

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM BASED
LEARNING MENGGUNAKAN WEB2APK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN MINAT BELAJAR
SISWA SMP**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Derajat Gelar S-2

Program Studi Magister Pendidikan Matematika



Disusun oleh :

CLARISA AURELIA AVRINDA

NIM : 202120530211020

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

November 2023

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM
BASED LEARNING MENGGUNAKAN WEB2APK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH DAN MINAT BELAJAR
SISWA SMP**

Diajukan oleh :

**CLARISA AURELIA AVRINDA
202120530211020**

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, **Selasa/ 14 November 2023**

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Baiduri, M.Si.

Pembimbing Pendamping



**Dr. Mohammad Mahfud Effendi,
MM**

Direktur
Program Pascasarjana



Prof. Abrihanul In'am, Ph.D

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika



Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si

T E S I S

Dipersiapkan dan disusun oleh :

CLARISA AURELIA AVRINDA

202120530211020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Selasa/ 14 November 2023
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua : **Prof. Dr. Baiduri, M.Si.**

Sekretaris : **Dr. Moh. Mahfud Effendi, M.Si.**

Penguji I : **Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily,
M.Si**

Penguji II : **Dr. Mohammad Syaifuddin, MM**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : CLARISA AURELIA AVRINDA

NIM : 202120530211020

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN WEB2APK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN MINAT BELAJAR SISWA SMP** Adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 9 November 2023

Yang menyatakan,



CLARISA AURELIA AVRINDA

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan proposal penelitian tesis yang berjudul judul “Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar” dengan baik. Salawat serta salam penulis haturkan untuk Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang penuh dengan cahaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini dapat selesai berkat bantuan, bimbingan dan motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu dengan ketulusan hati penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat baik moril, materil, dan doa agar tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Prof. Dr. Baiduri, M.Si. selalu dosen pembimbing utama dan Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan kesabaran dalam memberi petunjuk, bimbingan, dan pengarahan kepada penulis sehingga terselesaikan proposal Tesis ini.
3. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada saya.

Penulis menyadari proposal ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dalam perbaikan sehingga proposal tesis ini dapat memberikn manfaat dan bisa dikembangkan lagi.

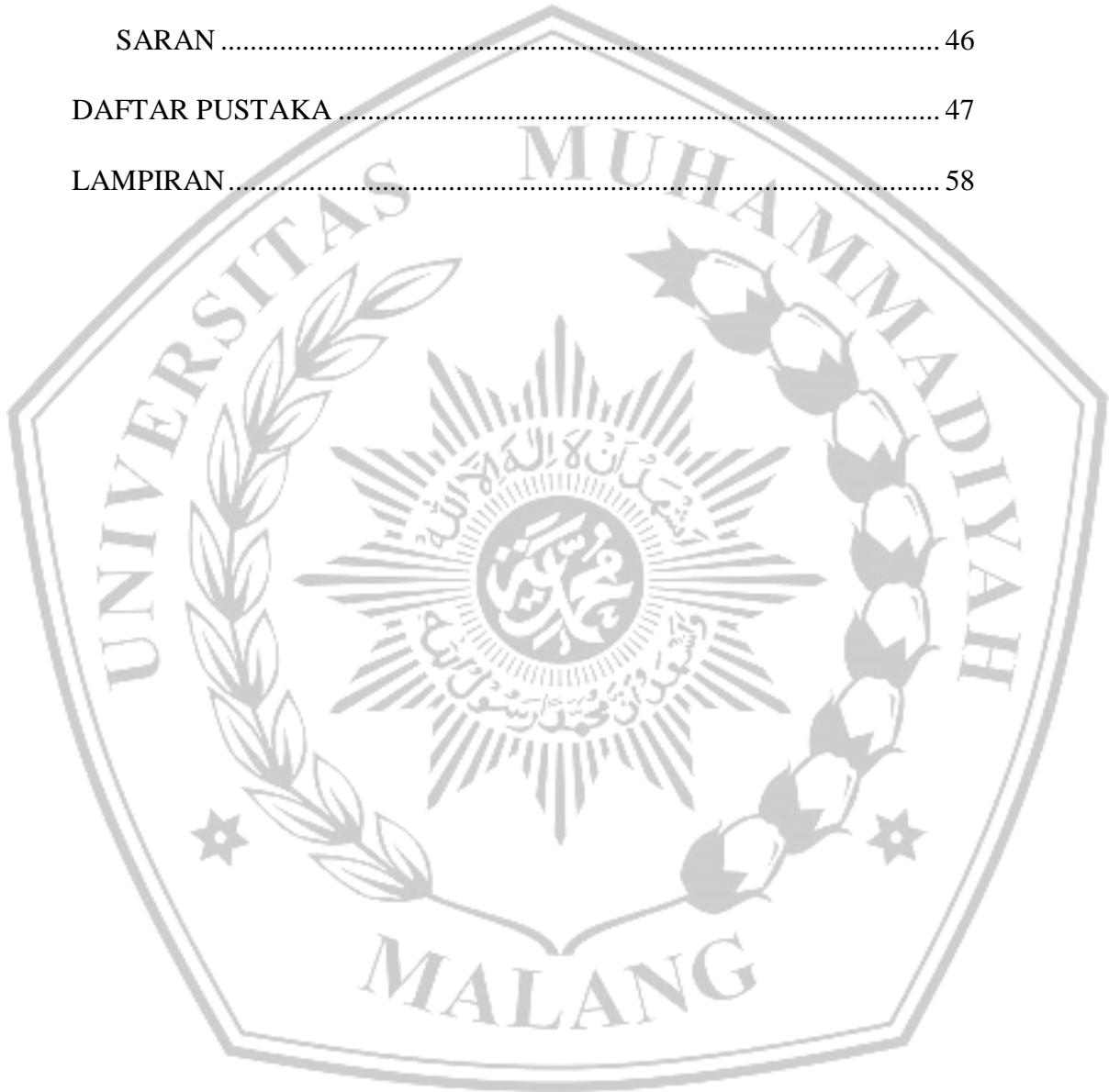
Malang, 28 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	II
SURAT PERNYATAAN	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR LAMPIRAN.....	X
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
1. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	3
2. Minat Belajar.....	5
3. Problem Based Learning.....	7
4. E-Modul	8
5. Web2Apk	11
METODE	12
1. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	12
2. Tempat dan Pelaksanaan	12
3. Prosedur Penelitian.....	12
4. Teknik Pengumpulan Data.....	14
5. Instrumen.....	15
6. Teknik Analisis Data.....	20
HASIL PENELITIAN.....	24
1. Analisis.....	24
2. Desain.....	25
3. Pengembangan	26

4. Implementasi.....	40
5. Evaluasi.....	43
PEMBAHASAN.....	44
KESIMPULAN.....	45
SARAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	58



DAFTAR TABEL

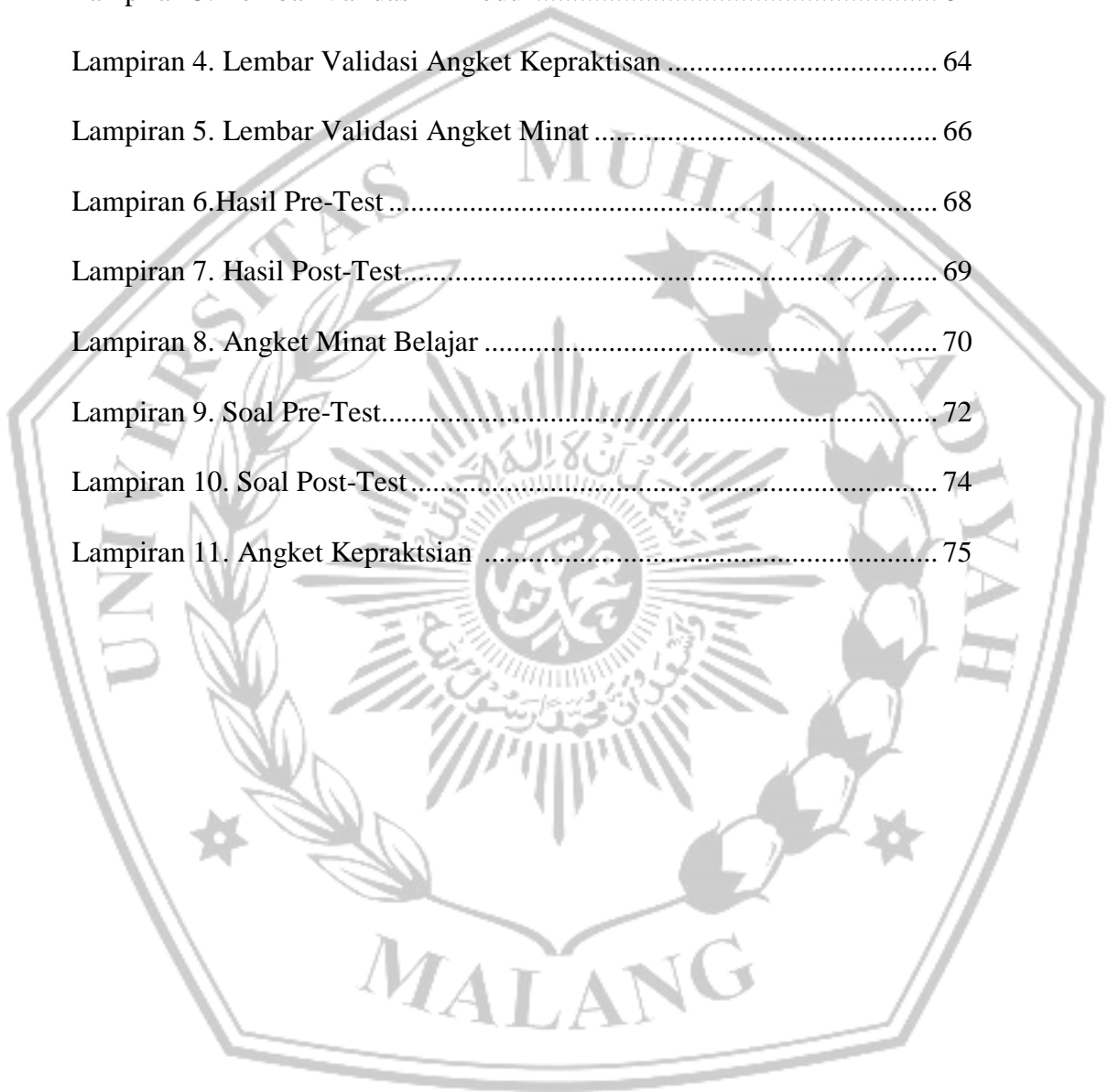
Table 1. Indikator Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah.....	4
Table 2. Indikator Minat Belajar Siswa	6
Tabel 3. Perbedaan E-modul sebelum dan sesudah dikembangkan	10
Tabel 4. Validasi Lembar Tes	16
Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Minat Belajar	16
Tabel 6. Skala Angket.....	17
Tabel 7. Validasi Lembar Angket Minat Belajar	17
Tabel 8. Kisi-Kisi Angket Kepraktisan.....	18
Tabel 9. Validasi Lembar Angket Kepraktisan.....	18
Tabel 10. Pedoman Wawancara	19
Tabel 11. Interval Validasi.....	21
Tabel 12. Pedoman Penskoran Pemecahan Masalah	21
Tabel 13. Kriteria N-Gain	23
Tabel 14. Interval Kepraktisan.....	24
Tabel 15. Validasi Materi	38
Tabel 16. Validasi Modul	39
Tabel 17. Hasil Pre-Test, Post-Test, N-Gain	41
Tabel 18. Hasil Pre-angket, Post-angket, dan N-Gain	42
Tabel 19. Hasil Angket Kepraktisan	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan web2Apk	11
Gambar 2. Langkah pertama web2apk.....	27
Gambar 3. Langkah kedua web2apk.....	27
Gambar 4. Langkah ketiga web2apk.....	28
Gambar 5. Langkah keempat web2apk.....	28
Gambar 6. Langkah kelima web2apk.....	29
Gambar 7. Langkah keenam web2apk.....	29
Gambar 8. Cover e-modul.....	30
Gambar 9. Tampilan daftar isi	31
Gambar 10. Tampilan CP dan ATP.....	32
Gambar 11. Petunjuk.....	33
Gambar 12. Tampilan informasi	32
Gambar 13. Tampilan kegiatan.....	35
Gambar 14. Tampilan aktivitas.....	36
Gambar 15. Tampilan evaluasi	37
Gambar 16. Revisi slide e-modul	39
Gambar 17. Revisi gambar pada e-modul.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Validasi Soal Tes	58
Lampiran 2. Lembar Validasi Materi.....	60
Lampiran 3. Lembar Validasi E-Modul	62
Lampiran 4. Lembar Validasi Angket Kepraktisan	64
Lampiran 5. Lembar Validasi Angket Minat	66
Lampiran 6. Hasil Pre-Test	68
Lampiran 7. Hasil Post-Test.....	69
Lampiran 8. Angket Minat Belajar	70
Lampiran 9. Soal Pre-Test.....	72
Lampiran 10. Soal Post-Test.....	74
Lampiran 11. Angket Kepraktisan	75



Pendahuluan

Kegiatan pembelajaran adalah proses komunikasi di mana pendidik menyampaikan pesan kepada siswa. Kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien ditunjukkan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. (Kustandi et al., 2021). Permendiknas No. 22 Sehubungan dengan standar isi, tahun 2006 menyatakan jika capaian pembelajaran matematika dalam jenjang pendidikan dasar serta menengah adalah supaya siswa memiliki kemampuan untuk memecahan masalah. Pada pecahan masalah mencakup kemampuan siswa untuk mengidentifikasi masalah, membuat permodel matematika, penyelesaian model matematika, dan menginterpretasikan solusi dari masalah (Fajria Ahmad Dfinubun et al., 2022). Berdasarkan dengan standar is pada permendiknas No. 22 Tahun 2006 menegaskan bahwa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan pembelajaran matematika di Indonesia.

Menurut National Council of Mathematics Teachers (NCTM), menyelesaikan masalah yang terkait dengan pembelajaran merupakan hal yang penting (Hafriani, 2021). Holmes juga menyatakan bahwa jantung dari matematika adalah pemecahan masalah, karena ini membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah serta mengkomunikasikan atau menjelaskan hasil dari masalah yang mereka selesaikan (Pertwi et al., 2020). Dalam lingkup pendidikan, kemampuan yang dimiliki peserta didik diasah dengan menggunakan permasalahan, maka dari itu meningkatkan minat belajar merupakan suatu hal penting, karena minat belajar dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Nisrina, 2020).

Menurut Guilford, minat belajar adalah dorongan psikis yang mendorong siswa untuk mempelajari sesuatu secara tenang, sadar, dan disiplin, sehingga mereka terlibat dengan senang saat melakukannya (Friantini & Winata, 2021). Dengan berpartisipasi aktif dalam kegiatan, minat belajar diterapkan. Jika siswa tertarik pada sesuatu, mereka cenderung memberikan perhatian lebih besar pada apa yang mereka minati dan dengan senang hati mengikuti pelajaran (Anakotta & Fitriana, 2023). Meningkatkan minat belajar siswa kegiatan yang penting, sehingga

alat bantu belajar diperlukan untuk meningkatkan minat siswa dalam pelajaran (Azizan et al., 2020).

