiasa dengan teknologi dan perangkat elektronik. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah media pembelajaran digital untuk menunjang proses pembelajaran dalam meningkatkan literasi matematis materi trigonometri di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang, peneliti berniat untuk mengembangkan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Pemilihan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dikarenakan kemudahan dan pengoperasiannya, Pemilihan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworkshet* dikarenakan kemudahan dalam pengoprasiannya. *Liveworksheets* merupakan salah satu layanan google berbentuk *wibesite* dapat digunakan secara gratis yang terdapat media pembelajaran *online* dengan mengubah bahan ajar seperti modul, buku, lks dan dokumen lainnya menjadi bahan ajar *online* dan juga

terdapat bentuk latihan soal yang berbagai macam jenisnya sesuai dengan kurikulum yang digunakan sekarang yaitu kurikulum merdeka.

Pemilihan materi trigonometri untuk digunakan dalam media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* tidak lain dikarenakan adanya problematika pembelajaran matematika pada materi tersebut. Berdasarkan keterangan dari guru matematika sekolah tersebut, yaitu Ibu Putri Novitasari, S.Pd mengatakan bahwa problematika pembelajaran matematika pada materi trigonometri terletak pada literasi matematis siswa sehingga pada materi yang akan diajarkan yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dalam literasi matematis terdapat peningkatan.

Kemampuan siswa dalam literasi matematis masih terlihat kurang, dimana siswa tampak kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep trigonometri dengan situasi dunia nyata. Beberapa siswa yang menyatakan masih kebingungan apabila menjumpai soal yang sedikit berbeda dengan contoh atau yang diajarkan. Adanya permasalahan tersebut, peneliti berniat untuk menjalankan penelitian pengembangan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang.

Adanya beberapa permasalahan yang didapat oleh peneliti Ketika melaksanakan tahap *Analyze* (analisis) ini, maka peneliti berniat untuk melakukan Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMA untuk mengatasi problematika

mata Pelajaran matematika materi trigonometri pada siswa kelas X tahun pelajaran 2023/2024.

2. *Design* (Desain)

Tahapan desain atau perancangan dilakukan oleh peneliti setelah melakukan tahap analisis dan menemukan masalah yang terjadi dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas X-1 tahun pelajaran 2023/2024 di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Tahap perancangan produk ini dilakukan agar produk yang dikembangkan dapat digunakan sebagai solusi permasalahan yang teridentifikasi pada tahap analisis. Tahap-tahap dari langkah *desain* ini meliputi.

a. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan, kepraktisan dan juga keefektifan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan oleh peneliti. Instrumen yang dibuat diantaranya yaitu lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi yang divalidatori oleh Dosen Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yaitu Bapak Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd., dan Bapak Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd. Angket respon guru yang dilakukan oleh guru matematika SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang yaitu Ibu Putri Novitasari, S.Pd dan angket respon siswa yang dilakukan oleh siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Serta instrumen soal *pre test* dan soal *post test* yang akan digunakan untuk mengetahui efektifitas serta peningkatan kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun

pelajaran 2023/2024 setelah menggunakan produk yang dikembangkan oleh peneliti.

b. Memilih sumber untuk pembuatan produk

Pembuatan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* disesuaikan dengan kebutuhan siswa X tahun pelajaran 2023/2024 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Hal utama yang dilakukan dalam pembuatan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yaitu menggumpulkan materi pelajaran yang akan disajikan sesuai dengan buku yang diajarkan pada mata pelajaran matematika kurikulum merdeka semester kedua, menggumpulkan hasil observasi materi yang akan diberikan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, dan membuat soal yang sesuai dengan indikator untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

c. Membuat desain produk

Setelah semua bahan untuk pembuatan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terkumpul, maka dilakukan pembuatan E-Modul sesuai dengan kurikulum yang berlaku menggunakan aplikasi Canva. Isi dari E-Modul yang dikembangkan tersebut baik dari segi materi, gambar dan evaluasi disesuaikan dengan indikator agar siswa yang menggunakan E-Modul tersebut memiliki peningkatan kemampuan literasi matematis. Seluruh latihan soal yang terdapat dalam E-Modul dengan *Liveworksheet* ini disusun berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis, yaitu merumuskan situasi atau masalah secara matematis (*Formulating*), menggunakan konsep, fakta, langkah-langkah dan

penalaran (*Employing*), dan menafsirkan, menarapkan dan mengevaluasi hasil atau jawaban (*Interpreting*).

Peneliti melakukan pengembangan E-Modul mengenai materi perbandingan trigonometri. Namun, peneliti tidak menggunakan seluruh trigonometri melainkan materi disesuaikan dengan buku ajar yang digunakan pada kelas X-1. Pada halaman awal terdapat sampul E-Modul yang bertuliskan E-MODUL TRIGONOMETRI Kelas X SMA/Sederajat, halaman kedua terdapat identitas siswa, halaman ketiga terdapat kata pengantar untuk media E-Modul, halaman keempat terdapat daftar isi untuk memudahkan pencarian siswa dalam menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, halaman kelima dan keenam terdapat manfaat dan petunjuk menggunakan E-Modul Interaktif, halaman ketujuh terdapat peta konsep trigonometri untuk E-Modul, pada halaman kedelapan terdapat alur tujuan pembelajaran yaitu CP (Capaian Pembelajaran) dan Tujuan pembelajaran, pada kesembilan terdapat materi prasyarat untuk mengingat kembali materi yang sudah diajarkan pada waktu SMP/MTs, pada halaman selanjutnya berisikan materi serta lembar kerja siswa materi trigonometri pada E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. peneliti menggunakan pembelajaran dengan video penjelasan, PPT dan juga rangkuman materi perbandingan trigonometri.

E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan didesain dengan menggunakan canva dan website *Liveworksheet*. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan proses *editing* adalah membuat cover depan, cover belakang, dan judul media E-Modul. Lalu, peneliti

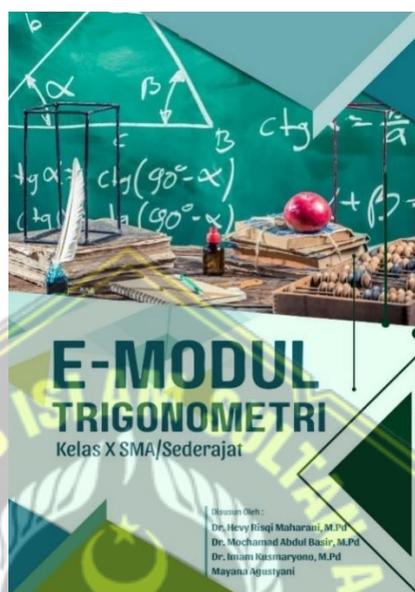
melakukan penyusunan *layout* E-Modul dengan merangkai elemen yang digunakan untuk penempatan judul dan gambar yang sesuai pada E-Modul. Setelah proses penyusunan *layout* selesai dilakukan, peneliti melakukan pembuatan materi video dan juga PPT sebagai bahan materi yang akan diajarkan. Dalam proses tersebut peneliti menyusun E-Modul sesuai dengan anatomi penyusunan E-Modul yang telah direncanakan oleh peneliti, yaitu terdiri dari bagian sampul, identitas siswa, kata pengantar, Daftar isi, manfaat dan petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, peta konsep, materi prasyarat, uraian materi serta latihan soal, daftar Pustaka dan profil peneliti.

Peneliti melakukan review E-Modul dengan melibatkan teman yaitu Belinda Kusumawardhani untuk menilai apakah E-Modul sudah layak digunakan atau belum. Kemudian peneliti melakukan review kepada guru matematika SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang sebelum digunakan untuk penelitian oleh peneliti dengan saran menambahkan soal dengan cerita fakta agar siswa cepat memahami yang akan disampaikan. Lalu peneliti juga melakukan review kepada dosen matematika bapak Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd dengan saran pada bagian E-LKS diletakan pada perbabnya agar siswa setelah mempelajari bab tersebut lalu mengerjakan Latihan soal pada E-LKS. Soal pada E-LKS juga dibuat sesuai dengan indikator literasi matematis siswa dan diberikan kunci jawabannya langsung agar siswa dapat melihat ketika siswa salah menjawab. Review juga dilakukan oleh dosen ibu Dr. Risqi

Maharani, M.Pd dengan saran pada bagian penulisan E-LKPD menjadi E-LKS.

Berikut revisi pada beberapa halaman produk sebagai berikut:

- 1) Penggunaan warna dan desain pada E-Modul yang masih kurang menarik



Gambar 4.1 Halaman Cover sebelum Revisi

Penggunaan warna dan desain E-modul pada gambar 4.1 yang ternyata masih kurang menarik dibagian cover mengakibatkan warna desain selanjutnya juga akan kurang menarik. Maka dari itu peneliti merevisi warna dan desain e-modul dengan mengubah warna dasar agar lebih kontras dengan elemen yang lain, dan mengganti gambar pada halaman cover seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Halaman Cover setelah direvisi

- 2) Mengganti nama LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) menjadi LKS (Lembar Kerja Siswa) dan memisahkan LKS 1 dan LKS 2 dibagian babnya masing-masing

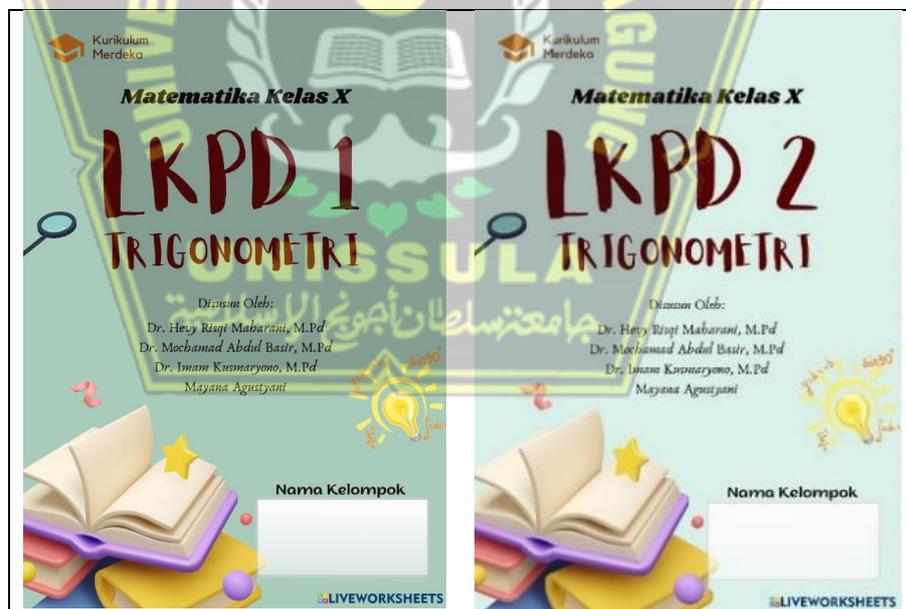


Gambar 4. 3 Halaman LKPD sebelum Revisi



Gambar 4. 4 Halaman LKS setelah direvisi

- 3) Mengubah nama LKPD 1 Trigonometri dan LKPD 2 Trigonometri pada halaman cover menjadi LKS 1 Trigonometri dan LKS 2 Trigonometri



Gambar 4. 5 Halaman Cover LKPD sebelum direvisi



Gambar 4. 6 Halaman Cover LKS setelah direvisi

- 4) Peneliti juga melakukan revisi pada bagian E-LKS yang terdapat dalam e-modul, pada bagian soal jawaban diberikan tahapan dengan indikator literasi matematis dengan menggunakan *website liveworksheet*

1. Sebuah Menara pemancar yang mempunyai tinggi 140 meter. Membentuk dua sudut dari kedua tangga yaitu 60° seperti gambar di samping. Jarak antara tangga satu dengan yang lainnya adalah 125 meter. Maka hitung jarak BC dan jarak CD!