Alat bantu belajar yang digunakan guru dalam pembelajaran disebut bahan ajar. Bahan ajar dapat membantu proses pembelajaran karena bahan ajar termasuk dalam sumber belajar (Cahyadi, 2019). Bahan ajar yang dapat dipelajari dengan mandiri oleh siswa adalah modul. Modul memiliki tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan dari pendidik sehingga modul mencakup semua elemen penting dari bahan ajar (Utami et al., 2018). Modul memiliki dua jenis, yaitu modul elektronik atau dikenal dengan e-modul dan modul cetak. Pada era digital, modul elektronik sangat cocok untuk dikembangkan. Modul cetak pada era digital saat ini kurang diminati oleh siswa, siswa cenderung lebih menyukai modul elektronik yang disisipi objek lain seperti animasi, audio, maupun video, selain itu dengan adanya perkembangan teknologi siswa sudah tidak asing lagi dengan penggunaan android (Ricu Sidiq & Najuah, 2020). Penggunaan modul memerlukan dukungan strategi pembelajaran yang sesuai dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Mariyam et al., 2018).

Problem Based Learning (PBL) mengajarkan siswa pemecahan masalah berpikir melalui masalah kontekstual (Mariyam et al., 2018). Model pembelajaran problem based learning memiliki tujuan untuk menumbuhkan pola berpikir kritis untuk pemecahan masalah dan penguasaan materi (Nurrohma & Adistana, 2021). Mengembangkan kemampuan pemecahan, berkomunikasi, materi, dan pengaturan diri adalah fokus utama dari *Problem based learning* (Ramadanti et al., 2021). *Problem based learning* ditandai dengan kelompok kecil, kerja sama. Proses pembelajaran dengan pendekatan ini dilakukan melalui masalah kritis dan menantang dari dunia nyata. Pendekatan ini meningkatkan kemampuan untuk berkomunikasi, bekerja sama, memecahkan masalah, berbagi informasi, kebebasan belajar, dan menghormati orang lain (I Gede Sujana, 2020).

Studi yang dilakukan oleh Ihwatul, Pujiastuti, dan Mutaqin (2021) menunjukkan bahwa siswa SMA memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah ditingkatkan dengan efektif melalui penggunaan e-modul berbasis

masalah. Studi lain yang melihat kemampuan untuk memecahkan masalah matematis ditingkatkan dengan modul berbasis masalah pada siswa SMP yang menunjukkan bahwa 23 dari 27 siswa mendapatkan skor pemecahan masalah yang baik (Amalia et al., 2019). Pada jenjang perkuliahan, mahasiswa menunjukkan minat dalam modul dan membantu memecahkan masalah menggunakan modul berbasis problem based learning, peneliti menyarankan untuk mendorong siswa dan menjelaskan materi sesuai dengan prosedur pemecahan masalah (Andayani & Pratama, 2022). Siswa berpendapat jika modul berbasis android menarik dan mudah untuk digunakan dalam pembelajaran secara fleksibel tidak tergantung pada tempat dan waktu, siswa juga menyarankan untuk mengembangkan modul pada materi lainnya yang dapat dioperasikan pada sistem android (Sari & Ratu, 2022).

Berdasarkan data yang dikumpulkan, model pembelajaran berbasis problem based learning dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Selain itu, siswa menganggap e-modul berbasis android menarik, yang dapat meningkatkan minat mereka. Serta belum terdapat kajian tentang e-modul berbasis problem based learning berbentuk aplikasi pada handphone android. Untuk itu, peneliti mencoba mengembangkan e-modul berbasis problem based learning berbentuk aplikasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis problem based learning menggunakan web2apk yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan pemecahan masalah dan minat belajar siswa SMP.

Tinjauan Pustaka

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Masalah menurut W. Pounds adalah suatu perbedaan kondisi yang diinginkan dengan kondisi yang terjadi (La'ia & Harefa, 2021). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan secara bertahap sehingga siswa dapat memahami

penyelesaiannya. Kemampuan pemecahan masalah adalah hal yang penting untuk melatih siswa dalam menyelesaikan masalah dan meningkatkan kemampuan mereka. (Purba & Lubis, 2021). Terdapat tiga interpretasi dalam pemecahan masalah yaitu sebagai tujuan utama untuk setiap masalah atau prosedur, terlepas dari materi matematika, dan yang paling penting, cara memecahkan masalah hingga berhasil. Memecahkan masalah sebagai proses menekankan pada langkah-langkah, prosedur, strategi, dan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan komunikasi dan penalaran (Rahmatiya & Miatun, 2020).

Menurut Polya, pemecahan masalah memiliki empat aspek yaitu pemahaman masalah, perencanaan strategi, menyelesaikan masalah, dan pengecekan Kembali (Riffyanti & Setiawan, 2019). Pada pemahaman masalah, siswa dikatakan dapat memahami masalah ketika siswa dapat menulis apa saja yang telah diketahui dan apa yang ditanyakan sesuai permasalahan yang telah diberikan, pada perencanaan strategi, siswa harus mempertimbangkan susunan masalah dan pernyataan-pernyataan yang akan dijawab, siswa juga harus bisa dikondisikan agar mempunyai pengalaman untuk menerapkan macam-macam strategi untuk menyelesaikan pemecahan masalah, pada menyelesaikan masalah, dalam penyelesaiannya harus dengan tepat dan strategi yang telah dibuat harus dilaksanakan secara hati-hati, pada pengecekan kembali, dalam pelaksanaannya solusi permasalahan dipertimbangan secara matang dan solusi yang digunakan harus cocok dengan permasalahan.

Tabel berikut menunjukkan indikator kemampuan untuk memecahkan masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 1. Indikator Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah

Indikator	Keterangan
Pemahaman Masalah	Dapat menyebutkan apa yang sudah diketahui dan yang ditanyakan secara tepat
Perencanaan Strategi	Dapat membuat perencanaan penyelesaian masalah dengan secara tepat sesuai masalah

Menyelesaikan Masalah	Melaksanakan rencana dan menyelesaikan permasalahan dengan cara menulis jawaban secara benar dan lengkap.
Pengecekan Kembali	Melakukan pemeriksaan ulang jawaban dan menuliskan hasil yang diperoleh atau kesimpulan secara tepat

2. Minat Belajar

Minat belajar berasal dari kata “minat” dan “belajar”, minat merupakan sebuah ketertarikan secara terus menerus memperhatikan atau terlibat dalam sesuatu karena menyadari bahwa itu penting atau berharga, sedangkan Belajar merupakan upaya seseorang untuk mengubah perilakunya secara keseluruhan melalui pengalaman berinteraksi dengan lingkungannya (Savira et al., 2018). Minat belajar merupakan sebuah ketertarikan pada pembelajaran yang dapat diwujudkan dengan melalui suatu aktivitas (Kartika et al., 2019). Minat belajar merupakan dorongan psikologis untuk mempelajari sesuatu dengan tenang, sadar, dan disiplin sehingga siswa dapat berpartisipasi aktif dan menikmati prosesnya (Aedi, 2018). Kecenderungan terikat atau ketertarikan siswa terhadap pembelajaran serta mengimplementasikannya untuk kegiatan yang bermanfaat adalah hal yang dapat diketahui dalam minat belajar (Fatimah et al., 2021).

Faktor internal dan eksternal memengaruhi minat belajar. Rasa ingin tahu adalah faktor internal yang memengaruhi minat belajar, yang merupakan dorongan intrinsik untuk melakukan sesuatu sehingga mereka dapat memfokuskan perhatian mereka pada sesuatu, dan motivasi, yang merupakan dorongan intrinsik untuk melakukan sesuatu sehingga mereka dapat mencapai hasil yang diharapkan, dan jasmani, siswa yang dalam keadaan sehat pasti dapat melakukan berbagai kegiatan dengan baik, termasuk kegiatan belajar seperti berkonsentrasi dengan baik. Keluarga adalah faktor luar yang mempengaruhi minat belajar, seperti tempat belajar yang mendukung dan perhatian orang tua, faktor sekolah seperti cara guru

mengajar, media pembelajaran, dan sarana dan prasarana sekolah, dan lingkungan masyarakat juga dapat mempengaruhi minat siswa dalam belajar, seperti teman sebaya dan media massa (Sarah et al., 2021).

Menurut Elizabet Hurlock, Beberapa karakteristik minat belajar adalah sebagai berikut: minat tumbuh bersamaan dengan perkembangan fisik serta mental; minat bergantung pada kegiatan pembelajaran; minat yang berkembang mungkin terbatas; perkembangan minat tergantung pada kesempatan belajar; minat berbobot emosional; minat berbobot egosentris (Prayuga, 2019). Menurut Slameto, siswa yang memiliki minat belajar memiliki karakteristik berikut: Mereka aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran, selalu memperhatikan dan berusaha mengingat apa yang mereka pelajari, senang dan suka dengan apa yang mereka pelajari, memiliki rasa kebanggaan tersendiri dan kepuasan batin terhadap apa yang mereka pelajari (Hanipa et al., 2019).

Empat indikator yang disebutkan Brown dapat digunakan untuk mengukur minat belajar siswa: pertama, memiliki perasaan senang, ketertarikan, dan perhatian pada kegiatan belajar; kedua, rajin mengerjakan tugas; ketiga, disiplin dan tekun dalam belajar; dan keempat, memiliki jadwal belajar yang teratur (Ariyanti et al., 2019). Menurut Slameto, perasaan senang, ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan siswa adalah indikator minat belajar (Putri et al., 2019). Penelitian ini menggunakan indikator minat belajar menurut Slameto. Tabel berikut menunjukkan indikator minat belajar yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 2. Indikator Minat Belajar Siswa

Indikator	Keterangan
Perasaan Senang	Mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tidak ada rasa bosan.
Ketertarikan	Antusias dalam mengikuti pembelajaran.
Perhatian	Fokus dalam memperhatikan materi.
Keterlibatan Siswa	Aktif dalam diskusi dan bertanya

3. Problem Based Learning

Model Problem Based Learning (PBL) juga dikenal dengan pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual dalam kegiatan pembelajaran (Rezeki, 2018). Dalam model pembelajaran ini, siswa dihadapkan pada masalah yang terjadi di dunia nyata sebelum mereka mempelajari konsep atau materi yang berkaitan dengan masalah tersebut. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan masalah tersebut, siswa harus memiliki pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut (T. P. Astuti, 2019). Pembelajaran berbasis masalah melibatkan masalah kontekstual yang terkait dengan lingkungan sehari-hari siswa. Ini membantu siswa memahami lebih baik materi dan membuat hubungan antara materi dengan lingkungannya. Metode ini juga memungkinkan pembelajaran menjadi lebih bermakna (Effendi et al., 2021).

Pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa karakteristik menurut Trianto, ini dimulai dengan masalah yang disajikan dengan konteks kehidupan nyata; pembelajaran dilakukan dalam kelompok; siswa aktif merumuskan masalah untuk menemukan gap pengetahuan; siswa mencari sendiri materi yang berkaitan dengan masalah; dan mereka memaparkan solusi masalah. (T. P. Astuti, 2019). Berdasarkan teori yang dikembangkan oleh Barrow, pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa karakteristik: (1) kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada siswa, (2) fokus pengorganisasian masalah asli dalam pembelajaran, (3) siswa memperoleh informasi terbaru melalui pembelajaran mandiri, (4) kelompok kecil siswa, dan (5) guru berperan sebagai fasilitator (Dew & Wardani, 2019).

Pembelajaran berbasis masalah memiliki kualitas yang jauh lebih baik daripada pembelajaran konvensional, seperti memungkinkan siswa membuat pengetahuan dan mempersiapkan mereka untuk menangani masalah di dunia nyata. Metode ini juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan berpikir kritis siswa

(Husniati et al., 2021). Salah satu keunggulan model pembelajaran berbasis masalah, menurut Lestariningsih, adalah bahwa pemecahan masalah adalah teknik yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi. Dengan menyesuaikan apa yang mereka pelajari, ini dapat meningkatkan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mendorong siswa untuk berpikir kritis (Ati & Setiawan, 2020)

Problem based learning memiliki 5 langkah dalam pelaksanaannya yaitu (1) Orientasi siswa terhadap masalah, (2) Mengorganisasikan siswa, (3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, (5) Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Suhendar & Ekayanti, 2018). Pada langkah orientasi siswa terhadap masalah, siswa diberi tugas untuk menemukan atau memahami masalah. Pada langkah mengorganisasikan siswa, membiasakan siswa untuk mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah. Pada langkah membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, siswa belajar untuk menyelidiki masalah secara mandiri ataupun bekerja sama. Pada langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, siswa dibantu saat proses perencanaan dan penyajian karya. Pada tahap menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, Siswa diminta untuk mengevaluasi dan refleksi setiap tindakan yang dilakukan. Problem based learning pada e-modul yang dikembangkan berperan sebagai penyajian materi.

4. E-Modul

Modul adalah sumber pembelajaran yang terorganisir dan menarik yang mencakup materi, metode, dan evaluasi. Mereka dapat digunakan secara mandiri atau sebagai bahan ajar tambahan (Haristah et al., 2019). Modul adalah materi pembelajaran yang dirancang untuk memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, baik tanpa bimbingan guru maupun

dengan bantuan pendidik. Oleh karena itu, modul setidaknya mencakup bagian inti dari materi pelajaran (Utami et al., 2018). Modul adalah komponen bahan ajar yang memiliki kemampuan untuk mengarahkan pola pemikiran siswa dan membantu mereka menjadi lebih mandiri dalam memahami materi (Wahyuni et al., 2020). Dua jenis modul yang paling umum digunakan dalam pendidikan adalah modul cetak dan modul elektronik atau e-modul (Anggraini Diah Puspitasari, 2019).

E-modul, Modul berbasis teknologi informasi (TIK) memiliki keunggulan dibandingkan modul cetak karena bersifat interaktif, membuat navigasi lebih mudah, dan memiliki kemampuan untuk menampilkan gambar, audio, video, dan animasi. Selain itu, modul ini dapat dilengkapi dengan tes dan kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis secara langsung (Chairunisa et al., 2022). Modul juga memiliki kelebihan karena bersifat self-instruction, memungkinkan siswa untuk belajar sendiri dan tidak lagi bergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber pembelajaran mereka (Nasution, 2019). Salah satu keuntungan dari penggunaan modul adalah peningkatan motivasi siswa. Ini juga berarti bahwa guru dan siswa dapat mengetahui apa yang siswa belum memahami dan apa yang sudah mereka pahami setelah melakukan evaluasi. Selain itu, mereka dapat memastikan apakah siswa mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuan mereka. Bahan pelajaran dibagi rata dalam satu semester, dan karena bahan pelajaran disusun sesuai dengan jenjang akademik, pendidikan menjadi lebih efisien (Laili et al., 2019).