Jawab:

Gambar 4. 7 Soal pada E-LKS sebelum direvisi

1. Sebuah Menara pemancar yang mempunyai tinggi 140 meter. Membentuk dua sudut dari kedua tangga yaitu 60° seperti gambar di samping. Jarak antara tangga satu dengan yang lainnya adalah 125 meter. Maka hitung jarak BC dan jarak CD!

Jawab:

- Mengidentifikasi aspek-aspek matematis yang terdapat dalam permasalahan
- Menerjemahkan masalah ke dalam Bahasa Matematika

Diketahui:
 $\angle = \angle = 60^\circ$
 panjang =
 panjang =
 Ditanya =

• Merancang dan menerapkan strategi pemecah masalah

- Menentukan panjang BC dengan menggunakan rumus
 $a = \frac{b}{\sin A} \sin B$
- Menentukan panjang CD dengan menghitung:

• Menggunakan alat-alat matematika atau menerapkan rumus matematika dalam perhitungan

- Menentukan panjang BC dengan menggunakan rumus
 $60^\circ =$
 $=$
 $=$
- Menentukan panjang CD dengan menghitung:

• Menafsirkan kembali hasil penyelesaian masalah matematika kedalam konteks dunia nyata

Gambar 4. 8 Soal pada E-LKS setelah direvisi

Proses *editing* selesai dilakukan, E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang telah siap untuk dicetak diunduh dengan format berbentuk *soffile* jenis PDF dan selanjutnya diupload pada *website Liveworksheet* untuk nantinya di buat menjadi elektronik modul atau E-Modul. Dan untuk hasil produk E-Modul berbasis *Liveworksheet* yang telah dikembangkan oleh peneliti terdapat pada poin 4.1.2. Hasil Produk.

3. Development

Tahap *Development* atau pengembangan dilakukan setelah tahapan *Analyze* (analisis) dan *Design* (perencanaan) selesai dilakukan. Pada tahapan ini dilaksanakan validasi produk. Validasi produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheets* ini dilakukan oleh dua validator, yakni validator ahli materi, dan validator ahli media. Validasi produk E-Modul dengan *Liveworksheet* dilakukan untuk mengetahui apakah modul yang dikembangkan sudah valid atau perlu dilakukan perbaikan. Produk E-Modul dengan *Liveworksheet* dikatakan valid atau

layak digunakan untuk proses pengujian jika produk memperoleh hasil validasi $3,00 \leq \bar{x} < 4,00$. Setelah dilakukan validasi produk, apabila berdasarkan saran dan komentar dari validator ahli materi, dan validator ahli media produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* tidak diperlukan adanya perbaikan, maka produk dapat digunakan untuk proses penelitian. Dan untuk penjelasan mengenai hasil validasi produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terdapat pada poin 4.1.3 Hasil Uji Validasi Produk.

4. Implementation

Tahapan yang selanjutnya dilakukan oleh peneliti adalah melakukan implementasi E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang telah dikembangkan pada kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian, yaitu kelas X-1 SMA Islam Sutan Agung 3 Semarang tahun pelajaran 2023/2024. Tahapan *implementation* (penerapan) dalam penelitian ini adalah:

- a. Melaksanakan uji *pre test* kepada siswa untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi matematis siswa sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheets*. Soal *pre test* yang digunakan oleh peneliti merupakan soal yang berfokus pada literasi matematis. Sehingga, soal *pre test* yang digunakan tersebut disusun berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis yaitu merumuskan situasi atau masalah secara matematis (*Formulating*), menggunakan konsep, fakta, langkah-langkah dan penalaran (*Employing*), dan menafsirkan, menarapkan dan mengevaluasi hasil atau jawaban (*Interpreting*).

- b. Melakukan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dengan model pembelajaran *discovery learning* sesuai dengan E-Modul yang telah dikembangkan dan tahapan pada modul ajar yang telah disusun. Ketika proses pembelajaran peneliti juga melatih siswa untuk mengasah kemampuan literasi matematis dengan memberikan contoh soal dan latihan soal yang ada dalam E-LKS dengan *Liveworksheet*. Seluruh contoh soal dan latihan soal menggunakan E-LKS dengan *liveworksheet* yang terdapat dalam E-Modul tersebut disusun dengan indikator kemampuan literasi matematis.
- c. Melaksanakan uji *post test* untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan literasi matematis siswa setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Soal *post test* yang digunakan oleh peneliti merupakan soal yang berfokus pada literasi matematis. Sehingga, soal *pre test* yang digunakan tersebut disusun berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis yaitu merumuskan situasi atau masalah secara matematis (*Formulating*), menggunakan konsep, fakta, Langkah-langkah dan penalaran (*Employing*), dan menafsirkan, menarapkan dan mengevaluasi hasil atau jawaban (*Interpreting*).
- d. Melaksanakan penyebaran angket respon guru serta angket respon siswa untuk mengetahui kepraktisan penggunaan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

5. Evaluation

Tahapan *Evaluation* (evaluasi) dilakukan pada setiap tahapan pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Tahapan pengembangan pada validasi produk ahli media dan ahli materi yang dilakukan oleh validator dari dosen Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung mendapatkan saran dan komentar setelah di validasi yaitu E-Modul sudah baik dan dapat digunakan dalam penelitian serta E-Modul sudah baik dalam penyajian materi interaktif. Sehingga dari hasil validasi produk layak digunakan tanpa revisi.

Hasil angket respon guru dan hasil angket respon siswa diberikan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, yaitu pada tahapan *implementation* (penerapan). Angket respon guru yang diberikan pada guru matematika SMA Islam Sultan Agung mendapatkan catatan dan saran terhadap E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yaitu medianya sangat interaktif dan isi E-Modul atau materi sudah bagus dan bisa untuk belajar siswa di rumah. Sehingga dari catatan dan saran yang diberikan E-Modul tersebut sangat praktis untuk digunakan. Sedangkan angket respon siswa yang diberikan kepada siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang mendapat catatan dan saran oleh salah satu siswa yaitu E-Modul baik dan mudah dipahami. Sehingga E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* sangat praktis digunakan.

4.1.2 Hasil Produk

Penelitian pengembangan ini menghasilkan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Dalam pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* ini berhubungan dengan materi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku. E-

Modul ini berisikan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku yang dalam penyusunannya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Isi dari E-Modul yang dikembangkan tersebut baik dari segi materi, gambar dan evaluasi disesuaikan dengan indikator agar siswa yang mempelajari E-Modul tersebut disusun berdasarkan indikator literasi matematis, yaitu Merumuskan situasi atau masalah secara matematis (*formulating*), menggunakan konsep, fakta, langkah-langkah, dan penalaran (*employing*), Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil atau jawaban (*interpreting*). Pada saat pengimplementasian atau pengujian produk, peneliti membagikan hasil digital dari E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* kepada siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun pelajaran 2023/2024 untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Produk dalam penelitian ini dengan menggunakan akses *link* dan *QR code*.

1. Sampul E-Modul Interaktif

Sampul yang digunakan dalam pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* ini terdiri dari halaman cover depan dan halaman cover belakang. Cover depan dalam E-Modul Interaktif dalam penelitian ini berisi judul buku, nama penulis dan perjenjangan buku. Dalam cover depan tersebut terdapat gambar-gambar matematika seperti rumus, gambar buku dan sempoa untuk mendukung judul E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dan juga menarik minat pembaca. Dan untuk cover belakang dari E-Modul tersebut berisi tentang daftar Pustaka dan profil peneliti.



Gambar 4. 9 Cover Depan

2. Halaman Prelimineries

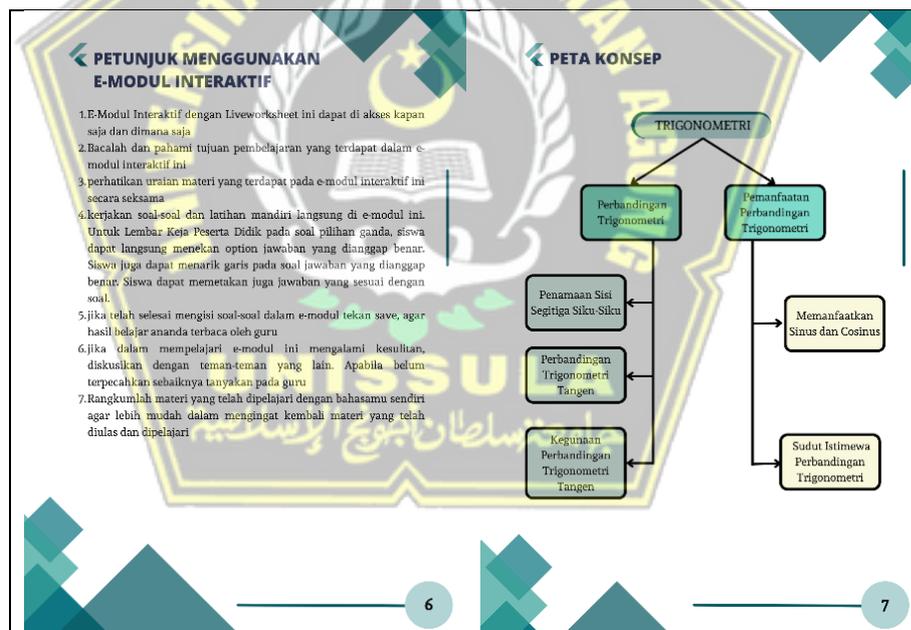
Halaman prelimineries dalam E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah halaman awal, kata pengantar, daftar isi, manfaat penggunaan E-Modul, petunjuk penggunaan E-Modul Interaktif, dan peta konsep.