Menurut Pusat Perpustakaan Departemen Pendidikan Indonesia, e-modul harus dianggap sebagai buku yang memenuhi standar kualitas, yang mencakup aspek seperti isi, materi, penyajian, desain, dan grafis. Dalam pembuatan e-modul, terdapat tujuh komponen yang harus dipenuhi: judul, arahan belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi (Izzati & Fatikhah, 2015). Modul yang berkualitas tinggi harus memiliki karakteristik berikut: self-instruction, self-contained, self-contained, adaptif, friendly (ramah pengguna), konsistensi

dalam penggunaan font, spasi, dan layout, dan organisasi penulisan yang jelas (Suastika & Rahmawati, 2019). E-modul yang baik memiliki beberapa ciri yaitu *self instruction, self contained, stand alone, adaptif and user friendly* (Wulansari et al., 2018).

Modul berfungsi sebagai alat pembelajaran yang mandiri, memungkinkan siswa belajar pada kecepatan mereka sendiri. Selain itu, siswa dapat mengukur tingkat penugasan mereka terhadap materi melalui modul (Harahap & Fauzi, 2018). Ada beberapa keuntungan dari modul: Siswa memiliki kesempatan untuk belajar secara mandiri, melatih diri mereka sendiri, dan membuat belajar lebih menarik karena dapat dilakukan di luar kelas atau di luar waktu pelajaran, dengan melakukan latihan yang disajikan dalam modul, siswa memiliki kesempatan untuk menunjukkan kemampuan mereka, siswa memiliki kesempatan untuk mencoba latihan yang disajikan dalam modul, dan siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan belajar mereka sendiri (D. Kurniawan et al., 2015).

Modul berbasis problem based learning dengan berbentuk aplikasi yang dapat diinstal pada smartphone android adalah modul yang dikembangkan dalam penelitian ini. Kegiatan yang ada didalam modul ini menggunakan sintaks problem based learning. Latihan soal pada modul berbentuk jawaban singkat. Pada modul ini memuat materi teorema pythagoras. E-modul dikatakan efektif jika terdapat dampak baik terhadap kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa. Berikut adalah tabel perbedaan e-modul sebelum dikedan sesudah dikembangkan :

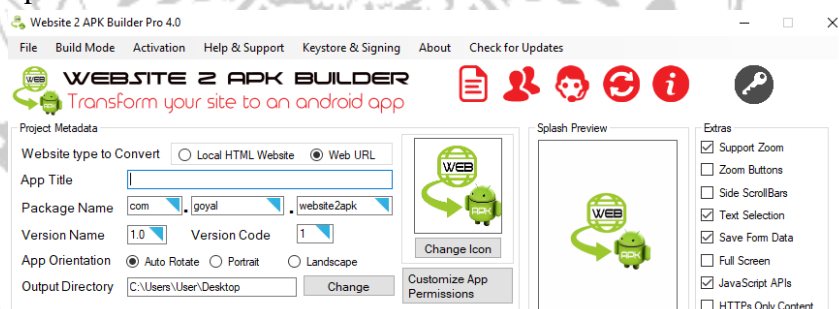
Tabel 3. Perbedaan e-modul sebelum dan sesudah dikembangkan

Komponen E-modul	Sebelum	Sesudah
Bentuk	pdf	Aplikasi
Aktivitas	Tidak menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah	Menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah
Latihan soal	Siswa tidak dapat menjawab langsung pada e-modul sehingga	Siswa dapat menjawab langsung pada e-modul

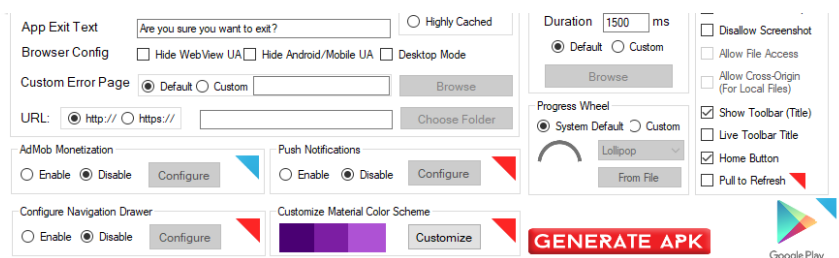
Evaluasi	membutuhkan kertas untuk menjawab Soal berbentuk pilihan ganda	beserta pengerjaannya Soal berbentuk jawaban singkat	cara
Kunci jawaban	Hanya menampilkan jawaban akhir tanpa penyelesaian masalah	Terdapat kunci jawaban penyelesaian masalah	

5. Web2Apk

Web2Apk merupakan sebuah software yang dapat digunakan untuk mengubah website menjadi aplikasi android (R. E. Kurniawan et al., 2022). Perangkat lunak Website 2 APK dapat mengubah file HTML5 menjadi file berekstensi (Uma et al., 2022). Format yang sudah diubah menjadi aplikasi dapat diinstal pada smartphone android dan aplikasi siap digunakan. Web2Apk memiliki beberapa fitur yaitu local html web yang dapat diisi dengan file powerpoint dan ispring suite menjadi sebuah aplikasi (Setyowati et al., 2022). Web2Apk memiliki beberapa kelebihan yaitu web2Apk responsif terhadap html 5, web2Apk dapat mengconvert file powerpoint dan Ispring menjadi format APK, mudah dioperasikan, dan dapat digunakan secara offline (Setyowati et al., 2022). Berikut adalah tampilan dari web2Apk :



Gambar 1. Tampilan Web2Apk



Gambar 1. Tampilan Web2Apk

Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang disebut juga penelitian dan pengembangan. R&D adalah jenis penelitian yang digunakan untuk membuat suatu produk dan menguji seberapa efektif produk tersebut (Kamal, 2020). Peneliti melakukan pengembangan produk yaitu e-modul pembelajaran berbasis problem based learning berbentuk aplikasi yang dibuat menggunakan web2apk serta dapat diinstal pada smartphone android. Modul yang dikembangkan memuat materi teorema pythagoras.

Penelitian ini menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi) yang merupakan model sistematis, serta rencana kerja akan dibuat untuk membuat desain pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan lingkungan belajar (Asmara, 2021).

2. Tempat dan Pelaksanaan

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro. Subjek dari penelitian ini diambil secara terbatas yaitu 25 siswa kelas VIII-C SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar dan kemampuan pemecahan masalah mereka dengan menggunakan modul pendidikan berbasis masalah yang diinstal pada smartphone Android.

3. Prosedur Penelitian

Pada penelitian model ADDIE dilakukan 5 tahapan (Cahyadi, 2019), yaitu :

1) Analisis

Pada tahap ini, analisis terhadap pengembangan produk dilakukan. Peneliti menganalisis kebutuhan dan materi. Peneliti menganalisis kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas VIII dengan

melakukan pretest dan melakukan wawancara kepada guru matematika. Sebagian besar siswa di kelas VIII menganggap materi seperti pemecahan masalah, gambar, simbol, grafik, tabel, dan diagram sulit dipahami, materi yang dibahas oleh Pythagoras juga termasuk dalam kategori ini. (Rohmani et al., 2020). Sehingga materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi Pythagoras. Teoreman Pythagoras adalah salah satu materi prasyarat untuk mempelajari materi lainya seperti materi segitiga siku-siku, garis singgung lingkaran, lingkaran, bangun ruang, dan masih banyak lagi materi lainya yang membutuhkan teorema Pythagoras (Cahyanindya & Mampouw, 2020). Teorema Pythagoras memiliki manfaat yang sangat besar pada kehidupan sehari-hari, namun banyak siswa yang merasa kesulitan pada materi teorema Pythagoras (Marwanto, 2020). Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Rahmawati & Warmi (2022) dan Mulyanti (2018) kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi teorema Pythagoras masih banyak siswa dalam ketegori rendah hingga sedang. Oleh karena itu siswa harus menguasai materi teorema Pythagoras. Modul buku masih digunakan oleh banyak guru dalam pembelajaran modern.

2) Desain

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan referensi tentang modul dan materi yang dibuat. Pada tahap ini, peneliti merancang bagian bagian yang ada pada modul. Peneliti juga akan menyusun instrumen yang akan digunakan yaitu soal pre-test, soal post-test, lembar validasi, dan angket.

3) Pengembangan

Pada tahap ini, peneliti memulai untuk membuat modul yang telah dirancang sebelumnya. Pada menu utama modul terdapat beberapa pilihan seperti kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, tujuan pembelajara, materi, rangkuman, kuis, daftar Pustaka, dan refleksi. Validasi terhadap instrumen dan modul dilakukan pada tahap ini. Validasi modul dan instrumen dilakukan oleh validator ahli

yaitu dosen dan guru. Setelah dilakukannya validasi, media dan instrumen akan direvisi agar dapat di implementasikan.

4) Implementasi

Pada tahap ini, modul dan instrumen yang telah divalidasi dan direvisi oleh validator akan diimplementasikan. Siswa akan diberi pre-test, setelah itu siswa akan dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mempelajari modul. Setelah penggunaan modul, siswa akan mengerjakan soal post-test dan juga mengisi lembar angket.

5) Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap terakhir, yaitu tahap evaluasi. Pada tahap ini, akan menentukan apakah modul berbasis problem based learning menggunakan web2apk dapat meningkatkan minat belajar dan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, setiap kekurangan modul akan ditentukan pada tahap ini.

4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan pada pengembangan e-modul ini adalah sebagai berikut :

a. Data Validitas

Data validitas penelitian terdiri dari validitas e-modul, materi, tes, dan angket minat. Data validitas e-modul digunakan untuk memastikan bahwa modul tersebut sudah siap untuk digunakan. Data validasi e-modul diperoleh dari angket validasi yang telah divalidasi oleh validator ahli. Data validitas materi digunakan untuk melihat apakah materi yang ada pada e-modul sudah sesuai dengan capaian pembelajaran pada materi tersebut atau belum. Data validasi materi diperoleh dari angket validasi yang telah divalidasi oleh validator ahli. Data validitas tes digunakan untuk melihat kevalidan tes yang akan diberikan kepada siswa. Tes akan diberikan sebelum dan sesudah penggunaan e-modul. Data validitas angket minat digunakan untuk melihat kevalidan angket

minat yang akan diberikan kepada siswa, agar angket minat dapat digunakan untuk mengukur minat siswa. Data validitas angket kepraktisan digunakan untuk melihat kevalidan angket kepraktisan yang akan diberikan kepada siswa, agar angket kepraktisan dapat digunakan untuk mengukur kepraktisan e-modul.

b. Data Peningkatan

Data peningkatan didapatkan menggunakan instrumen tes dan angket minat. Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan e-modul, apakah terdapat peningkatan atau tidak. Tes dilakukan sebanyak 2 kali sebelum dan sesudah penggunaan modul. Angket minat digunakan untuk mengetahui minat belajar siswa dan apakah terjadi peningkatan atau tidak. Angket minat belajar siswa diberikan 2 kali sebelum dan sesudah penggunaan modul.

5. Instrumen

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau mengukur suatu objek dikenal sebagai instrumen. (Taufiqurrahman et al., 2018). Pada penelitian ini dalam mengumpulkan data, peneliti menggunakan instrumen yaitu :

a. Lembar Tes

Dalam penelitian ini, lembar tes terdiri dari pre-test dan post-test. Pre-test diberikan kepada siswa sebelum mereka mulai menggunakan modul, dan post-test diberikan kepada mereka setelah mereka mulai menggunakannya. Tes dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan e-modul. Tes terdiri dari 2 butir soal essay mengenai teorema pythagoras. Lembar tes yang digunakan divalidasi oleh dua validator ahli yaitu satu guru matematika yang telah sertifikasi dan satu dosen pendidikan matematika. Berikut adalah hasil validasi oleh validator :

Tabel 4. Validasi lembar tes

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Kriteria
1.	Materi	90%	100%	Sangat Valid
2.	Isi	87,5%	100%	Sangat Valid
3.	Bahasa	100%	91,6%	Sangat Valid
	Rata-rata	92,5%	97,2%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa lembar pre-test dan post-test memiliki hasil validasi rata-rata sebesar 94,85% dengan kriteria yang sangat valid. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa lembar pre-test dan post-test telah valid dan layak untuk diberikan kepada siswa.

b. Lembar Angket

Penelitian ini menggunakan angket validasi, angket minat belajar, dan angket kepraktisan. Angket validasi diberikan kepada validator ahli. Tujuan adanya angket validasi adalah untuk mengetahui kevalidan materi, e-modul, dan tes yang digunakan. Proses validasi dilakukan sebelum e-modul diimplementasikan kepada siswa. Hasil dari validasi digunakan untuk memperbaiki modul agar e-modul dan instrumen dapat diimplementasikan dengan baik.

Angket minat belajar diberikan sebelum dan sesudah penggunaan e-modul untuk mengetahui minat belajar siswa. Kisi-kisi angket minat belajar siswa disusun sebagai berikut : (Putri et al., 2019)

Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Minat Belajar

Aspek	Indikator
Perasaan Senang	Pendapat siswa tentang belajar menggunakan e-modul Kesan siswa terhadap e-modul Perasaan siswa selama menggunakan e-modul
Ketertarikan Untuk Belajar	Rasa ingin tahu siswa saat menggunakan e-modul

	Penerimaan siswa saat mengerjakan tes formatif pada e-modul
Menunjukkan Perhatian Saat Belajar	Perhatian siswa saat belajar menggunakan e-modul
	Perhatian siswa saat diskusi dalam memecahkan masalah
Keterlibatan Dalam Belajar	Kesadaran tentang belajar mandiri

Skala yang digunakan pada angket adalah skala 1-4. Berikut adalah skala yang digunakan pada angket : (Rismayanti et al., 2022)

Tabel 6. Skala Angket

Skor	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Berikut adalah hasil validasi yang dilakukan pada angket minat belajar :

Tabel 7. Validasi lembar angket minat

No	Aspek	Validator 1	Validator 2
1.	Petunjuk	91,6%	91,6%
2.	Isi	100	100%
3.	Bahasa	95%	90%
	Rata-rata	95,5%	93,86%
	Kriteria	Sangat Valid	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa lembar angket minat belajar yang digunakan memiliki kriteria yang sangat valid dan menerima hasil validasi rata-rata sebesar 94,68%. Berdasarkan hasil

ini, dapat disimpulkan bahwa lembar angket minat belajar telah valid dan layak diberikan kepada siswa.

Angket kepraktisan diberikan kepada siswa setelah menggunakan e-modul. Tujuan diberikannya angket kepraktisan adalah untuk mengetahui kepraktisan dari e-modul. Kisi-kisi yang digunakan dalam angket kepraktisan adalah sebagai berikut : (Rahayu et al., 2022)

Tabel 8. Kisi-Kisi Kepraktisan

Aspek	Indikator
Kemenarikan	Penerapan e-modul dalam pembelajaran Perasaan senang Ketertarikan menggunakan e-modul
Kemudahan	Kemudahan belajar Efisiensi waktu
Kejelasan bahan ajar	Kejelasan petunjuk Kejelasan langkah pemecahan masalah

Skala yang digunakan pada angket adalah skala 1-4. Berikut adalah hasil validasi yang dilakukan pada angket minat belajar :

Tabel 9. Validasi lembar angket kepraktisan

No	Aspek	Validator 1	Validator 2
1.	Petunjuk	91,6%	100%
2.	Isi	100	100%
3.	Bahasa	95%	90%
	Rata-rata	95,5%	96,6%
	Kriteria	Sangat Valid	Sangat Valid

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui jika lembar angket kepraktisan yang digunakan mendapatkan rata-rata hasil validasi yaitu sebesar 96,05% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan hasil uji validasi dapat disimpulkan jika lembar angket kepraktisan telah valid dan layak untuk diberikan kepada siswa.

c. Pedoman wawancara

Untuk menelusuri lebih jauh hal-hal yang tidak diketahui, pedoman wawancara ini berisi item-item pertanyaan wawancara. Proses wawancara ini lebih bebas, sehingga peneliti dapat membuat pertanyaan mereka sendiri untuk mendapatkan informasi lengkap. Pedoman wawancara berikut untuk mengetahui bagaimana proses pemecahan masalah siswa : (Sidauruk & Ratu, 2018)

Tabel 10. Pedoman Wawancara

Aspek Pemecahan Masalah	Indikator	Pertanyaan
Memahami masalah	Siswa memiliki kemampuan untuk memahami masalah yang ada dalam soal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coba gunakan bahasamu sendiri untuk menceritakan apa yang Anda pahami dari soal. Apa yang diketahui dari soal ? 2. Apa yang ditanyakan pada soal ?
Menyusun rencana penyelesaian	Siswa dapat membuat rencana penyelesaian masalah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal? 2. Mengapa alasanmu menggunakan cara itu ?
Melaksanakan rencana penyelesaian	Siswa melaksanakan sesuai dengan rencana.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal apakah sudah sama dengan rencana sebelumnya ? 2. Dapatkah kamu membuktikan bahwa langkah-langkah yang kamu gunakan sudah benar ?
Memeriksa kembali	Siswa memeriksa kembali jawaban	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu yakin bahwa jawabanmu sudah benar ? 2. Apakah kamu mengecek kembali jawabanmu ?

6. Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan untuk menentukan cara menggambarkan data pada sistem informasi dikenal sebagai analisis data (Wellem, 2015). Penelitian ini akan menganalisis data kuantitatif yang dikumpulkan melalui lembar angket, soal pre-test, soal post-test, dan lembar validasi.

a. Analisis Kevalidan

Kevalidan dapat dilihat dari hasil validasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Validasi dilakukan sebelum e-modul dan instrument diuji cobakan. Data yang dihasilkan berupa nilai yang telah dikonversikan menjadi angka. Kevalidan modul, materi, soal test, dan angket diukur sesuai dengan aspek-aspek yang telah ditentukan. Kevalidan modul, materi, soal test, dan angket dapat dilihat dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (V. D. Astuti et al., 2021)

$$V = \frac{TSEV}{S - max} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Validitas

$TSEV$: Total skor empirik validator

$S - max$: Skor maksimal yang diharapkan

Interval yang digunakan dalam tercapainya validitas media, materi, dan angket adalah sebagai berikut : (Hodiyotno et al., 2020; Mawaddah & Anisah, 2015).

Tabel 11. Interval Validasi

Interval	Kriteria
$80\% \leq V \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% \leq V < 80\%$	Valid
$40\% \leq V < 40\%$	Cukup Valid
$20\% \leq V < 60\%$	Kurang Valid
$0\% \leq V < 20\%$	Tidak Valid

Berdasarkan table interval validasi, modul dan instrumen dapat dikatakan valid dan siap digunakan ketika minimal berada pada kategori valid dengan skor $60\% \leq P < 80\%$.

b. Analisis Peningkatan

Peningkatan yang dilihat pada penelitian ini adalah peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa. Pre-test dan post-test digunakan untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Tes dilakukan berdasarkan aspek kemampuan pemecahan masalah, dan hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut: (Mawaddah and Anisah, 2015)

Tabel 12. Pedoman Penskoran Pemecahan Masalah

Aspek Pemecahan Masalah	Deskripsi	Skor
Pemahaman Masalah	Tidak menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.	0
	Menyebutkan apa yang diketahui tanpa menyebutkan apa yang ditanyakan.	1
	Menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat.	2
	Menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan benar dan tepat.	3
Perencanaan Strategi	Tidak terdapat perencanaan penyelesaian masalah.	0
	Merencanakan penyelesaian masalah tetapi kurang tepat.	1
	Merencanakan penyelesaian masalah secara tepat.	2

Menyelesaikan Masalah	Tidak terdapat jawaban sama sekali.	0
	Melaksanakan perencanaan dan menuliskan jawaban namun jawaban kurang tepat atau hanya sebagian kecil yang benar.	1
	Melaksanakan perencanaan dan menuliskan jawaban namun jawaban kurang tepat atau sebagian besar yang benar.	2
Pengecekan Kembali	Melaksanakan perencanaan dan menuliskan jawaban namun jawaban dengan tepat dan benar.	3
	Tidak melakukan pengecekan kembali.	0
	Melakukan pengecekan kembali namun jawaban kurang tepat.	1
	Melakukan pengecekan kembali dengan jawaban benar dan tepat.	2

Adapun cara untuk menghitung nilai akhir adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Dengan N adalah nilai akhir. Setelah mendapatkan nilai akhir, semua nilai yang diperoleh siswa akan dihitung rata-ratanya.

Hasil angket minat siswa, yang dilakukan sebelum dan sesudah modul, dapat menunjukkan peningkatan minat belajar. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus : (Rismayanti et al., 2022)

$$\text{Gain Score } (G) = \frac{S_{akhir} - S_{awal}}{S_{max} - S_{awal}}$$

Keterangan :

S_{akhir} = Skor rata-rata Post Tes / Skor rata-rata minat belajar akhir

S_{awal} = Skor rata-rata Pre Tes / Skor rata-rata minat belajar awal

S_{max} = Skor Maksimal

Hasil skor yang telah diperoleh selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan kategori berikut ini : (Rismayanti et al., 2022)

Tabel 13. Kriteria N-Gain

Persentase	Kriteria
$G \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq G < 0,70$	Sedang
$0,00 < G < 0,30$	Rendah
$G = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq G < 0,00$	Terjadi penurunan

E-modul dikatakan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan minat belajar jika terjadi peningkatan minimal sebesar $G \geq 70$ atau pada kriteria tinggi.

c. Analisis Kepraktisan

Kepraktisan modul dapat ditinjau dari hasil angket respon siswa. Angket respon siswa bertujuan untuk mengetahui tanggapan terhadap modul yang telah dikembangkan. Rata-rata perolehan angket dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut : (Andayani & Pratama, 2022)

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

Keterangan :

P : Persentase angket

f : Frekuensi jawaban

N : Jumlah skor maksimal

Setelah mendapatkan hasil persentase angket, hasil angket akan digolongkan sesuai dengan interval kepraktisan modul.

Tabel 14. Interval Kepraktisan

Interval	Kriteria
$80\% \leq V \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% \leq V < 80\%$	Praktis
$40\% \leq V < 40\%$	Cukup Praktis
$20\% \leq V < 60\%$	Kurang Praktis
$0\% \leq V < 20\%$	Tidak Praktis

Berdasarkan tabel diatas, modul dapat dikatakan sudah praktis ketika ketika minimal berada pada kategori praktis dengan skor $60\% \leq P < 80\%$.

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk, yaitu e-modul berbasis problem based learning berbentuk aplikasi yang dibuat menggunakan Web2Apk. Metode penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Analisis

Pada tahap analisis ini yang dilakukan adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan e-modul berbasis masalah yang diajarkan melalui web2apk untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan meningkatkan minat mereka dalam belajar. Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada guru matematika di SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro diperoleh informasi bahwa dalam menyelesaikan sebuah masalah siswa cenderung tidak menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah, sehingga penyelesaian masalah yang diselesaikan siswa menjadi kurang tepat. Dalam lingkup pendidikan, kemampuan yang dimiliki peserta didik diasah dengan menggunakan permasalahan, sehingga untuk meningkatkan kemampuan pemecahan

masalah matematika diperlukan upaya mendorong siswa agar dapat mengembangkan minat belajar mereka (Nisrina, 2020). Pada SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro memiliki program pembelajaran berbasis IT, sehingga siswa sudah terbiasa menggunakan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru matematika, masih banyak guru yang menggunakan modul berbentuk file pdf dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan analisis kurikulum yang digunakan untuk menyesuaikan e-modul. Kurikulum yang digunakan pada SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro adalah kurikulum merdeka. Seluruh komponen pada e-modul disesuaikan dengan kurikulum tersebut. Berdasarkan analisis kebutuhan dan kurikulum maka yang perlu dikembangkan adalah sebuah bahan ajar berbentuk e-modul berbasis problem based learning berbentuk aplikasi yang dibuat menggunakan web2apk untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa.

2. Desain

Pada tahap desain, peneliti merancang isi atau konteks sesuai dengan langkah *problem based learning* pada e-modul berupa script. Langkah-langkah problem based learning yang terdapat pada e-modul adalah :

a. Orientasi peserta didik pada masalah

Peserta didik mempelajari contoh masalah yang berkaitan dengan materi yang terdapat pada menu kegiatan.

b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Peserta didik mempelajari solusi dari masalah yang ada pada modul terletak pada aktivitas 1.

c. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

Peserta didik melakukan penyelidikan individu maupun diskusi bersama kelompoknya masing-masing mengenai bahasan diskusi terletak pada aktivitas 2.

d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Peserta didik mempresentasikan hasil penyelidikan mereka secara individu ataupun kelompoknya.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Dengan menekan tombol submit pada aplikasi, siswa akan mengetahui apakah penyelidikan yang dilakukan benar atau salah.

E-modul yang dikembangkan memiliki beberapa bagian yaitu cover, daftar isi, capaian pembelajara, alur tujuan pembelajaran, petunjuk, kegiatan, evaluasi, dan daftar pustaka. Terdapat 3 kegiatan pada e-modul yaitu kegiatan 1 tentang teorema pythagoras yang memiliki 4 aktivitas, kegiatan 2 tentang tripel pythagoras yang memiliki 2 aktivitas dan kegiatan 3 tentang penggunaan teorema pythagoras pada bidang koordinat kartesius yang memiliki 2 aktivitas.

Penyusunan instrumen juga dilakukan pada tahap desain. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) lembar validasi, yang digunakan untuk mengukur validitas dan terdiri dari lembar validasi modul, materi, soal tes, dan angket; 2) lembar tes, yang terdiri dari pretest untuk mengukur kemampuan awal siswa dan posttest untuk mengukur kemampuan pemecahan masalahnya.

3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan, e-modul mulai dibuat sesuai dengan rancangan. Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan e-modul adalah membuat desain atau *background* powerpoint. Setelah desain powerpoint sudah dibuat kemudian memasukan konteks atau materi yang sudah disusun sebelumnya kedalam power point. Tahap selanjutnya adalah

membuat latihan soal pada powerpoint dan juga menggunakan ispring suite agar latihan soal dapat diisi atau dijawab oleh siswa. Pada ispring suite tipe question yang digunakan adalah *Fill in the blanks*. Tahap selanjutnya adalah e-modul akan dipublish menggunakan ispring suite dengan format HTML5. Setelah e-modul publish selanjutnya adalah e-modul akan dibuat menjadi aplikasi dengan berbantuan web2Apk. Berikut adalah langkah perubahan format HTML5 menjadi aplikasi menggunakan web2apk :

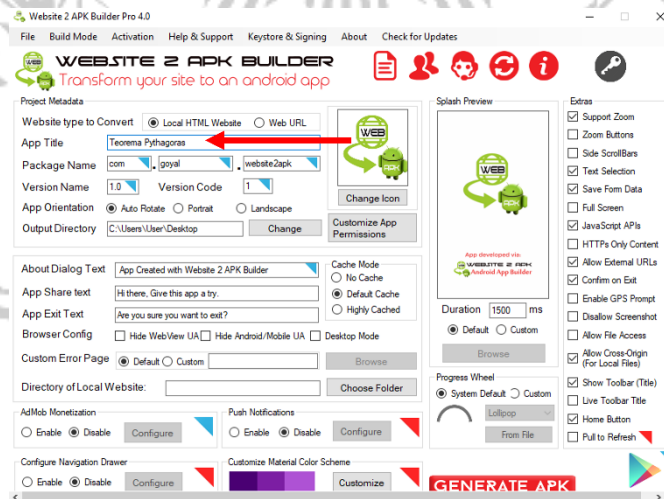
1)



Gambar 2. Langkah pertama web2apk

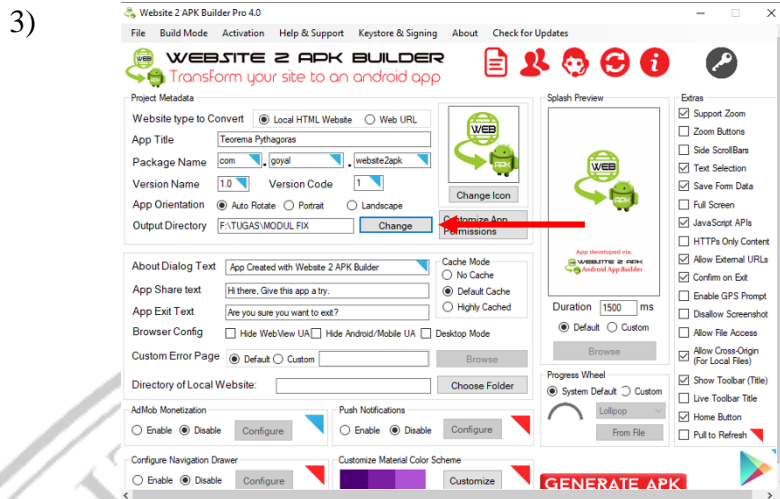
Pada *website type to convert* pilih *local HTML website*.

2)



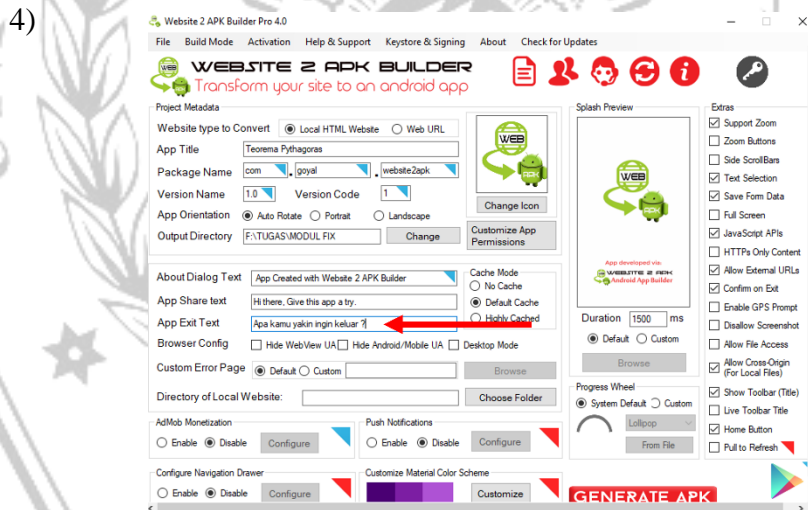
Gambar 3. Langkah kedua web2apk

Pada *App Title* dituliskan judul aplikasi yang dibuat.