Gambar 4. 10 Halaman Awal & Kata Pengantar

DAFTAR ISI	MANFAAT MENGGUNAKAN E-MODUL INTERAKTIF
Halaman Cover.....1	1.Memberikan pemahaman konsep terhadap materi trigonometri
Identitas Siswa.....2	2.Memberikan pemahaman kepada siswa terkait materi trigonometri dengan
Kata Pengantar.....3	3.Belajar dengan menggunakan e-modul interaktif ini dapat dilakukan secara mandiri ataupun kelompok, baik disekolah maupun di rumah.
Daftar Isi.....4	4.Memberikan pilihan kepada siswa untuk menggali sumber belajar yang menarik, mandiri, interaktif, dan menjawab rasa keingin tahu mereka pada materi trigonometri yang bersifat abstrak
Manfaat Menggunakan E-Modul Interaktif.....5	5.Memberikan pilihan pada guru untuk menjawab tantangan kemajuan teknologi dan informasi di era digital saat ini dengan menggunakan modul matematika yang interaktif pada materi trigonometri
Peta Konsep.....6	6.Mengalihkan perhatian siswa dari membuka konten-konten pada smarphone dan jaringan internet yang kurang bermanfaat ke konten-konten pembelajaran yang lebih bermanfaat.
Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran.....8	
Materi Prasyarat.....9	
Uraian Materi.....10	
Lembar Kerja Peserta Didik 1.....18	
Uraian Materi.....19	
Lembar Kerja Peserta Didik 2.....26	
Glosarium.....27	
Daftar Pustaka.....28	
Identitas Penulis.....28	

Gambar 4. 11 Daftar Isi & Manfaat Penggunaan E-Modul



Gambar 4. 12 Petunjuk Penggunaan & Peta Konsep

Halaman awal pada E-Modul Interaktif berisi judul buku dan identitas siswa. Lalu, pada halaman tambahan dalam E-Modul Interaktif ini berisikan kata pengantar dari penulis. Halaman daftar isi pada E-Modul ini dibuat peneliti seperti daftar isi pada umumnya, yaitu mencakup judul bab dan subbab

beserta halamannya. Halaman manfaat penggunaan E-Modul ini berisikan manfaat setelah mempelajari E-Modul Interaktif dengan Liveworksheet ini. Kemudian pada halaman petunjuk penggunaan E-Modul ini berisikan petunjuk E-Modul beserta keterangannya. Dan untuk halaman peta konsep berisikan bab dan subbab yang akan dipelajari siswa.

3. Bagian Utama E-Modul Interaktif

TRIGONOMETRI?

Trigonometri adalah studi pola hermalera mengenai hubungan antara sudut dan sisi segitiga. Trigonometri berasal dari kata Yunani *trigono*, yang berarti segitiga, dan *metri*, yang berarti pengukuran. Pada bab ini, kalian akan mempelajari jenis-jenis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan menyelesaikan permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan prinsip perbandingan trigonometri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Diakhir Fase E, peserta didik menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku dalam kehidupan nyata.

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Siswa mampu menentukan panjang sisi sebuah segitiga siku-siku dan besar sudut salah satu segitiga siku-siku secara mandiri dengan benar
- Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku jika satu nilai perbandingan trigonometri yang lainnya diketahui secara mandiri dengan benar
- Siswa mampu menghitung nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa secara mandiri dengan benar
- Siswa mampu merancang solusi untuk menghitung ketinggian suatu objek secara mandiri dan menjelaskannya secara rinci dengan tepat

MATERI PRASYARAT

AYO MENGINGAT KEMBALI!

Sebelum mempelajari perbandingan trigonometri

- Kalian perlu mengingat **Teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku**
 Pada segitiga siku-siku berlaku persamaan berikut:
 $a^2 + b^2 = c^2$

Kalian perlu mengingat Rasio (perbandingan)

Apakah rasio atau nilai perbandingan? Rasio adalah nilai/bilangan yang menjelaskan keterkaitan antara dua hal. Misalnya diketahui nilai perbandingan tinggi tiang listrik dengan pohon adalah $1/100$. Jika tinggi tiang listrik 3 cm dan tinggi bayangan 6 cm, kita bisa mengambil kesimpulan bahwa tinggi pohon adalah 300 cm dan tinggi bayangan pohon adalah 600 cm.

Terakhir, kalian juga perlu mengingat konsep kesebangunan segitiga. Konsep ini juga mempunyai hubungan dekat dengan konsep rasio perbandingan.

Dua segitiga dapat memenuhi syarat kesebangunan jika:

- Ketiga sudut pada segitiga sama besarnya atau
- Ketiga sisi segitiga sebanding (memunyai nilai rasio yang sama)

Gambar 4. 13 Pengertian Trigonometri, CP dan ATP & Materi Prasyarat

Gambar 4.13 peneliti memberikan pengertian materi trigonometri serta berisi mengenai CP (Capaian Pembelajaran) dan TP (Tujuan Pembelajaran). Capaian pembelajaran diharapkan siswa mampu menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku dalam kehidupan nyata. Pada tujuan pembelajaran diharapkan siswa mampu menentukan panjang sisi sebuah segitiga siku-siku dan besar sudut salah satu segitiga siku-siku secara mandiri dengan benar, mampu menentukan nilai

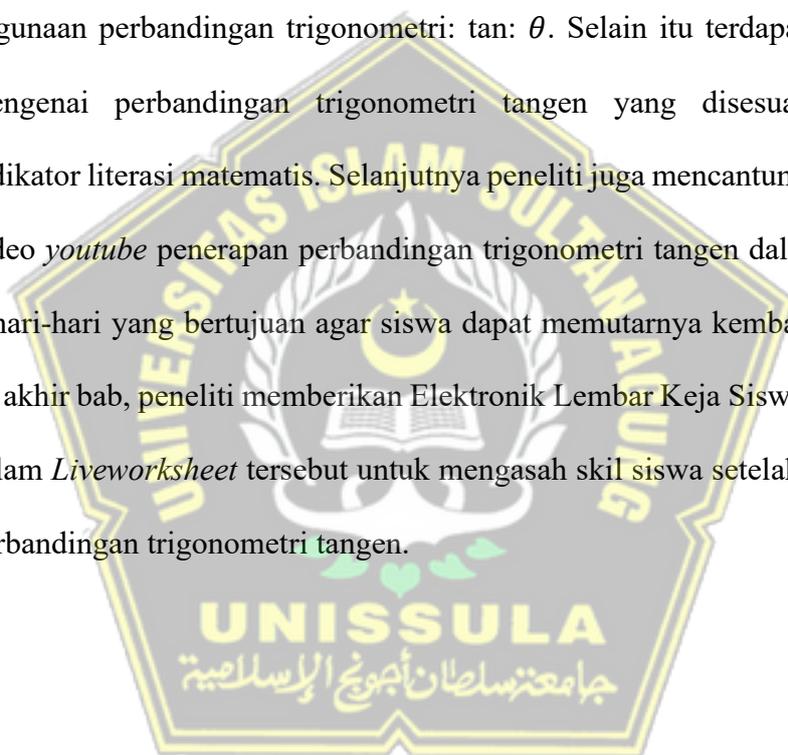
perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku jika satu nilai perbandingan trigonometri yang lainnya diketahui secara mandiri dengan benar, mampu menghitung nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut Istimewa secara mandiri dengan benar, dan mampu merancang solusi untuk menghitung ketinggian suatu objek secara mandiri dan menjelaskannya secara rinci dengan tepat. Pada gambar 4.13 peneliti juga memberikan materi prasyarat untuk memastikan bahwa peserta didik memiliki pengetahuan dan ketrampilan dasar yang diperlukan sebelum mempelajari materi yang lebih kompleks atau lanjutan.

The image displays a collection of educational resources for a trigonometry lesson, organized into several sections:

- URAIAN MATERI (1):** Titled "PERBANDINGAN TRIGONOMETRI". It includes a video thumbnail "Ayo Simak Video berikut!" and a section "1. Penamaan Sisi Segitiga Siku-Siku" with a diagram of a right-angled triangle and a definition: "Definisi: sisi yang berada tepat di seberang sudut θ ".
- URAIAN MATERI (2):** Titled "2. Satu Jenis Perbandingan Trigonometri: Tan θ ". It features a diagram of three people of different heights and an activity box "AKTIVITAS" with instructions to observe and discuss the relationship between height and distance.
- URAIAN MATERI (3):** Titled "3. Kegunaan Perbandingan Trigonometri: Tan θ ". It includes a diagram of a person looking at a building and a table of trigonometric values for angles 30°, 45°, and 60°.
- URAIAN MATERI (4):** Titled "Contoh Soal". It presents a word problem about a tree and a person, followed by a solution using the tangent function: $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi di samping sudut } \alpha}$.
- URAIAN MATERI (5):** Titled "Penerapan Trigonometri Tangen Dalam Kehidupan Sehari-Hari". It includes a video thumbnail "TRIGONOMETRI DAN PENERAPANNYA" and another titled "TRIGONOMETRI DASAR APLIKASI TRIGONOMETRI SUDUT DEPRESI & ELEVASI".
- LEMBAR KERJA SISWA 1:** A student activity sheet titled "Setelah mempelajari perbandingan trigonometri, kerjakan LKS 1 berikut:" with instructions to solve a problem and a "SELAMAT MENGERJAKAN" message.

Gambar 4. 14 Uraian Materi Bab 1 dan Lembar Kerja Siswa 1

Uraian materi pada bab perbandingan trigonometri terdapat pada gambar 4.14. Dalam uraian tersebut disajikan video *youtube* yang membahas tentang materi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku sebelum siswa mempelajari lebih dalam apa itu perbandingan trigonometri. Pada bab perbandingan trigonometri terdapat uraian materi yang membahas penamaan sisi segitiga siku-siku, satu jenis perbandingan trigonometri: $\tan \theta$, dan kegunaan perbandingan trigonometri: $\tan \theta$. Selain itu terdapat contoh soal mengenai perbandingan trigonometri tangen yang disesuaikan dengan indikator literasi matematis. Selanjutnya peneliti juga mencantumkan beberapa video *youtube* penerapan perbandingan trigonometri tangen dalam kehidupan sehari-hari yang bertujuan agar siswa dapat memutarinya kembali kapan saja. Di akhir bab, peneliti memberikan Elektronik Lembar Kerja Siswa 1 (E-LKS 1) dalam *Liveworksheet* tersebut untuk mengasah skil siswa setelah mempelajari perbandingan trigonometri tangen.



Matematika Kelas X
LKS 1 TRIGONOMETRI
Ditulis Oleh:
Dr. Hery Ropi Maharsani, M.Pd
Dr. Muchamad Abdul Basir, M.Pd
Dr. Irena Kusumaryani, M.Pd
Mayana Agustyani

Nama Kelompok

Lembar Kerja Peserta Didik (0) Perbandingan Trigonometri

Solusi Pendidikan : SMA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 30 Menit
Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Tujuan Pembelajaran:

- Siswa mampu menentukan panjang sisi sebuah segitiga siku-siku
- Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- Siswa mampu merancang solusi untuk menghitung ketinggian suatu objek

Petunjuk Pengerjaan:

- Bacalah soal-soal terlebih dahulu
- Kerjakan LKS (0) secara berkelompok
- Ikuti perintah dalam setiap pengerjaan pada soal
- Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan
- Selamat mengerjakan!

PERHATIKAN VIDEO BERIKUT!

TRIGONOMETRI ALAM OTOGRAFI SMA - SMK

1. Tentukan panjang sisi depan, sisi samping dan sisi miring terhadap sudut α berikut.

A. B. C. D. E.

Tuliskan jawaban kalian pada kolom yang telah disediakan di bawah ini!

Soal	Terhadap sisi depan	Terhadap sisi samping	Terhadap sisi miring
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

2. Perhatikan gambar segitiga di samping. Tentukan nama sisi yang berdasarkan sudut yang ditunjukkan dengan cara menarik garis jawaban yang benar!

Sisi Depan Sudut 30° Hlwa
 Sisi Depan Sudut 60° Bm
 Sisi Miring Mm

3. Seorang pengamat ingin menentukan menara dengan cara tidak langsung. Ia menggunakan arah horizontal dan dasar menara ke lokasi pengamat yaitu 15 m dan besar sudut pandang dari puncak menara terhadap garis horizontal adalah 30° . Tentukan tinggi menara tersebut!

Jawaban:

• Menuliskan aspek-aspek matematika yang terdapat dalam permasalahan

• Menerjemahkan masalah ke dalam Bahasa Matematika

Diketahui:
 $\alpha = 30^\circ$
 $x =$
 $y =$
 Ditanya:

• Merancang dan menerapkan strategi pemecahan masalah

$d =$ =

• Menggunakan alat-alat matematika atau menerapkan rumus matematika dalam perhitungan

$30^\circ =$

• Memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah matematika ke dalam konteks dunia nyata.

Gambar 4. 15 Isi Lembar Kerja Siswa 1

Halaman E-LKS 1 dalam *Liveworksheet* ini berisi cover halaman LKS 1, halaman kedua terdapat identitas siswa secara berkelompok, tujuan pembelajaran serta petunjuk penggunaan. Sebelum menuju pada latihan soal disajikan video *youtube* untuk memantik siswa sebelum mengerjakan soal. Latihan soal terdiri dari memilih, menjodohkan dan isian singkat. Soal memilih yaitu soal yang diberikan beberapa opsi jawaban dan siswa diminta untuk memilih salah satu jawaban yang benar. Soal menjodohkan yaitu soal yang dimana siswa diminta untuk menarik garis pada kotak yang sesuai dengan jawaban. Soal isian singkat yaitu soal yang dimana siswa diminta untuk menjawab isian singkat dengan menulis jawaban.

URAIAN MATERI

B PEMANFAATAN PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Piramida adalah bangun sembarang yang dibangun sekitar 4000 tahun lalu. Rongga bukannya perkeras dan piringan yang digunakan untuk membuat bangunan seperti ini, tetapi semestinya alat corang seperti zaman sekarang.

Eka dipanggil secara sederhana, ukuran piramida tersebut adalah tinggi, panjang, lebar, dan luasnya sesuai seperti pada gambar di samping. Segitiga yang ada di gambar adalah segitiga siku-siku. Pada Piramida Giza, piramida yang tersisa dan tersisa di dunia, sudut θ adalah sebesar 41° .

Apabila sudut kemiringan pada piramida diperbesar atau diperkecil, perubahan apa saja yang akan terjadi?

- Jika sudut θ dibuat lebih besar, bagaimana perubahan tinggi piramida? **Piramida akan menjadi semakin tinggi.**
- Jika sudut θ dibuat lebih kecil, bagaimana perubahan tinggi piramida? **Piramida akan menjadi semakin pendek.**
- Jika sudut θ dibuat lebih besar, bagaimana perubahan panjang sisi-sisinya? **Jar-jari akan menjadi lebih pendek.**
- Jika sudut θ dibuat lebih kecil, bagaimana perubahan panjang sisi-sisinya? **Jar-jari akan menjadi lebih panjang.**

URAIAN MATERI

1. Memanfaatkan Sinus dan Cosinus

a. Perbandingan Trigonometri di Piramida

Dari perbandingan nilai tangen, kalian juga diminta menggunakan nilai perbandingan lainnya. Diskusikan:

- Nilai perbandingan sisi-depan dan sisi-miring yang disebut juga dengan sinus.
- Nilai perbandingan sisi- samping dan sisi-miring yang disebut juga dengan cosinus.

Kalian dapat menyimpulkan perubahan berikut untuk melihat pengaruh perbandingan sinus dan cosinus dalam piramida.

Sebelum menyimpulkan perubahan pada Power Point dalam pengaruh perbandingan sinus dan cosinus di piramida, Apa definisi perbandingan trigonometri sinus dan cosinus?

AYO REFLEKSI

Jawablah secara jujur kepada guru menurut pendapat kalian masing-masing, dan ditulis pada buku atau lembaran kertas!

- Apakah arti sin θ sebagai nilai perbandingan?
- Apakah arti cos θ sebagai nilai perbandingan?

b. Tiga Serangkai Perbandingan Trigonometri

Memahami konsep dasar nilai perbandingan segitiga, dituntut siswa memahami pola nilai perbandingan masing-masing sisi segitiga siku-siku yang sudah kalian pelajari di bab sebelumnya. Ada tiga perbandingan trigonometri yang sudah kalian pelajari yaitu sinus, cosinus, dan tangen. Diskusikan:

- Nilai perbandingan sisi-depan dan sisi-miring
- Nilai perbandingan sisi- samping dan sisi-miring
- Nilai perbandingan sisi-depan dan sisi- samping

URAIAN MATERI

2. Sudut Istimewa Perbandingan Trigonometri

Sudut istimewa dalam perbandingan trigonometri adalah sudut-sudut yang nilai perbandingannya dapat diturunkan secara eksak. Sudut istimewa akan sangat berguna dan banyak digunakan pada pelajaran fisika.

Silahkan lengkapi tabel berikut dengan nilai perbandingan trigonometri.

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	<input type="checkbox"/>				
Cos	<input type="checkbox"/>				
Tan	<input type="checkbox"/>				

URAIAN MATERI

Contoh Soal

Seorang petinggi PLN akan menggunakan tangga untuk memperbaiki instalasi kabel yang terdapat di bagian luar rumah. Panjang tangga yang tersedia adalah 12 m. Untuk keamanan, tangga tersebut harus diletakkan dengan kemiringan 60° . Berapakah, jika tangga tersebut dengan panjang sisi perbandingan trigonometri sinus dan cosinus di piramida, Apa definisi perbandingan trigonometri sinus dan cosinus?

LEMBAR KERJA SISWA 2

Silahkan melengkapi permasalahan perbandingan trigonometri dalam kehidupan nyata, berisikan LKS berikut:

Untuk menambah nilai kalian dalam memahami permasalahan perbandingan trigonometri dalam kehidupan nyata, berisikan LKS 2 dengan file berikut ini!

Klik Detail

SELAMAT MENGERJAKAN

Gambar 4. 16 Uraian Materi Bab 2 dan Lembar Kerja Siswa 2

Gambar 4.16 berisi uraian materi pada bab 2 dan Lembar Kerja Siswa 2.

Pada halaman uraian materi bab 2, disajikan materi pemanfaatan perbandingan trigonometri yang terdapat ilustrasi gambar piramida untuk membangun pikiran siswa agar dapat membayangkan adanya segitiga siku-siku dalam piramida tersebut. Dalam uraian materi tersebut membahas pemanfaatan sinus dan cosinus dengan disajikannya *power point* (PPT) dalam Liveworksheet. Membahas tiga serangkai perbandingan trigonometri, dimana siswa dapat menemukan pola nilai perbandingan(rasio) panjang sisi segitiga siku-siku. Membahas sudut istimewa perbandingan trigonometri. Selain itu, disajikan juga contoh soal sesuai dengan indikator literasi matematis. Pada bab 2 ini, penulis membuat lembar kerja siswa 2 (LKS 2) untuk menambah pengetahuan

siswa dalam memahami pemanfaatan perbandingan trigonometri dalam kehidupan nyata.

Matematika Kelas X
LKS 2 TRIGONOMETRI

Ditulis Oleh:
Dr. Hery Rizqi Maharani, M.Pd
Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd
Dr. Izzah Kusumayono, M.Pd
Meyana Agayanti

Nama Kelompok

Lembar Kerja Peserta Didik (2)
Perbandingan Trigonometri

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 30 Menit
Nama Kelompok :

Tujuan Pembelajaran :

- Siswa mampu menentukan panjang sisi sebuah segitiga siku-siku
- Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- Siswa mampu merancang solusi untuk menghitung ketinggian suatu objek

Pertunjuk Pengerjaan :

- Biasakan keaktifan berbicara di rumah
- Kerjakan LKS (2) secara berkelompok
- Buat presentasi dalam setiap pengerjaan pada soal
- Pengumpulan hasil diskusi kelompokmu di depan
- Selamat mengerjakan!

1. Sebuah Menara pemancar yang mempunyai tinggi 120 meter. Membentuk dua sudut dari keatas tangga yaitu 60° seperti gambar di samping. Jarak antara tangga satu dengan yang lainnya adalah 125 meter. Maka hitunglah jarak BC dan jarak CD.