Gambar 4. Langkah ketiga web2apk

Pada *Output Directory* pilih *change* untuk memilih lokasi folder output aplikasi yang dibuat.



Gambar 5. Langkah keempat web2apk

Pada *App Exit Text* tuliskan kalimat yang akan muncul jika pengguna ingin keluar dari aplikasi.

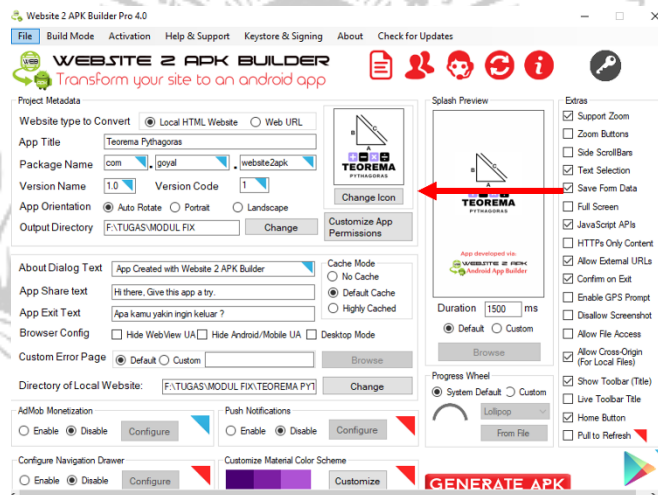
5)



Gambar 6. Langkah kelima web2apk

Pada *Directory of Local Website* pilih *change* untuk memasukan file HTML yang sudah dibuat.

6)



Gambar 7. Langkah keenam web2apk

Pilih *change icon* untuk mengubah logo dari aplikasi e-modul yang telah dibuat. Lalu klik *generate apk* dan aplikasi sudah dapat diinstal pada smartphone. Berikut adalah tampilan aplikasi e-modul :

a. Cover

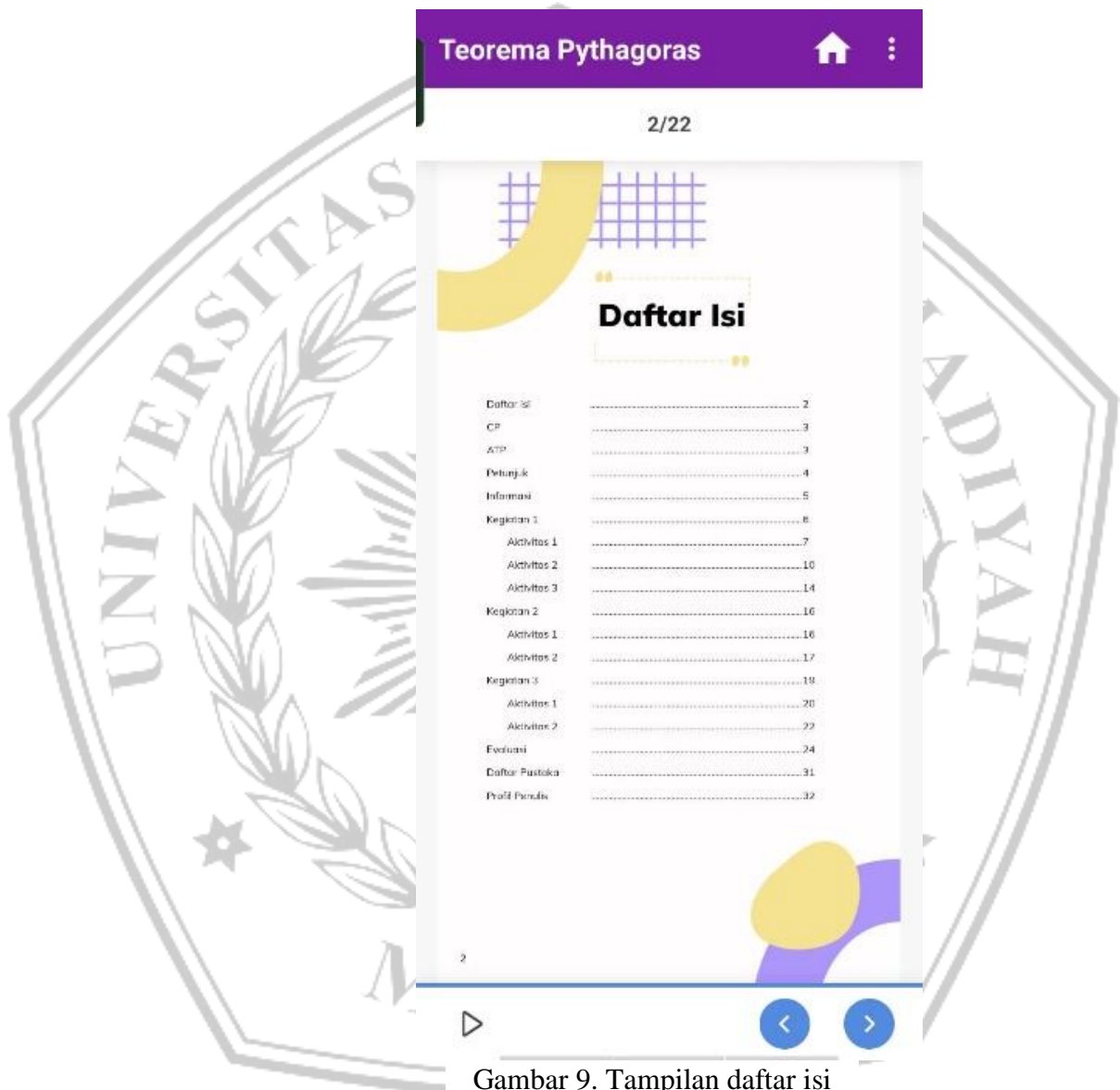
Pada tampilan cover terdapat tombol untuk memulai penggunaan e-modul serta judul yaitu materi dari e-modul.



Gambar 8. Cover E-modul

b. Daftar Isi

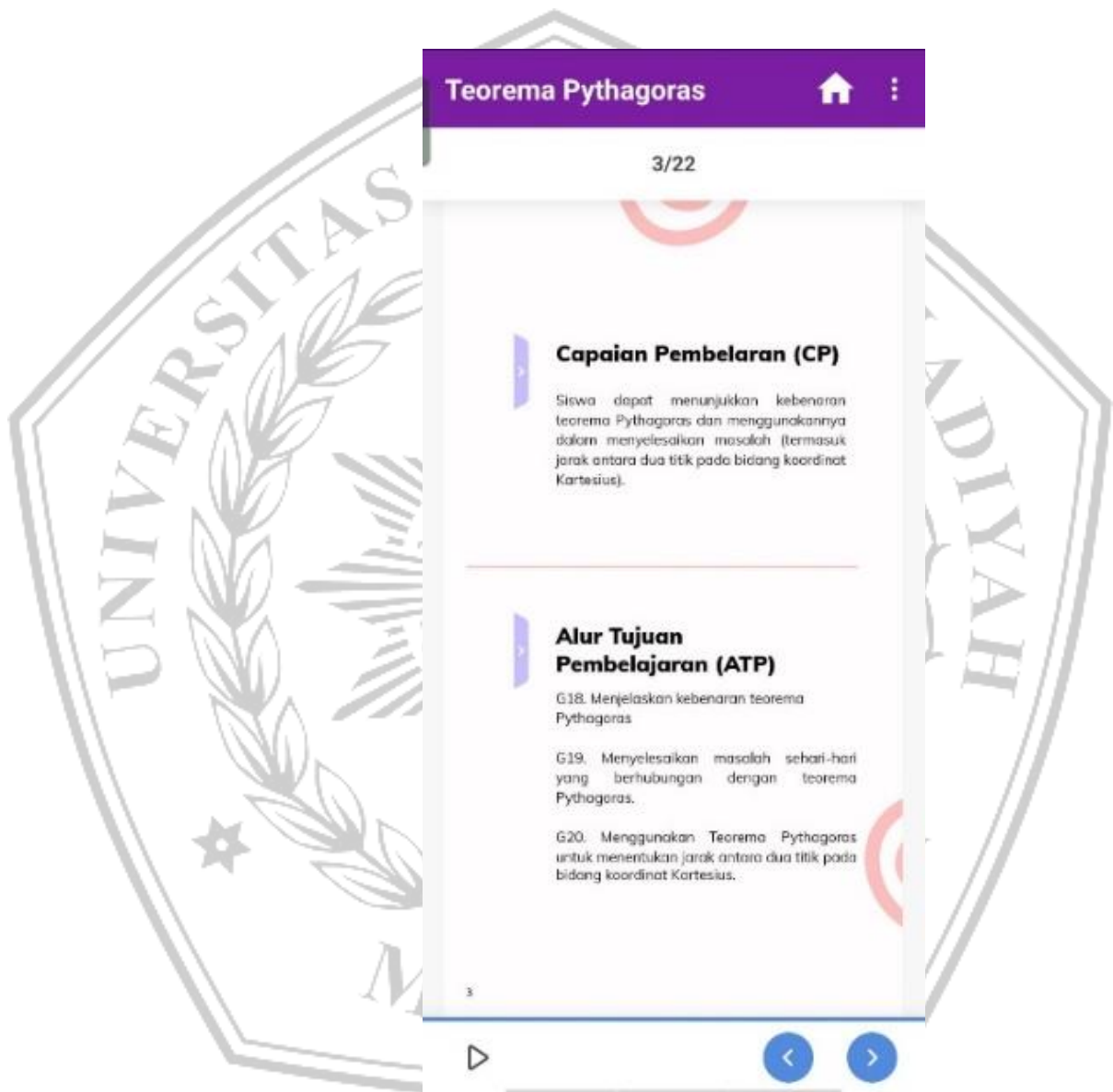
Pada daftar isi e-modul berisi daftar kegiatan dan aktivitas yang ada pada e-modul. Terdapat 3 kegiatan pada e-modul yang setiap kegiatan berisi aktivitas.



Gambar 9. Tampilan daftar isi

c. CP dan ATP

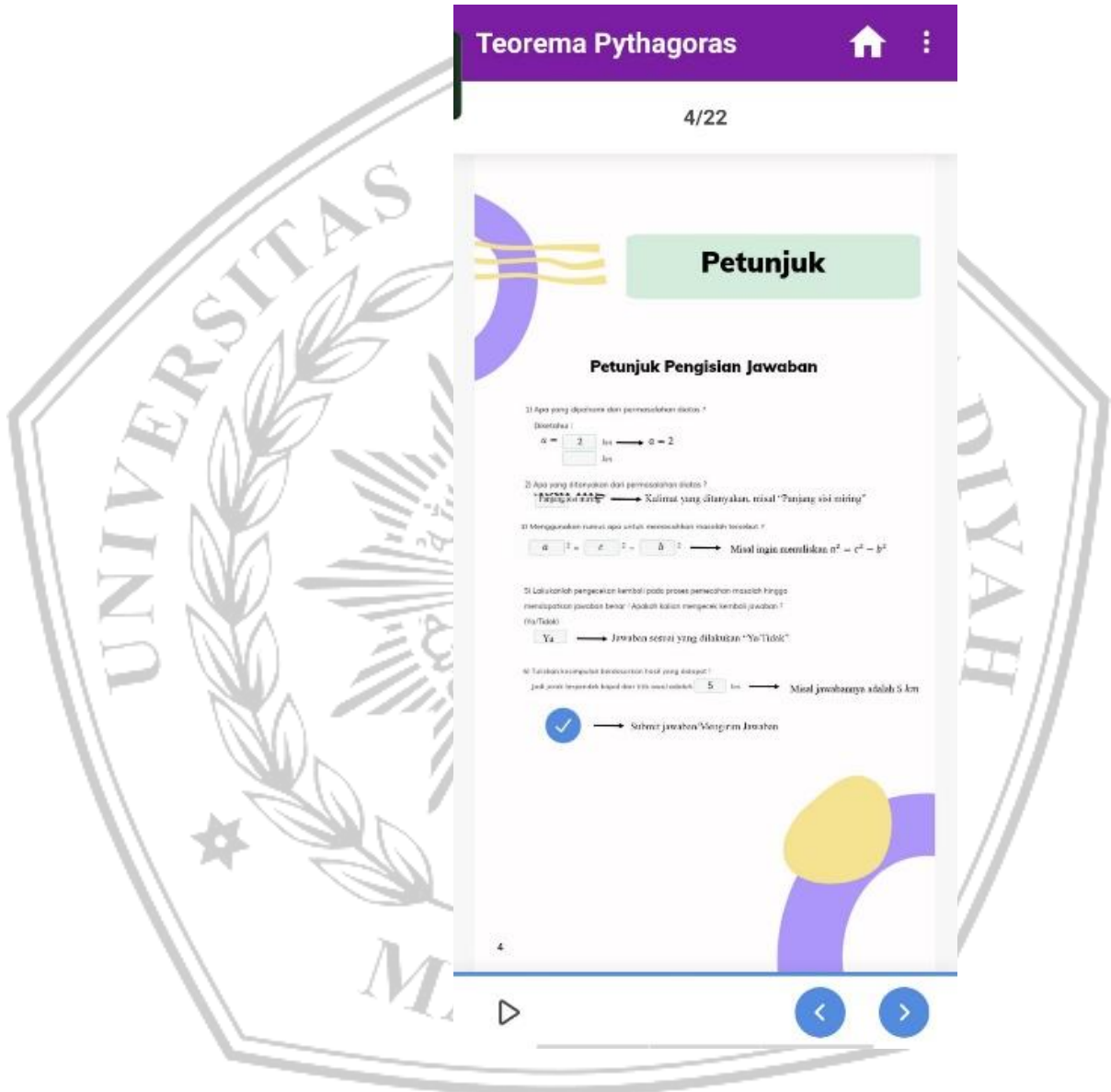
Pada tampilan CP dan ATP menunjukkan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran materi teorema pythagoras sesuai dengan kurikulum merdeka.