Jawab:

- Mengidentifikasi aspek-aspek matematika yang terdapat dalam permasalahan
- Menyelesaikan masalah ke dalam Bahasa Matematika

2. Perhatikan gambar disamping! Dari keatas puncak sebuah kubah bangunan, tangga selurusnya ditetakan dengan sudut keatasnya 60° . Diketahui tinggi satu lantai pada gedung adalah 3,2 meter. Jika tangga perlu ditetakkan tepat diatas jendela lantai 2, berapakah panjang tangga yang diperlukan?

Jawab:

- Mengidentifikasi aspek-aspek matematika yang terdapat dalam permasalahan
- Menyelesaikan masalah ke dalam Bahasa Matematika

Gambar 4. 17 Isi Lembar Kerja Peserta Didik 2

Lembar Kerja Siswa 2 (LKS 2) berisi Latihan soal berupa isian singkat yang memuat indikator literasi matematis. Sebelum mengerjakan soal siswa diminta untuk mengisi identitas kelompok masing-masing dan menyimak video dalam E-LKS 2. Kemudian setelah siswa memahami video tersebut siswa diharapkan dapat menjawab soal yang sudah disediakan dalam E-LKS 2.

4. Halaman *Postliminary*

Halaman postliminary dalam E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terdiri dari halaman glosarium, daftar Pustaka dan profil penulis. Pada halaman glosarium bertujuan untuk membantu siswa memahami kata atau istilah yang

digunakan oleh penulis dalam E-Modul ini. Pada halaman daftar pustaka penulis mencantumkan referensi dari berbagai buku maupun website yang digunakan dalam penulisan E-Modul Interaktif. Dan peneliti juga mencantumkan informasi singkat berupa profil para penulis dari E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.



Gambar 4. 18 Glosarium & Daftar Isi

Produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dapat dilihat pada *link* dan kode QR berikut:

Link Produk E-Modul 1:

<https://bit.ly/4aQ8stW>



Gambar 4. 19 Kode QR E-Modul 1

Link Produk E-Modul 2:

<https://bit.ly/4aPwXY4>



Gambar 4. 20 Kode QR E-Modul 2

4.1.3 Hasil Uji Validasi Produk

Hasil validasi pada penelitian pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh dari hasil angket validasi ahli media dan hasil angket validasi ahli materi.

1. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh validator ahli media untuk mengetahui masukan informasi dan mengevaluasi produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Validasi ahli media produk E-Modul Ineraktif dengan *Liveworksheet* dilakukan oleh Bapak Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd dan Bapak Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd. yang merupakan dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung. Hasil validasi dari ahli media mengenai produk yang dikembangkan oleh peneliti terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Angket Validasi Ahli Media

Ahli	Indikator	Item	Validator	
			1	2
Ahli media	Tampilan desain	6	21	27
	Kemudahan penggunaan	4	15	18
	Konsistensi dalam pembuatan	3	11	13
	Kebermanfaatan dalam menggunakan	6	24	27
	Kegrafikan	4	16	20
Total Nilai		23	3.80	4.60
Rata-Rata			76%	92%
Jumlah Rata-rata			84%	
Kategori			Sangat Valid	

Rata-rata skor dari hasil angket validasi ahli media pada tabel 4.1 yang didapatkan dari kedua ahli media adalah 3,80 dengan presentase 76% dan 4,60 dengan presentase 92% dari skor maksimal yang berjumlah 115. Hasil rata-rata skor dari kedua ahli media tersebut diperoleh persentase kevalidan produk 84%. Jika dilihat dari kriteria uji validasi E -Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, rata-rata skor validasi tersebut termasuk ke dalam interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kevalidan media sangat valid.

2. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh validator ahli materi untuk menyesuaikan materi atau isi dari produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Validasi ahli materi produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dilakukan Bapak Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd dan Bapak Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd yang merupakan dosen dari

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Hasil validasi ahli materi dari produk yang dikembangkan oleh peneliti terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Angket Validasi Ahli Materi

Ahli	Indikator	Item	Validator		
			1	2	
Ahli Materi	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Kurikulum yang berlaku	2	8	9	
	Kesesuaian dengan indikator meningkatkan kemampuan literasi matematis	1	4	4	
	Kesesuaian dengan permasalahan dengan indikator meningkatkan kemampuan literasi matematis	3	12	14	
	Kebenaran dan ketepatan materi	1	5	4	
	Hubungan materi dengan kehidupan sehari-hari	2	10	10	
	Kesesuaian gambar dengan tujuan yang diteliti	1	4	5	
	Bahasa dalam e-modul	2	8	9	
	Kelengkapan e-modul	2	6	8	
	Total Nilai		15	3.80	4.20
	Rata-Rata			76%	84%
Jumlah Rata-rata			80%		
Kategori			Sangat Valid		

Rata-rata skor dari hasil angket validasi ahli media pada tabel 4.2 yang didapatkan dari kedua ahli materi adalah 3,80 dengan presentase 76% dan 4,20 dengan presentase 84% dari skor maksimal yang berjumlah 75. Hasil rata-rata skor dari kedua ahli materi tersebut diperoleh persentase kevalidan produk 80%. Jika dilihat dari kriteria uji validasi E -Modul Interaktif dengan

Liveworksheet, rata-rata skor validasi tersebut termasuk ke dalam interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kevalidan materi sangat valid.

4.1.4 Hasil Uji Kepraktisan Produk

1. Deskripsi Pembelajaran

Pertemuan pertama, guru membuka kelas dengan salam dan memulai berdo'a bersama. Lalu guru menyapa dan melakukan perkenalan diri serta memeriksa daftar kehadiran siswa. Guru kemudian mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang trigonometri. Pertanyaan-pertanyaan ini meliputi yang diketahui siswa tentang sinus, cosinus, dan tangen. Guru menjelaskan pentingnya mempelajari trigonometri, memberikan contoh aplikasi praktisnya dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam pengukuran sudut dan jarak, untuk memotivasi siswa dan mengingatkan kembali mengenai teorema Pythagoras yang diajarkan di jenjang sekolah menengah pertama. Guru mulai menjelaskan bagaimana menentukan sisi miring, sisi depan, sisi samping pada sisi segitiga siku-siku.

Guru menginformasikan kepada siswa terkait tujuan pembelajaran yang akan dipelajari. Kemudian guru memberikan soal *pre test* kepada siswa untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi matematis siswa sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Setelah soal dibagikan kepada siswa, guru mempersilahkan siswa untuk mengerjakan soal *pre test* selama 40 menit. Guru memandu petunjuk dalam pengerjaan soal *pre test* kepada siswa. Waktu 40 menit berlalu,

guru meminta siswa untuk mengumpulkan jawaban dari soal *pre test* yang sudah dikerjakan. Di akhir sesi, guru mengajak siswa untuk melakukan review ulang terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari. Guru juga memandu siswa untuk merangkum kegiatan pembelajaran yang sudah di dapatkan pada pertemuan pertama. Dan menginformasikan materi pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdallah bersama dan mengucapkan salam penutup.

Pertemuan kedua, guru memulai kelas dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pelajaran. Guru seperti biasa menyapa dan melakukan absensi kehadiran siswa. Sebelum pelajaran dimulai guru selalu mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingat kembali pengetahuan siswa. Setelah itu guru membagikan *link* E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* kepada siswa melalui grup WhatsApp kelas dan meminta siswa untuk membuka di perangkat masing-masing. Guru memberikan tutorial singkat cara menggunakannya. Guru menunjukkan cara mengakses materi, mengerjakan soal latihan, dan menerima umpan balik melalui platform *Liveworksheet*. Setelah itu, guru mengajak siswa untuk melihat serta memahami isi E-Modul dan menemukan konsep trigonometri dengan mengaitkan konteks kehidupan sehari-hari.

Guru menjelaskan materi perbandingan trigonometri yang terdapat dalam E-Modul mengenai sisi miring, sisi depan, sisi samping dari beberapa gambar yang disajikan di dalam E-Modul. Setelah siswa mempelajari dan memahami tentang perbandingan trigonometri terhadap segitiga siku-siku, guru mengajak

dan mendampingi siswa untuk memahami uraian materi atau informasi terkait dengan penggunaan konsep trigonometri. Kemudian guru meminta siswa menyelesaikan permasalahan yang disajikan untuk melatih siswa menemukan konsep trigonometri.

Guru membuat beberapa kelompok untuk membuktikan hasil pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari dengan memecahkan permasalahan mengenai perbandingan trigonometri yang terdapat pada E-LKS 1 dan E-LKS 2 dalam E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* untuk menimbulkan kemampuan literasi matematis siswa. Setelah selesai berdiskusi dan mengerjakan secara berkelompok, guru meminta siswa menarik kesimpulan dan juga memeriksa kembali jawaban dari permasalahan mengenai perbandingan trigonometri yang terdapat pada E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

Sesi akhir pembelajaran, guru mengajak siswa untuk mendiskusikan pengalaman mereka menggunakan E-Modul. Beberapa siswa dipersilahkan untuk berbagi hasil dan kesulitan yang mereka hadapi. Guru juga meminta siswa untuk menuliskan kesan pertama mereka tentang pembelajaran dengan E-Modul serta harapan mereka untuk pertemuan berikutnya. Sebagai penugasan, siswa diminta untuk mengulang latihan soal di rumah dan mempersiapkan pertanyaan atau topik yang belum dipahami untuk dibahas dipertemuan selanjutnya. Guru menutup pertemuan dengan memberikan motivasi agar siswa tetap semangat belajar dan memanfaatkan E-Modul secara

maksimal. Guru mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdallah bersama dan mengucapkan salam penutup.

Pertemuan ketiga, guru memulai kelas dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pelajaran. Guru seperti biasa menyapa dan melakukan absensi kehadiran siswa. Sebelum pelajaran dimulai guru selalu mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingatkan kembali pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan ketiga ini, guru memberikan soal *post test* kepada siswa untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematis siswa setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* selama 40 menit. Guru mempersilahkan siswa untuk mengerjakan soal *post test* secara mandiri. Setelah selesai mengerjakan, siswa diminta untuk mengumpulkan jawaban soal *post test* ke deretan meja masing-masing dan di kumpulkan jadi satu di meja guru.

Peneliti memberikan angket respon siswa untuk menilai respon terhadap penggunaan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* oleh masing-masing siswa dan memberikan angket respon guru kepada guru matematika kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Setelah selesai menilai angket respon siswa dan angket respon guru, peneliti mengambil jawaban yang telah di isi untuk di kumpulkan kembali. Lalu guru mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdallah bersama dan mengucapkan salam penutup.

2. Hasil Angket Respon Guru

Penilaian angket respon guru dilakukan oleh guru kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Hasil angket respon guru terhadap produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Angket Respon Guru

Indikator	Item	Jumlah skor	Rata-Rata Skor	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi E-Modul	8	39	4.87	97,40%	Sangat Praktis
Tampilan E-Modul	4	19	4.75	95%	Sangat Praktis
Kualitas Teknis	3	14	4.6	92%	Sangat Praktis
Total	15	72	4.74	94.80%	Sangat Praktis

Hasil penilaian angket respon guru pada tabel 4.3 terhadap media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, dari skala 3 memperoleh rata-rata skor sebesar 4,74 dengan presentase 94,80%. Jika dilihat dari kriteria uji kepraktisan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, rata-rata skor angket respon guru tersebut termasuk ke dalam interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kepraktisan sangat praktis.

3. Hasil angket respon siswa

Penilaian respon angket siswa dilakukan oleh siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Hasil angket respon siswa terhadap produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil Angket Respon Siswa

Indikator	Item	Rata-Rata Skor	Persentase	Kriteria
Tampilan E-Modul	6	4.23	84.60%	Sangat Praktis
Proses Penggunaan E-Modul	5	4.17	83.30%	Sangat Praktis
Kemampuan Literasi Matematis	4	4.29	85.86%	Sangat Praktis
Total	15	4.23	84.60%	Sangat Praktis

Hasil penilaian angket respon siswa terhadap media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, dari skala 3 memperoleh rata-rata skor sebesar 4,23 dengan presentase 84,60%. Jika dilihat dari kriteria uji kepraktisan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, rata-rata skor angket respon siswa tersebut termasuk ke dalam interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kepraktisan sangat praktis.

4.1.5 Hasil Uji Keefektifan Produk

Hasil uji keefektifan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh hasil penilaian soal *pre test* dan soal *post test* yang telah dikerjakan oleh 29 siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024 ketika proses uji coba produk. Pengerjaan soal *pre test* dan soal *post test* pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Dan untuk hasil penilaian soal *pre test* dan *post test* terdapat pada lampiran.

Uji keefektifan pada pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh dari hasil uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T test*) dan uji N-gain. Berikut merupakan hasil uji keefektifan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

a. Uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T test*)

Hasil penelitian soal *pre test* dan penelitian soal *post test* digunakan untuk melakukan analisis uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample Test*) dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ artinya nilai rata-rata kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika pada materi trigonometri menggunakan media E-Modul Interaktif *Liveworksheet* adalah sama.

$H_a : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ artinya nilai rata-rata kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika pada materi trigonometri menggunakan media *E-Modul* Interaktif dengan *Liveworksheet* adalah tidak sama.

Hasil analisis uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T test*) pada penelitian media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terdapat pada tabel 4.5, tabel 4.6 dan tabel 4.7.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Paired Simple Statistics
Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PreTest	44.5517	29	26.59966	4.93943
	PostTest	76.5517	29	13.85276	2.57239

Tabel 4. 6 Hasil Uji Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PreTest & PostTest	29	.748	.000

Tabel 4. 7 Hasil Uji Paired Samples Test

		Paired Samples Test							
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest								
	PostTes	32.00000	25.82634	4.79583	41.82382	22.17618	-6.672	28	.000

Hasil uji *paired simple statistics* menghasilkan rata-rata skor *pre test* sebesar 44,55 dan hasil rata-rata skor *post test* sebesar 76,55 Pada tabel *paired samples correlations* diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,74 dan Sig. sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara skor gain *pre test* dan *post test*. Berdasarkan tabel *paired samples test*, diperoleh nilai *sig (2 – tailed = 0,000)* dimana berdasarkan kriteria pengujian nilai tersebut $< 0,05$, maka berdasarkan hipotesis yang telah ditentukan H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hasil nilai *pre test* dan hasil nilai *post test* terdapat perbedaan antara keduanya. Karena hasil rata-rata skor *pre test* $<$ hasil rata-rata skor *post test*, maka kemampuan siswa kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang dalam kemampuan literasi matematis materi trigonometri menjadi lebih baik.

b. Uji N-gain

Hasil penilaian soal *post test* dan soal *pre test* digunakan untuk melakukan analisis uji N-Gain. Uji ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang setelah dilakukan pembelajaran ditinjau dari kemampuan literasi matematis. Hasil uji N-Gain pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N_GainSkor	29	.00	.84	.4893	.27981
Ngain_persen	29	.00	83.72	48.9283	27.98104
Valid N (listwise)	29				

Nilai mean pada tabel 4.8 menunjukkan nilai sebesar 0,48. Jika dilihat dari kriteria uji N-Gain, nilai tersebut termasuk ke dalam interval $0,3 < g \leq 0,7$ yang artinya termasuk kategori sedang. Sehingga, berdasarkan uji N-Gain tersebut, siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang setelah melakukan pembelajaran pada materi trigonometri mengalami pengaruh peningkatan kemampuan literasi matematis dengan kategori tingkat sedang berdasarkan pada standar kriteria N-Gain ternormalisasi.

4.2. Pembahasan

Pembahasan dari segi validasi produk, tingkat kepraktisan produk dan tingkat keefektifan produk setelah menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*.

4.2.1 Validasi Produk

Analisis data berdasarkan instrument validasi pada E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh dari ahli media dan ahli materi dengan masing-masing berjumlah 2 validator. Sebelum memasuki tahapan validasi, proses pengembangan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dibuat oleh peneliti melalui beberapa proses. Sebelum penyusunan media ini, peneliti menyiapkan materi mengenai materi trigonometri dari berbagai sumber dan membuat soal perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku yang memenuhi indikator kemampuan literasi

matematis. Peneliti menyusun media ini melalui aplikasi Canva kemudian di masukan pada media *Liveworksheet* selama kurang lebih 1 bulan. Kemudian media tersebut digunakan dalam tahapan validasi sebelum proses penelitian.

Riduwan (2018) menyatakan bahwa kriteria kevalidan sebuah media pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.2 yang terdapat 5 kriteria kevalidan produk. Kriteria tersebut digunakan untuk acuan validasi pengembangan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa.

Instrumen validasi ahli media terdiri dari 5 aspek diantaranya yaitu tampilan desain diperoleh validasi sebesar 80% dan kemudahan penggunaan diperoleh validasi sebesar 82,50%. Kedua aspek ini termasuk kedalam kategori sangat valid, karena sudah memuat tampilan yang menarik siswa dan kemudahan dalam penggunaan produk sehingga siswa memiliki daya tarik belajar. konsisten dalam pembuatan diperoleh validasi sebesar 80% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa rancangan visual pada media telah memiliki konten yang baik dan jelas. Pada aspek kebermanfaatan dalam menggunakan diperoleh validasi sebesar 85% dengan kategori sangat valid, karena memudahkan dalam berinteraksi. Dan untuk kegrafikan diperoleh validasi sebesar 90% dengan kategori sangat valid yang menunjukkan tingkat ketepatan warna, tingkat keterbacaan dan tingkat kejelasan ilustrasi gambar memiliki grafik yang sesuai.

Hasil keseluruhan uji validasi oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 4,2 dengan presentase 84% yang dikategorikan sangat valid dalam kualitas produk. Artinya validator ahli media telah memvalidasi produk media yang dikembangkan

peneliti mempunyai nilai yang sangat baik ditinjau dari tampilan desain, kemudahan penggunaan, konsisten dalam pembuatan, kebermanfaatan dalam menggunakan, dan kegrafikan. Hal ini sejalan dengan Yuliana et al (2023) yang mengungkapkan media pembelajaran yang valid memiliki desain pembelajaran, tampilan, dan pemanfaatan software yang jelas dan tepat. Hasil validasi E-Modul menunjukkan rata-rata sebesar 97,70% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan kriteria tersebut media pembelajaran dapat divalidasi oleh ahli media.

Uji validasi oleh ahli materi terdiri 8 aspek yang sudah disesuaikan dengan hasil observasi di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Banyak siswa yang masih memiliki motivasi dan minat yang rendah dalam belajar matematika. Rendahnya minat belajar siswa terjadi karena kurangnya interaksi dan pengalaman belajar yang masih monoton dilakukan oleh guru. Pengajaran yang kurang beragam bisa menghambat siswa dalam melihat matematika sebagai suatu disiplin ilmu yang dinamis dan menarik. Pemanfaatan teknologi yang kurang maksimal juga menjadi salah satu faktor kurangnya minat belajar pada siswa. Pembelajaran yang sangat terfokus pada peran guru dan minim dalam mendorong partisipasi aktif siswa bisa menghambat kemampuan mereka dalam mengembangkan ide-ide kreatif, juga di era digital saat ini telah mengubah cara siswa belajar dan berinteraksi dengan materi pembelajaran menggunakan teknologi dan perangkat digital. Peneliti memutuskan untuk mengembangkan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri untuk meningkatkan literasi matematis siswa.

Hasil validasi oleh ahli materi pada aspek kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan kurikulum yang berlaku memperoleh hasil validasi sebesar 85%

dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa isi dari media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Pada aspek kesesuaian dengan indikator meningkatkan kemampuan literasi matematis memperoleh validasi 80% dengan kategori valid, artinya materi sudah sesuai berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis. Pada aspek kesesuaian dengan permasalahan dalam media dengan indikator meningkatkan kemampuan literasi matematis diperoleh validasi 86%, dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan yang terdapat dalam media dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis. Untuk aspek kebenaran dan ketepatan materi memperoleh validasi 90% dengan kategori sangat valid, yang artinya materi yang disajikan sudah sesuai dan tepat. Pada aspek hubungan materi dengan tujuan yang diteliti memperoleh validasi 100% dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara materi dengan kehidupan nyata. Lalu untuk aspek kesesuaian gambar dengan tujuan yang diteliti memperoleh skor sebesar 90% dengan kategori sangat valid. Pada aspek bahasa dalam E-Modul diperoleh validasi 85% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai PUEBI. Dan untuk aspek kelengkapan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh validasi sebesar 70%. Artinya kandungan dalam media lengkap.

Hasil Validasi ahli materi diperoleh bahwa materi yang terdapat di media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* memperoleh skor rata-rata 4,00 dengan presentase 80%. Artinya validator ahli materi telah memvalidasi bahwa materi yang terdapat pada media sangat valid atau layak digunakan. Hal ini juga

sejalan dengan Delfira (2021) yang menyatakan kelayakan isi media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan ATP, CP dan kurikulum yang berlaku.