Gambar 10. Tampilan CP dan ATP

d. Petunjuk

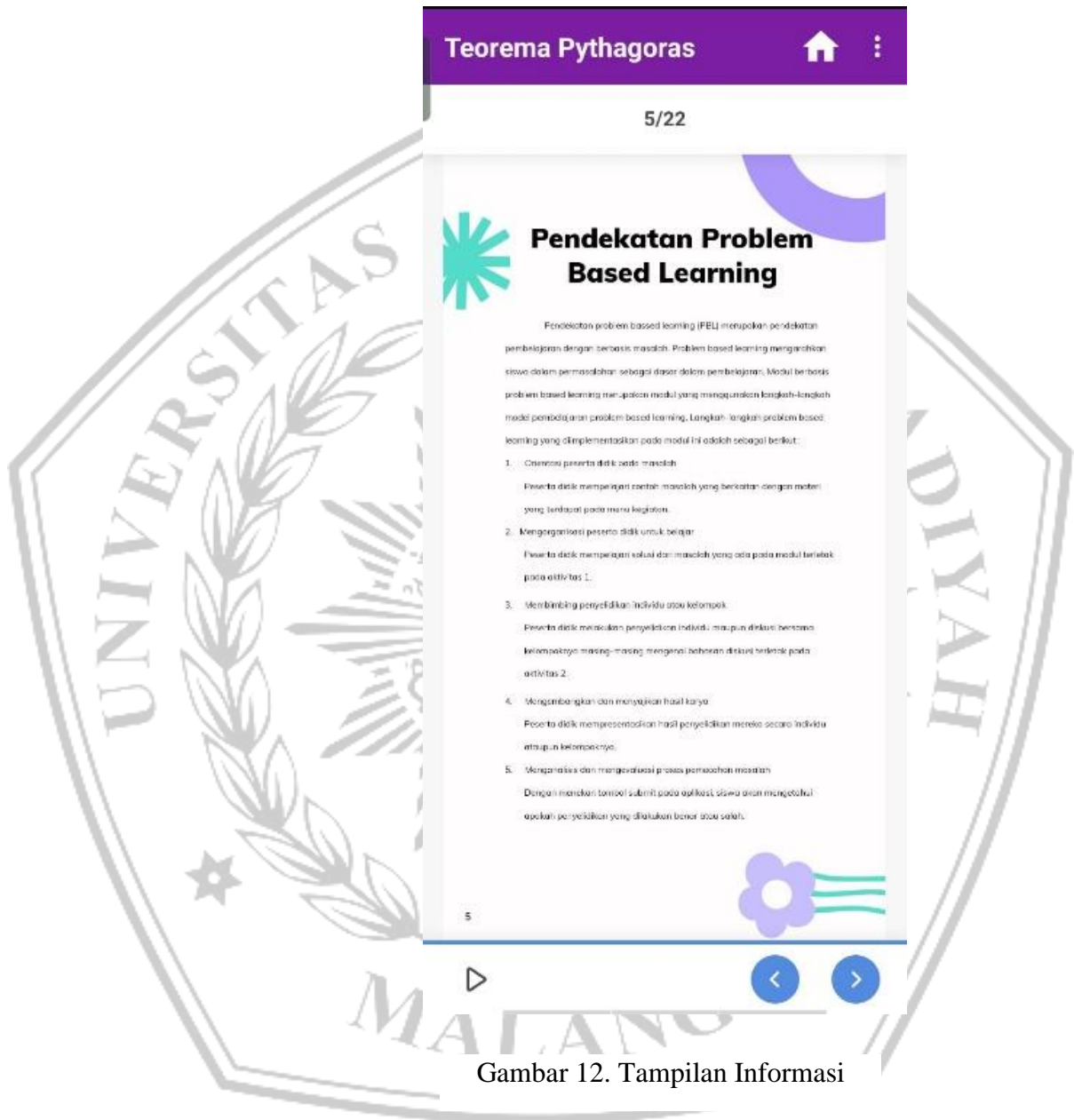
Pada tampilan petunjuk berisi petunjuk pengisian jawaban pada aktivitas aktivitas siswa.



Gambar 11. Tampilan Petunjuk

e. Informasi

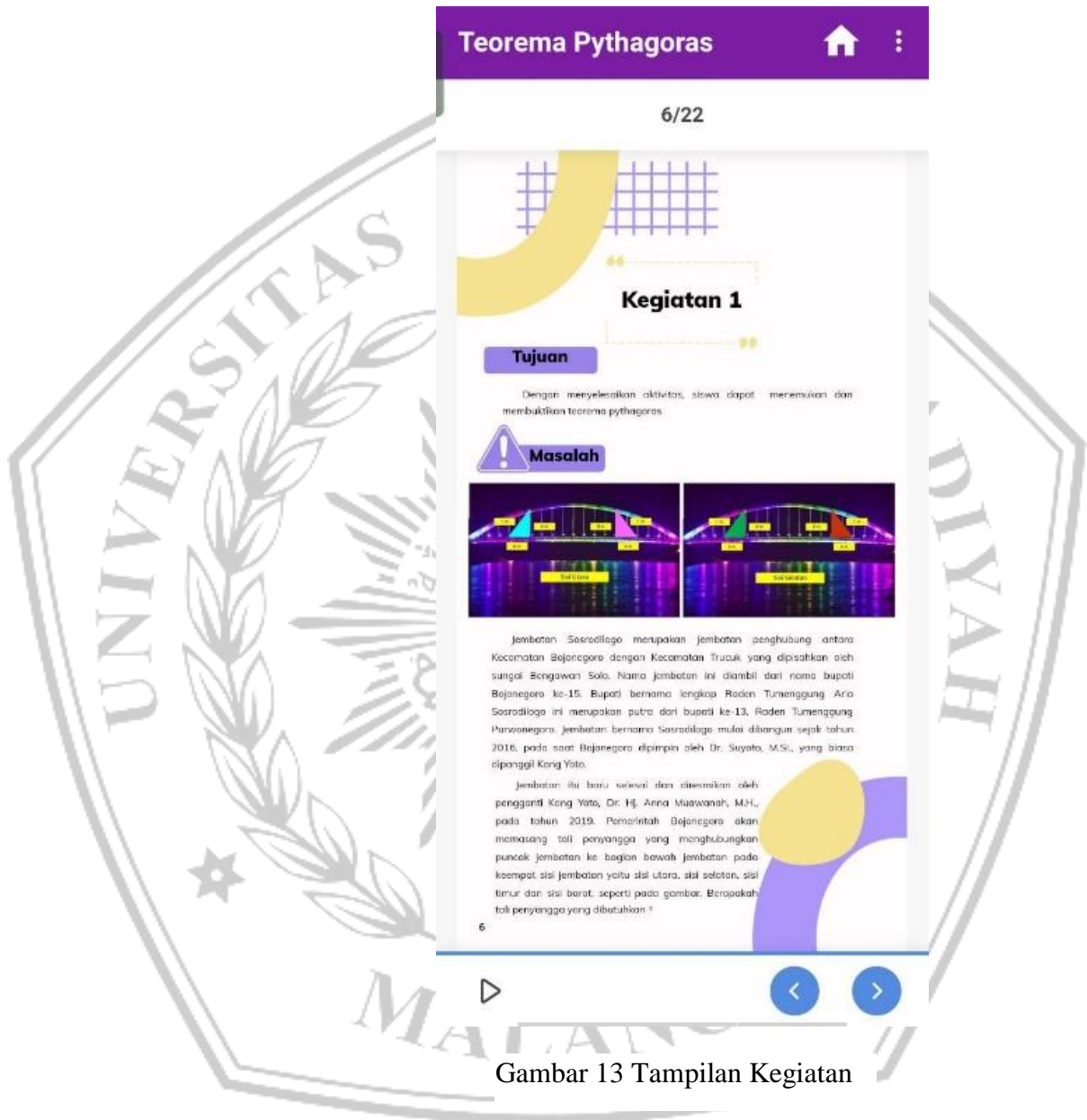
Pada tampilan informasi berisi tentang langkah-langkah problem based learning yang diterapkan pada e-modul.



Gambar 12. Tampilan Informasi

f. Kegiatan

Pada tampilan kegiatan berisi tujuan kegiatan, permasalahan, dan juga aktivitas siswa.



Gambar 13 Tampilan Kegiatan

g. Aktivitas

Pada tampilan aktivitas, terdapat kotak-kotak kosong yang harus diisi atau dijawab oleh siswa.

The screenshot shows a mobile application interface for a Pythagorean theorem activity. At the top, there is a purple header with the title "Teorema Pythagoras" and navigation icons. Below the header, it says "Question 1 of 2". The main content area is titled "Aktivitas 3" and contains a word problem in Indonesian. The problem describes a scenario where Yunda and Nabilla are going to a park, and asks for the distance from Yunda's house to the park without passing through Nabilla's house. A diagram shows a right-angled triangle with vertices at the houses and the park. The vertical leg is labeled "8 m", the horizontal leg is labeled "15 m", and the hypotenuse is labeled "x m". Below the diagram, there are three numbered questions: 1. Apa yang kalian pahami dari permasalahan diatas? (What do you understand from the problem above?) 2. Apa yang ditanyakan dari permasalahan diatas? (What is asked in the problem above?) 3. Menggunakan rumus apa untuk memecahkan masalah tersebut? (Which formula do you use to solve the problem?). The first question has a "Diketahui:" section with input fields for "p = ..." and "l = ...". The third question has a formula input field: $\square^2 = \square^2 + \square^2$. At the bottom left, the number "14" is visible, and at the bottom right, there is a blue checkmark icon.

Gambar 14. Tampilan Aktivitas

h. Evaluasi

Pada bagian evaluasi diberikan 5 butir soal sesuai dengan materi pada kegiatan 1, 2, dan 3. Soal yang diberikan berupa jawaban essay singkat, siswa akan mengisi kotak-kotak kosong pada setiap soal sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah.

Teorema Pythagoras

Question 1 of 7

Evaluasi

Soal 1

Seorang penari Bhengul membentuk sebuah pola segitiga. Penari tersebut akan melakukan perpindahan tempat. Penari 1 akan berpindah ke tempat penari 2 sejauh 13 langkah, penari 2 akan berpindah ke tempat penari 3 sejauh 12 langkah. Jika penari 3 berpindah ke tempat penari 1. Berapa langkah yang diutuskan penari 3?

Langkah-langkah pemecahan masalah:

1. Apa yang kalian pahami dari permasalahan diatas?
Diketahui:
a = langkah
c = langkah
2. Apa yang ditanyakan dari permasalahan diatas?
 ?
3. Menggunakan rumus apa untuk memecahkan masalah tersebut?
 ² = ² + ²
4. Carilah penyelesaian permasalahan tersebut menggunakan rumus sehingga mendapatkan jawaban yang benar!
 ² = ² + ²
 ² = ² + ²
 ² = +
 =
 =
 =

Fact

"Teori Teorema merupakan teori yang pertama kali digunakan oleh manusia. Dioregona, teori ini bermula pada tahun 600 sebelum masehi digunakan teorema teori tersebut dalam jalan Dardaya dan Paralelota Pradina Jawa Timur."

24

Gambar 15. Tampilan Evaluasi

Pada tahap pengembangan juga dilakukan validasi yang dilakukan oleh validator yaitu guru dan dosen. Validator memberikan penilaian, saran, dan kritik terhadap media dan instrumen. Berikut ini merupakan hasil uji validasi yang sudah dilaksanakan :

1. Validasi Materi

Proses validasi materi ditujukan pada seorang guru matematika dan dosen. Ini dilakukan untuk memastikan apakah materi yang dimasukkan ke dalam e-modul memenuhi tujuan dan capain pembelajaran. Hasil uji validasi materi adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Validasi materi

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Kriteria
1.	Pembelajaran	83,3%	100%	Sangat Valid
2.	Materi	91,6%	100%	Sangat Valid
3.	Kemudahan	100%	87,5%	Sangat Valid
	Rata-rata	91,63	95,83%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui jika materi pada e-modul mendapatkan rata-rata hasil validasi yaitu 93,73% dengan kriteria sangat valid, sehingga materi pada e-modul sudah sesuai dan layak untuk diberikan kepada siswa. Pada validasi materi, validator tidak memberikan saran yang harus ditambahkan pada materi e-modul.

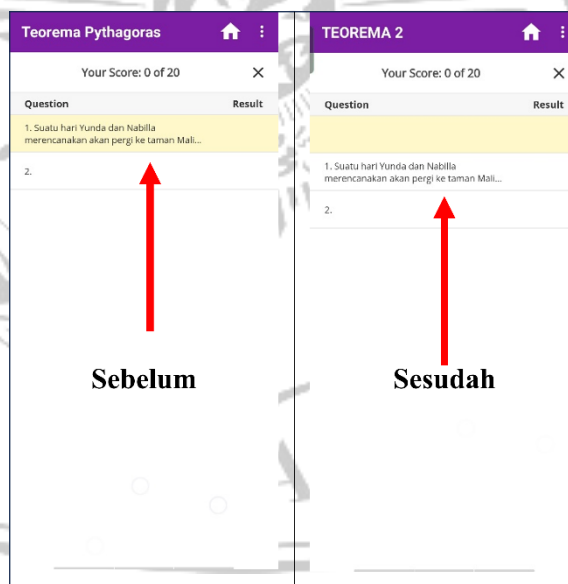
2. Validasi E-Modul

Untuk memastikan bahwa modul dapat digunakan dengan baik oleh siswa, proses validasi media dilakukan. Hasil validasi e-modul adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Validasi Modul

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Kriteria
1.	Tampilan	100%	100%	Sangat Valid
2.	Kemudahan Kemampuan	100%	100%	Sangat Valid
3.	Pemecahan Masalah	100%	100%	Sangat Valid
	Rata-rata	100%	100%	Sangat Valid

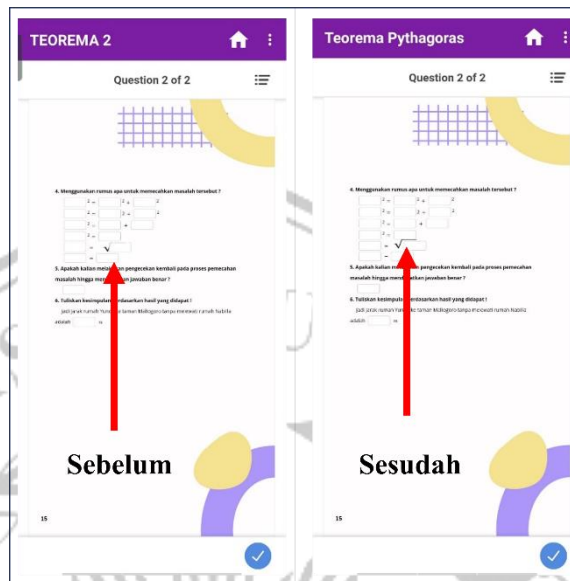
Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui jika e-modul mendapatkan rata-rata hasil validasi yaitu 100% dengan kriteria sangat valid, sehingga e-modul sudah layak untuk diimplementasikan kepada siswa. Validator juga memberikan beberapa saran untuk memperbaiki modul agar dapat diimplementasikan kepada siswa dengan lebih baik. Berikut merupakan bagian e-modul sebelum dan sesudah direvisi oleh validator :



Gambar 16. Revisi slide e-modul

Pada gambar 16 revisi yang diberikan adalah agar slide question no 1 dapat kembali ke halaman sebelumnya, karena masih merujuk pada

slide sebelumnya atau menampilkan hal yang harus diketahui pada halaman tersebut.



Gambar 17. Revisi gambar pada e-modul

Pada gambar 17 revisi yang diberikan adalah terdapat gambar akar yang posisinya kurang tepat dan dapat membuat siswa menjadi bingung, sehingga letak gambar akar sudah direvisi sesuai dengan letak akar seharusnya.