Pembahasan hasil validasi diperoleh validasi dari ahli media dengan tingkat kevalidan sebesar 84% dan ahli materi dengan tingkat kevalidan 80% dengan rata – rata hasil akhir 82%. Kedua hasil tersebut termasuk kedalam kategori sangat valid. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Roskaputri et al., 2021) dalam penelitiannya yaitu pengembangan E-Modul matematika menggunakan *Liveworksheet* sebagai media pembelajaran mandiri pada masa pandemi covid-19 yang berfokus pada materi trigonometri dengan konten dan penyajiannya telah memenuhi standar kualitas yang tinggi dengan hasil kevalidan dari aspek media sebesar 83,20% dan kevalidan aspek materi sebesar 90,20%. Maka, produk yang dikembangkan berupa e-modul dengan *liveworksheets* memiliki kategori sangat valid.

4.2.2 Tingkat Kepraktisan Produk

Analisis data kepraktisan produk E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* materi trigonometri diperoleh dari hasil angket respon guru dan hasil angket respon siswa setelah menggunakan produk. Pengisian angket respon guru pada penelitian ini dilakukan oleh guru matematika kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang, sedangkan untuk pengisian angket respon siswa dilakukan oleh sebanyak 29 siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024.

Angket respon guru yang diberikan oleh peneliti terdiri dari 3 indikator diantaranya yaitu mengenai kualitas isi E-Modul, tampilan E-Modul dan Kualitas Teknis. Pada indikator kualitas isi E-Modul memperoleh skor rata-rata 4,87 dengan

presentase 97,40% dengan kategori sangat praktis, yang artinya pada indikator kualitas isi media merujuk pada kesesuaian isi atau materi media sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Lalu, pada indikator tampilan E-modul memperoleh skor rata-rata sebesar 4,75 dengan presentase 95% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan konten yang sesuai akan memudahkan siswa dalam memahami materi yang sesuai, memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan dan menghindari kebingungan atau kesalahan pemahaman konsep. Selanjutnya, untuk indikator kualitas teknis memperoleh skor rata-rata sebesar 4,60 dengan presentase 92%, yang artinya indikator kualitas teknik mencakup instruksi, kemudahan penggunaan atau akses, dan efisiensi waktu penggunaan. Menurut guru matematika kelas X SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang medianya interaktif dan isi E-Modul atau materi sudah bagus dan bisa untuk belajar siswa di rumah. Artinya ketiga indikator telah terpenuhi, hal ini juga sesuai dengan (Yuliana et al., 2023) yang mengungkapkan kepraktisan media berfokus pada 4 aspek yaitu (1) substansi materi, (2) desain pembelajaran, (3) tampilan, (4) pemanfaatan software. Sehingga hasil yang didapatkan dari 3 indikator adalah 72 dari skor maksimal yang berjumlah 5. Dengan rata-rata skor dari hasil angket respon guru tersebut diperoleh 4,74 dengan presentase 94,80%. Jika dilihat dari kriteria uji kepraktisan ke dalam interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kepraktisan “Sangat Praktis”. Hal ini juga sejalan dengan Sudarman dkk (2022) dalam penelitian pengembangan E-Modul berbantu *Liveworksheet*. Dalam penelitiannya menghasilkan tingkat kepraktisan 85,80% dengan kategori sangat praktis.

Angket respon siswa yang diberikan oleh peneliti terdiri dari 3 indikator diantaranya yaitu tampilan E-Modul, proses penggunaan e-modul dan kemampuan literasi matematis. Pada indikator tampilan e-modul memperoleh skor rata-rata 4,23. Lalu, untuk indikator proses penggunaan e-modul memperoleh skor rata-rata sebesar 4,17. Kemudian untuk indikator kemampuan literasi matematis memperoleh skor rata-rata sebesar 4,29. Sehingga hasil yang didapatkan dari 3 indikator tersebut dengan rata-rata skor 4,23 dengan presentase 84,60%. Menurut Sugiyono (2019), mengungkapkan jika rata-rata skor >3 , maka siswa tersebut memiliki respon positif terhadap media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Jika dilihat dari hasil respon siswa, media yang dikembangkan oleh peneliti termasuk kedalam kategori praktis karena rata-rata skor >3 . Berdasarkan rata-rata skor hasil angket media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* diperoleh presentase kepraktisan produk sebesar 84,60%. Jika dilihat dari kriteria kepraktisan produk, hasil angket siswa terhadap produk berada di interval $80\% < y \leq 100\%$ yang artinya memiliki kriteria kepraktisan “Sangat Praktis”.

4.2.3 Tingkat Keefektifan Produk

Produk yang dikembangkan efektif jika terdapat perbedaan subjek yang diteliti sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan. Menurut Depdiknas, ketuntasan belajar terdiri dari ketuntasan individual dan ketuntasan klasikal. Pada penelitian ini hanya menggunakan ketuntasan individual yaitu jika siswa mampu mencapai KTTP yang telah ditentukan. Menurut Panjaitan et al (2020), penelitian ini didasarkan pada

ketuntasan individual, di mana siswa dianggap tuntas secara individual jika berhasil mencapai KTTP yang telah ditetapkan. Pada SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang pada pembelajaran matematika memiliki nilai KTTP 75. Berdasarkan hasil uji T dua sampel berpasangan (*paired sample T test*) diperoleh mean nilai *post test* sebesar 76,55. Hal ini berarti nilai rata-rata siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024 sudah melampaui dari kriteria ketuntasan minimum yaitu 75 dan sudah memenuhi ketuntasan individual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *pre test* siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024 pada materi trigonometri dalam kemampuan literasi matematis adalah 44,55. Setelah menggunakan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*, rata-rata nilai *post test* siswa meningkat menjadi 76,55. Selisih antara rata-rata hasil nilai *pre test* dengan rata-rata hasil nilai *post test* adalah 32.

Hasil uji T dua sampel saling berpasangan, diperoleh nilai *sig* (*2 – tailed* = 0,000), sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan antara hasil nilai *pre test* dan hasil nilai *post test*. Karena hasil rata-rata skor *pre test* < hasil rata-rata skor *post test*, maka kemampuan siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang dalam kemampuan literasi matematis materi trigonometri menjadi lebih baik.

Hasil uji N-Gain menghasilkan nilai mean adalah 0,48. Nilai mean tersebut termasuk ke dalam interval $0,3 < g \leq 0,7$ yang artinya termasuk kategori sedang. Sehingga, berdasarkan uji N-Gain tersebut, siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun pelajaran 2023/2024 sesudah melakukan pembelajaran

matematika mengenai materi perbandingan trigonometri, menggunakan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* mengalami pengaruh peningkatan kemampuan literasi matematis dengan kategori sedang. Penelitian yang dilakukan oleh Febrian (2023) dalam pengembangan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Berbantuan *Liveworksheet* untuk meningkatkan literasi matematis siswa smp kelas VII mengungkapkan rata-rata hasil belajar dalam penggunaan *Liveworksheet* memberikan interaktivitas yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil belajar dengan lembar kerja tradisional.

Hasil uji T dua sampel (*Paired Sample Test*) saling berpasangan dan uji N-Gain ditinjau dari hasil rata-rata nilai *pre test* dan rata-rata nilai *post test*. Pembelajaran matematika mengenai materi trigonometri terhadap kemampuan literasi matematis siswa dapat mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KTTP) dan dapat memberikan pengaruh peningkatan dengan kategori peningkatan sedang. Dari hal tersebut terbukti bahwa pengembangan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* memiliki efektifitas terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Febrian (2023) yang menunjukkan tingkat keefektifan melalui peningkatan hasil tes literasi matematis siswa dari *pre test* ke *post test* dengan perolehan rata-rata *pre test* sebesar 35,33 dan rata-rata *post test* sebesar 73,50 dengan gain sebesar 0,66. Artinya dalam kategori sedang, sehingga media *liveworksheet* ini cukup efektif dalam meningkatkan literasi matematis siswa.

Peningkatan kemampuan literasi matematis siswa ditinjau dari hasil uji N-Gain hanya termasuk ke dalam kategori sedang. Menurut peneliti, hal ini terjadi karena

terdapat beberapa materi maupun jenis soal dengan media yang merupakan hal baru bagi siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Selain itu, dalam proses penelitian yang dilakukan hanya dilakukan selama 3 kali pertemuan. Oleh karena itu, peningkatan literasi matematis pada kelas tersebut hanya mencapai kategori sedang.

4.2.4 Kendala dalam Proses Penelitian dan Solusi Penyelesaiannya

Penerapan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terdapat kendala dalam mengoperasikan link *website* yang dibagikan oleh peneliti ke dalam WhatsApp grup kelas. Sebab kendala jaringan wifi sekolah yang ternyata tidak menjangkau sampai kelas X-1, dan sebagian siswa yang tidak memiliki jaringan internet pribadi. Akan tetapi kendala tersebut peneliti atasi dengan memberikan *hotspot* kepada siswa dengan cara peneliti membentuk kelompok agar beberapa siswa dari setiap kelompok dapat membuka *link* E-Modul untuk di lihat kelompoknya dan berdiskusi bersama. Sehingga, pembelajaran berjalan dengan lancar tanpa adanya gangguan jaringan internet.

Penelitian yang dilakukan tentu tidak semuanya berjalan dengan lancar. Peneliti menghadapi kendala yang ditemui saat pembelajaran berlangsung, terutama dalam mengendalikan siswa agar tidak gaduh, bercanda dengan teman, keluar masuk kelas, dan sulit dikondisikan untuk tenang di dalam kelas. Akhirnya, peneliti membentuk kelompok selama proses penelitian menggunakan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet*. Namun, tidak semua mampu berkolaborasi dan bertanggung jawab dalam kelompoknya. Siswa yang merasa tidak mampu mengerjakan Latihan soal yang terdapat pada E-LKS dalam

E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* dan sering mengandalkan anggota kelompok lain tanpa berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Akan tetapi kendala tersebut peneliti mengatasi dengan mengawasi dan memastikan semua anggota kelompok mengerjakan masing-masing tugasnya dengan dibantu guru pengampu mata Pelajaran matematika. Sehingga, semua kendala tersebut dapat teratasi dan penelitian dapat terlaksana sampai tuntas.

4.2.5 Keterbatasan Produk

Proses pengembangan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* ini telah memenuhi tujuan penelitian yang diharapkan oleh peneliti. Media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa pada materi trigonometri. Meskipun begitu, dalam pengembangan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* tentunya terdapat beberapa keterbatasan atau kekurangan. Keterbatasan dari produk yang dikembangkan oleh peneliti diantaranya proses penyusunan media pembelajaran E-Modul melalui aplikasi maupun website Canva membutuhkan jaringan internet yang stabil agar semua proses *editing* dapat tersimpan oleh *system*, serta *equation mathematica* ada beberapa yang belum tersedia di aplikasi canva sehingga harus kembali ke aplikasi *word* untuk mendapatkan *equation* yang dibutuhkan. Terdapat beberapa materi maupun jenis soal dengan media yang merupakan hal baru bagi siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang. Dalam proses penelitian yang dilakukan hanya dilakukan selama 3 kali pertemuan saja. Sehingga peningkatan literasi matematis siswa hanya mencapai kategori sedang.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheets* terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang, dapat disimpulkan bahwa:

1. Media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis matematika siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024 memenuhi kriteria sangat valid digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang yang dikembangkan berdasarkan penelitian dan pengembangan tipe ADDIE. Hasil validasi dari ahli media diperoleh nilai kevalidan 84% dan hasil validasi dari ahli materi diperoleh nilai kevalidan 80%.
2. Media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis matematika peserta didik kelas X-1 sma Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun Pelajaran 2023/2024 memenuhi kriteria sangat praktis digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa diperoleh dari hasil angket respon guru dan angket respon siswa. Hasil angket respon guru diperoleh nilai kepraktisan 94,80% dan angket respon siswa diperoleh nilai 84,60%.
3. Media E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang tahun

Pelajaran 2023/2024 memenuhi kriteria efektif digunakan pada uji lapangan yang dilakukan oleh siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 sebagai berikut:

- a. Rata-rata nilai *pre test* siswa adalah sebesar 44,55. Sedangkan rata-rata nilai *post test* siswa adalah 76,55. Hasil rata-rata skor *pre test* < hasil rata-rata skor *post test*, maka kemampuan literasi matematis siswa setelah menggunakan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* materi Trigonometri menjadi lebih baik.
- b. Peningkatan kemampuan siswa dalam literasi matematis dari hasil uji N-Gain diperoleh nilai mean sebesar 0,48 yang artinya termasuk ke dalam peningkatan kategori sedang.

5.2 Saran

Saran dari hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* Terhadap Kemampuan Literasi Matematis siswa kelas X-1 SMA Islam Sultan Agung 3 tahun Pelajaran 2023/2024, adalah:

1. Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* berdasarkan hasil validasi media dan hasil validasi materi memperoleh kriteria “Sangat Valid” dan layak untuk digunakan. Sehingga media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* ini dapat direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran. Bagi guru yang menggunakan *website liveworksheet* harus dengan jaringan internet yang stabil agar semua proses *editing* dapat tersimpan oleh *system*.

2. Pembelajaran menggunakan E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang dikembangkan oleh peneliti hanya terbatas pada materi trigonometri berfokus pada perbandingan trigonometri segitiga siku-siku. Oleh karena itu, saran peneliti pada pengembangan media pembelajaran E-Modul Interaktif dengan *Liveworksheet* yang dilakukan para peneliti selanjutnya dapat membahas materi matematika lainnya dan penyusunan E-Modul tidak hanya terbatas dengan menggunakan web <https://liveworksheet.com/> saja.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansah, H. (2021). Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, dan Menulis. *Bumi Aksara*.
- Ajri, A.S., & Diyana, T.N. (2023). Pengembangan E-Modul berbasis problem based learning berbantuan liveworksheets untuk mengoptimalkan keterampilan pemecahan masalah. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science Integration*, 2(2), 191-202.
- Aminudin, M. (2013). *Modul Praktikum Komputasi 3 Teknik Olah Data Statistika Menggunakan SPSS 17 dan Ms. Excel 2010*. Semarang.
- Atmojo, D. T. (2022). *Analisis Model Hybrid Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pemecahan Masalah Materi Bangun Ruang*. Skripsi.
- Baharuddin, M.R., Jumarniati, J., & Wahyuni, S. (2022). Deskripsi Kemampuan Literasi Matematis Pada Materi Bangun Datar Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 82-95. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v7i1.1803>.
- Basir, M.A., Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2018). Penalaran analogi siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 198-210.
- Budi, A. S. (2022). *Keefektifan Pendekatan Bridging Analogy Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SD*. Skripsi.
- Dayani, O. W., Agustina, R., & Vahlia, I. (2021). Pengembangan Modul Pop Up Book Berbasis RME (Realistic Mathematic Education) pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di Madrasah Tsanawiyah El-Qodar. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 139-147. <https://doi.org/10.24127/emteka.v2i2.1022>.

- Delfira, A., & Ardi, D. (2022). Validitas Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo Pada Pembelajaran Biologi SMA. In *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* (Vol. 8, Issue 1).
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The Systematic Design of Instruction*.
- Ekayani, P. (2017). Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Faridah, N. R., Afifah, E. N., & Lailiyah, S. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi dan Literasi Digital Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 709-716. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2030>.
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Erlin, E. (2023). *Esensi Literasi Matematis: Pengalaman Guru Matematika SMK Agribisnis*. 8(9), 223–232.
- Febrian, V. D. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMP Kelas VII (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hanafi, H. (2017). Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129-150.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. 5(2), 180–191.
- Himmi, N., Supiati, P., & Husna, A. (2022). Kemampuan Literasi Matematis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Visual. *Vygotsky*.
- Indrawati, F. (2020). Peningkatan Kemampuan Literasi Matematika Di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 382-386. Retrieved from <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/4046/662>.
- Kamalia, F.F., Basir, M.A., & Ubaidah, N. (2020). Analisis Pemahaman Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 3(1), 28-35.

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017a). *Buku Siswa Matematika untuk Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017b). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Tips & Trik Penyusunan e-Modul*.
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika, *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.6 no.6, 1-12.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3,308. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jipp/article/download/21840/13513>.
- Lase, D. (2019). Education and Industrial Revolution 4.0. *Jurnal Handayani*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.24114/jh.v10i1.14138>.
- Lestari, S. Y., Hadi, H., & Mushafanah, Q. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantu Permainan Edukatif Terhadap Hasil Belajar Tematik. *Jurnal Sinektik*, 2(1), 97-105. <http://dx.doi.org/10.33061/js.v2i1.2979>.
- Maharani, H.R., & Bsir, M.A. (2016). Pengembangan Media CD Interaktif Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 31-34. <https://doi.org/10.24176/re.v7i1.1809>.
- Masfufah, R. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Melalui Soal Pisa. *Gammath : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(1), 291 – 300. <https://doi.org/10.32528/gammath.v6i1.5398>
- Miftah, Muhammad. (2013). Fungsi dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Kwangsan*, 1(1), 95-105. doi:10.31800/jtp.kw.v1n2.p95-105.

- Nurdiyanto, T., Hartono, Y., & Indaryanti. (2020). Pengembangan LKPD Materi Trigonometri Berbasis Generative Learning di Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 51-63. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6798.51-66>.
- Nurmaya, R., Muzdalipah, I., & Heryani, Y. (2022). Analisis Proses Literasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Model Asesmen Kompetensi Minimum. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadits, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- Oktaviyanthi, R., & Agus, R. N. (2019). Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Kategori Proses Literasi Matematis. *13(2)*, 163–184.
- Pamungkas, M. D., & Franita, Y. (2019). Keefektifan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *JP3M: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran*, 5(2), 75-80. Retrieved from <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jp3m/article/view/MEG52/653>.
- Panjaitan, W. A., Simarmata, E. J., Sipayung, R., & Silaban, P.J. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1350-1357. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.549>
- Ratnawati, Y., Imron, A., Widowati, T., & Purwaningsih, H. (2023). The Development of Liveworksheet by Implementing Project Method in Teaching Narrative Text for Ten Grade Student. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 10(5), 471-483. <http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v10i5.4581>.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ridzkiyah, N., & Effendi, K. N. S. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Program For International Student

- Asesment (PISA). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-13.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v6i1.8237>.
- Roskaputri, F., Mardiyana, M., & Fitriana, L. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Menggunakan Liveworksheets Sebagai Bahan Pembelajaran Mandiri Pada Masa Pandemi COVID-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*.
- Rumadan, N. S., Asmaningrum, H.P., & Sumanik, N.B. (2023). Development of Student Worksheet with an Ethnoscience Approach to Wati Plants Through Liveworksheet Applications. *Development. International Journal of Chemistry Education Research*, 7(1), 2614-1426. doi: 10.20885/ijcer.vol7.iss1.art5
- Sholikin, N.W., Sujarwo, I., & Abdussakir, A. (2022). Penerapan Teori Belajar Bermakna untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa Kelas X. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Sopiana, E., Atiaturrahmaniah, A., & Hakim, A. R. (2023). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet pada Materi Bangun Datar Kelas IV SD. *Journal on Education*, 6(1), 7971-7986.
- Sudarman, S. W., & Rahmawati, Y. (2022, August). Pengembangan E-Modul Berbantu Liveworksheet Pada Mata Kuliah Metode Numerik. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Snppm) Universitas Muhammadiyah Metro* (Vol. 4, No. 1, pp. 40-51).
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Quantitative Research Methods, Qualitative and R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, P. (2011). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung, 62-70.
- Susanti, Y., Salam, M.Y., & Guilin, X. (2023). Development of a Liveworksheet Application to Create Online Interactive Materials and LKS in Arabic Lessons at Senior High School. *Journal International Inspire Education Technology*, 1(3), 38-50.

- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development For Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*.
- Ubaidah, N, N Zaenuri, Z Junaedi, dan I Sugiman. (2022). "Mathematical Literacy: Ethnomathematics in PISA Leveling Representations". <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/iset>.
- Walida, A. K., Kusmaryono, I., & Maharani, H. R. (2021). Analisis Tingkat Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas X Berpedoman Pada Pelevelan PISA Berfokus Pada Materi Trigonometri. *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Humanoira*.
- Widiyarsih, T., Farida, N., & Sudarman, S. W. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbantuan Liveworksheet Materi Trigonometri. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 96-113.
- Wirganata, F., Agustuni, K., & Saindra Santyadiputra, G. (2019). Efektivitas Media E-Modul Berbasis Schoology. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(2), 132. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i2.13132>.
- Yuliana, V., Copriady, J.C., & Erna, M.E. (2023). Pengembangan E-Modul Kimia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Liveworksheets pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Yustinaningrum, B. (2021). Deskripsi Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Menggunakan Polya Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Sinektik*, 4(2), 129-141. Retrieved from <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/sin/article/view/6174/4327>.
- Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Wahnyuni, M., Irham, M., & Akmal, N. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.