4. Implementasi

Pada tahap implementasi, e-modul dan instrumen yang telah diuji validitas akan diimplementasikan pada siswa. E-modul diimplementasikan di SMP Muhammadiyah 9 Bojonegoro dengan menggunakan 25 Siswa kelas VIII. Sebelum menggunakan e-modul, angket minat belajar diberikan kepada siswa untuk mengetahui tingkat minat mereka dalam belajar. Setelah itu, mereka diberikan pre-test untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah mereka sebelum menggunakan e-modul, dan mereka diwawancarai untuk mengetahui bagaimana mereka memecahkan masalah. Setelah itu, siswa menggunakan e-modul berbasis masalah secara kelompok. Dalam pembelajaran ini, e-modul digunakan dua kali pertemuan. Setelah menggunakan e-modul, siswa diuji dengan post-test untuk mengevaluasi

kemampuan mereka memecahkan masalah. Setelah itu, mereka diwawancarai lagi untuk mengetahui seberapa baik mereka memecahkan masalah. Selanjutnya, siswa mengisi angket minat belajar untuk mengetahui seberapa besar minat belajar mereka setelah menggunakan e-modul dan juga mengisi angket kepraktisan untuk melihat kepraktisan dari e-modul.

Penelitian ini melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa. Hasil perhitungan nilai kemampuan pemecahan masalah siswa pre-test dan post-test, yang dihitung dengan nilai n-gain untuk masing-masing komponen kemampuan pemecahan masalah disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 17. Hasil Pre-Test Post-Test dan N-gain

No	Aspek	Pre-test	Post-test	N-gain	Kriteria
1.	Pemahaman Masalah	40	99,3	0,98	Tinggi
2.	Perencanaan Strategi	8	98	0,97	Tinggi
3.	Penyelesaian Masalah	33,3	91,33	0,87	Tinggi
4.	Pengecekan kembali	7	87	0,86	Tinggi
	Rata-rata	20,32	93,90	0,92	Tinggi

Berdasarkan tabel diatas, aspek pemahaman masalah memperoleh n-gain sebesar 0,98 dengan kategori tinggi, aspek perencanaan strategi memperoleh n-gain sebesar 0,97 dengan kategori tinggi, aspek penyelesaian masalah memperoleh n-gain sebesar 0,87 dengan kategori tinggi, dan aspek pengecekan kembali memperoleh n-gain sebesar 0,86 dengan kategori tinggi. Pada seluruh aspek secara kumulatif memperoleh n-gain sebesar 0,92 dengan kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil perhitungan nilai minat belajar pre-angket dan post-angket siswa jika dihitung dengan nilai n-gain yang dinilai berdasarkan masing-masing indikator minat belajar adalah sebagai berikut :

Tabel 18. Hasil Pre-angket Post-angket dan N-gain

No	Aspek	Pre-angket	Post-angket	N-gain	Kriteria
1.	Perasaan senang	49,66	91	0,82	Tinggi
2.	Ketertarikan	52	88	0,68	Tinggi
3.	Perhatian	65,25	88,75	0,70	Tinggi
4.	Keterlibatan siswa	47	89,5	0,80	Tinggi
	Rata-rata	52,72	89,31	0,78	Tinggi

Berdasarkan tabel diatas, aspek perasaan senang memperoleh n-gain sebesar 0,82 dengan kategori tinggi, aspek ketertarikan memperoleh n-gain sebesar 0,68 dengan kategori sedang, aspek perhatian memperoleh n-gain sebesar 0,70 dengan kategori tinggi, dan aspek keterlibatan siswa memperoleh n-gain sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Pada seluruh aspek secara kumulatif memperoleh n-gain sebesar 0,78 dengan kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan terdapat peningkatan minat belajar siswa.

Kepraktisan e-modul didapatkan berdasarkan dari hasil angket yang diisi oleh siswa sesudah menggunakan e-modul. Berikut adalah hasil perolehan angket kepraktisan e-modul :

Tabel 19. Hasil angket kepraktisan

No	Aspek	Jumlah skor	Skor maksimal	Persentase	Kriteria
1.	Kemenarikan	267	300	89%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan	266	300	88,6%	Sangat Praktis
3.	Kejelasan bahan ajar	172	200	86%	Sangat Praktis
	Rata-rata	235		87,86%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas, aspek kemenarikan memperoleh persentase sebesar 89%, aspek kemudahan memperoleh persentase sebesar 88,6%, dan aspek kejelasan bahan ajar memperoleh persentase sebesar 86%. Pada seluruh aspek secara kumulatif memperoleh persentase sebesar 87,86% dengan kategori sangat praktis, sehingga dapat disimpulkan jika e-modul berbasis problem based learning praktis untuk digunakan.

5. Evaluasi

Tahap terakhir dalam penelitian ini yang didasarkan pada model ADDIE adalah evaluasi. Proses evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa e-modul yang dibuat telah memenuhi kriteria valid serta apakah kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar mengalami peningkatan. Setelah penilian yang dilakukan oleh ahli media dan materi selesai, ahli materi memberikan penilaian validasi materi dengan hasil "sangat valid", dan ahli media memberikan penilaian validasi e-modul dengan hasil "sangat valid".

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, e-modul berbasis problem based learning meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dengan skor n-gain sebesar 0,92 dan kriteria peningkatan tinggi. Menurut hasil pre-angket dan post-angket minat belajar siswa, e-modul berbasis problem

based learning meningkatkan minat belajar siswa, dengan skor n-gain sebesar 0,78 dan kriteria peningkatan tinggi.

E-modul berbasis problem based learning praktis untuk digunakan berdasarkan hasil penilaian angket kepraktisan yang memperoleh persentase sebesar 87,86% dengan kriteria sangat praktis. Selain itu, e-modul ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari e-modul yang dikembangkan adalah dapat digunakan dengan mudah secara offline tidak memerlukan koneksi internet dengan smartphone android. Sedangkan kekurangan dari e-modul yang dikembangkan adalah hanya dapat digunakan pada smartphone android saja.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis problem based learning menggunakan web2apk pada materi teorema pythagoras untuk siswa kelas VIII memenuhi kriteria valid, efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar siswa dan praktis, sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian yang dilakukan oleh Rochsun, Agustin (2020) dan Ramadanti (2021).

Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis problem based learning meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa siswa dengan kategori tinggi memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Andayani, Pratama (2022) dan Islahiyah (2021) yang mengembangkan e-modul berbasis masalah dengan hasil dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan juga menyatakan bahwa siswa yang belajar dengan model berbasis problem based learning memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konvensional.

E-modul yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar. Berdasarkan hasil dari angket minat belajar terdapat peningkatan minat belajar siswa dengan kategori tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari, Ratu (2022) dan Faridah, Afridiani (2021), siswa berpendapat jika modul berbasis android menarik dan mudah untuk digunakan dalam pembelajaran secara fleksibel tidak tergantung pada tempat dan waktu, siswa juga menyarankan untuk mengembangkan modul pada materi lain yang dapat dioperasikan pada sistem android.

E-modul yang dikembangkan praktis untuk digunakan. Berdasarkan hasil dari angket kepraktisan mendapatkan kriteria sangat praktis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanindah & Ratu (2021) dan Wahyudi (2019) yang mengembangkan e-modul berbentuk aplikasi yang praktis digunakan karena dalam penggunaannya mudah digunakan dimana saja, kapan saja, dan tidak memerlukan ruang yang luas untuk menginstal aplikasi tersebut.

Kesimpulan

Pengembangan yang dilakukan dipenelitian ini dilaksanakan menggunakan beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. E-modul yang dikembangkan sudah mencapai kriteria valid dengan kategori sangat valid yang divalidasi oleh validator ahli. E-modul sudah memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan hasil pretest dan posttest serta efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa berdasarkan hasil angket minat belajar siswa. Kepraktisan e-modul sudah memenuhi kriteria praktis untuk diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut didapatkan dari angket kepraktisan yang diisi oleh siswa. Sehingga pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini sudah memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis

Saran

Terdapat beberapa saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyempurnakan penelitian yang sudah dilakukan. Saran yang diberikan. Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah agar e-modul dibuat tidak hanya untuk smartphone android saja agar bisa diakses menggunakan jenis smartphone lainnya dan mengembangkan e-modul berbentuk aplikasi menggunakan materi dan pendekatan pembelajaran lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Aedi, W. G. (2018). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Matematika Dengan Pendekatan Open-Ended. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 3(2), 41. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v3i2.691>
- Amalia, R., Tayeb, T., & Prasasti Abrar, A. I. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Vii Smp. *Al Asma : Journal of Islamic Education*, 1(2), 136. <https://doi.org/10.24252/asma.v1i2.11255>
- Anakotta, S., & Fitriana, L. B. (2023). *HUBUNGAN FUNGSI AFEKTIF KELUARGA DENGAN MINAT BELAJAR DARING KELAS V DAN VI DI SD NEGERI 2 TIHULALEPADA MASA PANDEMI COVID-19*
PENDAHULUAN Corona virus adalah penyakit menular yang disebabkan oleh korona yang baru ditemukan (WHO , 2021). Dampak pandemi i. 289–300.
- Andayani, S., & Pratama, Y. (2022a). Pengembangan Modul Matematika Dasar Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 121. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4806>
- Andayani, S., & Pratama, Y. (2022b). PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA DASAR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 121–131.
- Angraini Diah Puspitasari. (2019). Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Ariyanti, S. N., Hamidah, N., Nurvela, R., & Setiawan, W. (2019). Analisis Minat Belajar Siswa SMA Kelas XI Pada Materi Garis Singgung Lingkaran

Dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra. *Journal on Education*, 1(3), 575–581. <https://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/206>

Asmara, L. Y. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Dengan Model Pembelajaran Addie Strategi Holistic Learning Berbasis Lesson Study Dan Model Addie Di SMA N 7 Rejang Lebong. *JURNAL BIOEDUSCIENTIFIC PPs UNMUH BENGKULU*, 2(1), 40–50.

Astuti, T. P. (2019). Model Problem Based Learning dengan Mind Mapping dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 64–73.

Astuti, V. D., Muthmainnah, R. N., & Rosiyanti, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Pokamathh Pada Materi Aljabar Kelas Vii. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.1-10>

Ati, T. P., & Setiawan, Y. (2020). Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam. *Pendidikan Matematika*, 04(01), 294–303.

Azizan, N., Lubis, M. A., & Muvid, M. B. (2020). Pemanfaatan Media Youtube untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Darul 'Ilmi*, 08(02), 195–212.

Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>

Cahyanindya, B. A., & Mampouw, H. L. (2020). Pengembangan Media Puppy Berbasis Adobe Flash CS6 Untuk Pembelajaran Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 396–405. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.233>

Chairunisa, E. D., Zamhari, A., Studi, P., Sejarah, P., & Sejarah, P. (2022). Development E-modul of History Learning Strategy to Improve Student Digital Literacy. *Jurnal Pendidikan Sejarah Criksetra*, 11(1), 84–96.

- Dew, T. A., & Wardani, N. S. (2019). Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan Peningkatan hasil belajar tematik terpadu melalui model project based learning pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 2(1), 205–218.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Fajria Ahmad Dfinubun, Makmuri, & Hidajat, F. A. (2022). Analisis Kebutuhan Modul Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP N 4 Batang. *Journal of Nusantara Education*, 2(1), 11–21. <https://doi.org/10.57176/jn.v2i1.38>
- Faridah, A., & Afridiani, W. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui E-Modul Berbasis Android. *Mimbar Ilmu*, 26(3), 476. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i3.39008>
- Fatimah, C., Asmara, P. M., Mauliya, I., & Puspaningtyas, N. D. (2021). Peningkatan Minat Belajar Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Metode Penemuan Terbimbing. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 117–126.
- Friantini, R. N., & Winata, R. (2021). Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 4, 70–75.
- Hafriani. (2021). MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN DASAR MATEMATIKA SISWA BERDASARKAN NCTM MELALUI TUGAS TERSTRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN ICT (Developing The Basic Abilities of Mathematics Students Based on NCTM Through Structured Tasks Using ICT). *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 22(1), 63. <https://doi.org/10.22373/jid.v22i1.7974>
- Hanipa, A., Misbahudin, A. R., Andreansyah, & Setiawan, W. (2019). ANALISIS

MINAT BELAJAR SISWA MTs KELAS VIII DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI APLIKASI GEOGEBRA. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 2(5), 315.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v2i5.p315-322>

Harahap, M. S., & Fauzi, R. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *Jurnal Education and Development*, 4(5), 13.
<https://doi.org/10.37081/ed.v4i5.153>

Haristah, H., Azka, A., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Pengembangan Modul Pembelajaran. *Jurnal Matematikan Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 224–236.

Hodiyotno, Darma, Y., & Putra, S. R. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Bermuatan Problem Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9, 323–334.

Husniati, A., Suciati, & Maridi. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Statistika SMP Kelas VIII. ... *Pembelajaran Matematika*, 5(2), 30–39.
<http://jurnalftk.uinsby.ac.id/index.php/jrpm/article/view/1302>

I Gede Sujana. (2020). WIDYA ACCARYA : Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra WIDYA ACCARYA : Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra. *Widya Accarya: Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 11(1), 24–33.

Ihwatul Islahiyah, Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 10(4), 2107–2118.

- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Izzati, N., & Fatikhah, I. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 4(2).
<https://doi.org/10.24235/eduma.v4i2.29>
- Kamal, M. (2020). Research and Development (R & D) Tadribat / Drill Madrasah Aliyah Class X Teaching Materials Arabic Language. *Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora*, 4(1), 10–18.
<https://doi.org/10.36526/js.v3i2.e-ISSN>
- Kartika, S., Husni, H., & Millah, S. (2019). Pengaruh Kualitas Sarana dan Prasarana terhadap Minat Belajar Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 113.
<https://doi.org/10.36667/jppi.v7i1.360>
- Kurniawan, D., Suyatna, A., & Suana, W. (2015). Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(6), 120296.
- Kurniawan, R. E., Makrifatullah, N. A., Rosar, N., Triana, Y., & Kunci, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Sites). *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(1), 163–173.
- Kustandi, C., Farhan, M., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., & L, N. A. (2021). Pemanfaatan Media Visual Dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran. *Akademika*, 10(02), 291–299.
<https://doi.org/10.34005/akademika.v10i02.1402>

- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463.
<https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Mariyam, M., Prihatiningtyas, N. C., & Wahyuni, R. (2018). Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Pertidaksamaan Linier Satu Variabel Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Modul. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 3(2), 66. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v3i2.730>
- Marwanto, R. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Materi Teorema Pythagoras Melalui Pembelajaran Model Group Investigation Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 26 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 679–691.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan di SMPn Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 166–175.
<https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644>
- Mulyanti, N. R., Yani, N., & Amelia, R. (2018). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematik Siswa Smp Pada Materi Teorema Phytagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 415.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p415-426>
- Nasution, A. (2019). PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA. *EKSAKTA : Jurnal Penelitian Dan*

- Pembelajaran MIPA*, 4(1), 41. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v4i1.41-48>
- Nisrina, N. (2020). Pengaruh Minat dan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik. *ALFARISI: Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(3), 294–303.
<https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/alfarisi/article/view/8249>
- Nurrohma, R. I., & Adistana, G. A. Y. P. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Media E-Learning Melalui Aplikasi Edmodo pada Mekanika Teknik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1199–1209.
- Pertiwi, E. D., Khabibah, S., & Budiarto, M. T. (2020). Komunikasi Matematika dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 202–211. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.151>
- Prayuga, Y. (2019). Minat Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1d), 1052–1058.
[file:///C:/Users/MeLinDa/Downloads/2451-File Utama Naskah-7123-1-10-20191212.pdf](file:///C:/Users/MeLinDa/Downloads/2451-File%20Utama%20Naskah-7123-1-10-20191212.pdf)
- Purba, D., & Lubis, R. (2021). Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(1), 25–31.
<http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Putri, A. D., Hasnita, S., Vilardi, M., & Setiawan, W. (2019). Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa MA Dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra Pada Materi SPLDV. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 47–52.
<https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.6348>
- Rahayu, D. S., Gunawan, Y. A. U., Fitriana, D. A., Sari, Y. A. S., & Ariska, W. S. (2022). Pengembangan Prototipe E-Modul Matematika Berorientasi HOTS pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX. *Mathema Journal*, 4(1), 39–49.
<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jurnalmathema/article/view/1805/79>

- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Resiliensi Matematis Siswa Smp. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 187.
<https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3619>
- Rahmawati, A., & Warmi, A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 365–374.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1012>
- Ramadanti, F., Mutaqin, A., & Hendrayana, A. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) pada Materi Penyajian Data untuk Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2733–2745. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.759>
- Rezeki, S. (2018). Pemanfaatan Adobe Flash CS6 Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 856–864.
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Riffyanti, L., & Setiawan, R. (2019). Analisis Strategi Langkah Mundur dan Bernalar Logis dalam Menentukan Bilangan dan Nilainya. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(1), 115.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i1.779>
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1286>
- Rochsun, & Agustin, R. D. (2020). the Development of E-Module Mathematics Based on Contextual Problems. *European Journal of Education Studies*,

7(10), 400–412. <https://doi.org/10.46827/ejes.v7i10.3317>

Rohmani, D., Rosmayadi, R., & Husna, N. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa pada Materi Pythagoras. *Variabel*, 3(2), 90. <https://doi.org/10.26737/var.v3i2.2401>

Sarah, C., Karma, I. N., & Rosyidah, A. N. K. (2021). Identifikasi Faktor Yang Mempengaruhi Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas V Gugus Iii Cakranegara. *Progres Pendidikan*, 2(1), 13–19. <https://doi.org/10.29303/prospek.v2i1.60>

Sari, A. A., & Ratu, N. (2022). Pengembangan E-Modul Trigonometri (EMOTIGON) Berbasis Android untuk Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 586–600. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1080>

Savira, A. N., Fatmawati, R., Rozin Z, M., & Eko S, M. (2018). Peningkatan Minat Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Ceramah Interaktif. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 1(1), 43–56. https://doi.org/10.30762/factor_m.v1i1.963

Setyowati, E., Utomo, S., & Murtono, M. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Quiz Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alternatif Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(2), 409. <https://doi.org/10.33578/pjr.v6i2.8335>

Sidauruk, E. E. V., & Ratu, N. (2018). Deskripsi Pemecahan Masalah Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Timss Konten Aljabar. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 5(2), 28. <https://doi.org/10.26714/jkpm.5.2.2018.28-37>

Suastika, I. ketut, & Rahmawati, A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 4(2), 58. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i2.1230>

Suhendar, U., & Ekayanti, A. (2018). *PROBLEM BASED LEARNING SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS*

MAHASISWA. 6(1).

- Taufiqurrahman, T., Heryandi, M. T., & Junaidi, J. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skills Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 2(2), 199–206. <https://doi.org/10.35316/jpii.v2i2.74>
- Uma, E. R. A., Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IX pada Konsep Perkembangbiakan Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 2(1), 9–16. <https://doi.org/10.53889/jpig.v2i1.58>
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman, S. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 165. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>
- Wahyudi, D. (2019). Pengembangan e-modul dalam pembelajaran matematika SMA berbasis android (development of e-modules in learning math high school android based). *Gauss: Jurnal Pendidikan Matematika*, 02(02), 1–10. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/gauss/article/view/1739>
- Wahyuni, S., Yati, M., & Fadila, A. (2020). Volume 1 | Nomor 1 | Maret. *JAMBURA JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION Jambura J. Math. Edu*, 1(1), 1–12. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jmathedu>
- Wellem, E. (2015). Generator Melodi Berdasarkan Skala dan Akord Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Informatika*.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas Xi Ips Man 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>

Yanindah, A. T. C., & Ratu, N. (2021). Pengembangan E-Modul SUGAR Berbasis Android. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 607–622. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.445>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar validasi soal tes

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2Apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar Siswa SMP

Peneliti : Clarisa Aurelia Avrinda

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Baiduri, M.Si.
2. Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM

A. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada satu jawaban yang menurut jawaban bapak/ibu sesuai dengan validasi media pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria skala penilaian sebagai berikut

4 = sangat setuju
3 = setuju
2 = tidak setuju
1 = sangat tidak setuju

B. Identitas

Sebelum melakukan penilaian harap Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu :

Nama :
Instansi :

No	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Keseuaian soal dengan kompetensi dasar.				✓
2.	Keseuaian soal dengan indikator pemecahan masalah.				✓
3.	Kesesuaian soal dengan tujuan.				✓

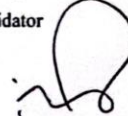
4.	Soal yang disajikan merupakan sebuah permasalahan.			✓	
5.	Soal dapat dipecahkan menggunakan pemecahan masalah			✓	
6.	Soal dirumuskan dengan jelas.			✓	
7.	Kejelasan petunjuk cara pengerjaan soal.				✓
8.	Soal disajikan menggunakan bahasa sesuai dengan EYD.				✓
9.	Soal disajikan menggunakan bahasa yang komunikatif.				✓
10.	Soal yang disajikan menggunakan struktur kalimat yang jelas.				✓

Komentar/ Saran Umum :

1. dilengkapi Kunci jawaban & khs-y
2. ada simbol y.a. belum lengkap

Malang, 24 Agustus 2023

Validator



Lampiran 2. Lembar validasi materi

LEMBAR VALIDASI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2Apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar Siswa SMP

Peneliti : Clarisa Aurelia Avrinda

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Baiduri, M.Si.
2. Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM

A. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada satu jawaban yang menurut jawaban bapak/ibu sesuai dengan validasi media pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria skala penilaian sebagai berikut

4 = sangat setuju
3 = setuju
2 = tidak setuju
1 = sangat tidak setuju

B. Identitas

Sebelum melakukan penilaian diharap Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu :

Nama :
Instansi :

No	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
Pembelajaran					
1.	Materi pada modul sudah sesuai dengan materi teorema Pythagoras.			✓	
2.	Isi materi yang berada dalam modul sudah sesuai dengan indikator materi teorema pythagoras.			✓	
3.	Isi materi dalam modul sudah sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah.				✓
Materi					
4.	Isi materi dalam modul membuat siswa lebih tertarik untuk memahami materi yang disampaikan.				✓
5.	Siswa tidak merasa bosan dalam mengerjakan latihan soal pada modul.				✓
6.	Modul membantu pembelajaran menjadi lebih menarik.			✓	
Kemudahan					
7.	Materi dalam modul mudah untuk dipahami.				✓
8.	Bahasa yang digunakan dalam penyajian materi jelas dan mudah dipahami,				✓

Komentar/ Saran Umum :

.....

.....

.....

.....

Malang, 24 Agustus 2023

Validator



Lampiran 3. Lembar validasi e-modul

LEMBAR VALIDASI E-MODUL

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2Apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar Siswa SMP

Peneliti : Clarisa Aurelia Avrinda

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Baiduri, M.Si.
2. Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM

A. Petunjuk Penilaian

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-modul dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada satu jawaban yang menurut jawaban bapak/ibu sesuai dengan validasi e-modul.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria skala penilaian sebagai berikut

4 = sangat setuju
3 = setuju
2 = tidak setuju
1 = sangat tidak setuju

B. Identitas

Sebelum melakukan penilaian diharap Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu :

Nama : RIZAL DIAN AZMI
Instansi : PND-MALEMANIKA UUM

No	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
1.	Warna pada tulisan sudah tepat.				✓
2.	Warna pada <i>background</i> yang digunakan membuat modul menjadi menarik.				✓
3.	Tampilan <i>background</i> yang digunakan menarik.				✓

4.	Gambar selaras dengan <i>background</i> yang ada.				✓
5.	<i>Background</i> dari tampilan menjadikan modul menarik.				✓
6.	<i>Background</i> yang digunakan pada modul membuat siswa tidak bosan.				✓
7.	Teks mudah untuk dipahami.				✓
8.	Teks dapat dibaca dengan baik.				✓
9.	Penjelasan penutur dapat dipahami.				✓
Aspek Kemudahan					
10.	Modul mudah untuk digunakan.				✓
11.	Tombol berfungsi dengan baik.				✓
Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah					
12.	Terdapat kegiatan pemahaman masalah (menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan).				✓
13.	Terdapat kegiatan perencanaan strategi (merencanakan penyelesaian masalah dengan secara tepat sesuai masalah).				✓
14.	Terdapat kegiatan penyelesaian masalah (melaksanakan rencana dan menyelesaikan permasalahan).				✓
15.	Terdapat kegiatan pengecekan kembali (memeriksa jawaban dan menulis kesimpulan).				✓

Komentar/ Saran Umum :

..... jika masih merujuk pada slide / halaman sebelumnya
 diusahakan dapat kembali ke halaman tsb atau
 menampilkan hal yang harus diketahui pd halaman
 tsb.

Malang, 14 Agustus 2023

Validator

..... Rizal D. A.

Lampiran 4. Lembar validasi angket kepraktisan

LEMBAR VALIDASI ANGKET KEPRAKTISAN

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2Apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar Siswa SMP

Peneliti : Clarisa Aurelia Avrinda

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Baiduri, M.Si.
2. Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM

A. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada satu jawaban yang menurut jawaban bapak/ibu sesuai dengan validasi media pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria skala penilaian sebagai berikut

- 4 = sangat setuju
3 = setuju
2 = tidak setuju
1 = sangat tidak setuju

B. Identitas

Sebelum melakukan penilaian diharap Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu :

Nama :

Instansi :

No	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Judul pada angket tertulis dengan jelas.				✓
2.	Petunjuk pengisian angket tertulis dengan jelas.				✓
3.	Butir pernyataan pada angket tertulis dengan jelas.			✓	

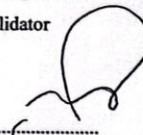
4.	Pernyataan dalam angket dapat mengukur kepraktisan modul.				✓
5.	Pernyataan yang diamati sesuai dengan aspek yang ingin dicapai.				✓
6.	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami.				✓
7.	Bahasa yang digunakan efektif.				✓
8.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki arti ganda.				✓
9.	Penulisan kalimat sesuai dengan EYD.				✓
10.	Pernyataan dirumuskan dengan singkat dan jelas.			✓	

Komentar/ Saran Umum :

Judul angket di cek (j) .

Malang, 24 Agustus 2023

Validator



Lampiran 5. Lembar validasi angket minat

LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Web2Apk Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Minat Belajar Siswa SMP

Peneliti : Clarisa Aurelia Avrinda

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Baiduri, M.Si.
2. Dr. Mohammad Mahfud Effendi, MM

A. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada satu jawaban yang menurut jawaban bapak/ibu sesuai dengan validasi media pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria skala penilaian sebagai berikut

- 4 = sangat setuju
- 3 = setuju
- 2 = tidak setuju
- 1 = sangat tidak setuju

B. Identitas

Sebelum melakukan penilaian diharap Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu :

Nama :

Instansi :

No	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Judul pada angket tertulis dengan jelas.			✓	
2.	Petunjuk pengisian angket tertulis dengan jelas.				✓
3.	Butir pernyataan pada angket tertulis dengan jelas.				✓

4.	Pernyataan yang diamati berkaitan dengan tujuan penelitian untuk meningkatkan minat belajar.				✓
5.	Pernyataan yang diamati sesuai dengan aspek yang ingin dicapai.				✓
6.	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami.				✓
7.	Bahasa yang digunakan efektif.				✓
8.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki arti ganda.			✓	
9.	Penulisan kalimat sesuai dengan EYD.				✓
10.	Pernyataan dirumuskan dengan singkat dan jelas.				✓

Komentar/ Saran Umum :

.....

Malang, 24 Agustus 2023

Validator



Lampiran 6. Hasil Pre-test

SOAL PRETES

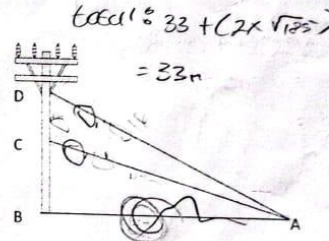
Identitas Siswa : Atja Hasan Wicaksono
 Nama : Atja Hasan Wicaksono
 Kelas : VIII-c / 8-c

Petunjuk Pengisian :

1. Baca petunjuk pengisian terlebih dahulu
2. Baca setiap pertanyaan dengan teliti sebelum menjawab
3. Jawablah pertanyaan dengan tepat
4. Jawaban yang diberikan terjamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai akademik anda.

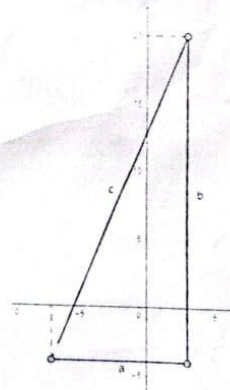
Pertanyaan:

1. Sebuah tiang akan diberi penyangga agar tidak roboh seperti pada gambar disamping ini. Jika jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 12 m, panjang kawat pertama adalah 13 m dan jarak kawat penyangga pertama dengan kawat penyangga kedua adalah 4 m. Hitunglah total panjang kawat yang diperlukan!



2. Jika pada bidang koordinat kartesius terdapat beberapa titik $A(-7, -4)$; $B(3, -4)$; dan $C(3, 20)$. Tentukanlah panjang sisi miring segitiga!

23r1



Lampiran 7. Hasil post-test

Contoh 8

1.

$D_1 =$ Panjang 125
 Jarak dari awal 75
 Tinggi layang yg miringnya berapa

$D_2 =$ Tinggi layang

$D_3 = (125^2 - 75^2) + 1,5$

$= 10.000$
 $= \sqrt{10.000}$
 $= 100 + 1,5$
 $= 101,5$

Jadi, Tinggi layang 2 Jarak layang miringnya berapa di sampingnya
 1,5m diatas bawah adalah adalah 101,5

2. $D_1 = a = x_2 - x_1 = 9 - (-2)$
 $b = y_2 - y_1 = 2 - (-3)$

$D_2 =$ Panjang sisi miring ?

$D_3 = c^2 = a^2 + b^2$

$c^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$
 $= (9 + 3)^2 + (2 + 3)^2$
 $= 144 + 25$
 $= 169$
 $= \sqrt{169}$
 $= 13$

Jadi, Panjang ~~biasa~~ sisi miring segit 3 adalah segitiga adalah
 $= 13$

Lampiran 8. Angket minat belajar

ANGKET MINAT BELAJAR SISWA

Identitas Responden

Nama :

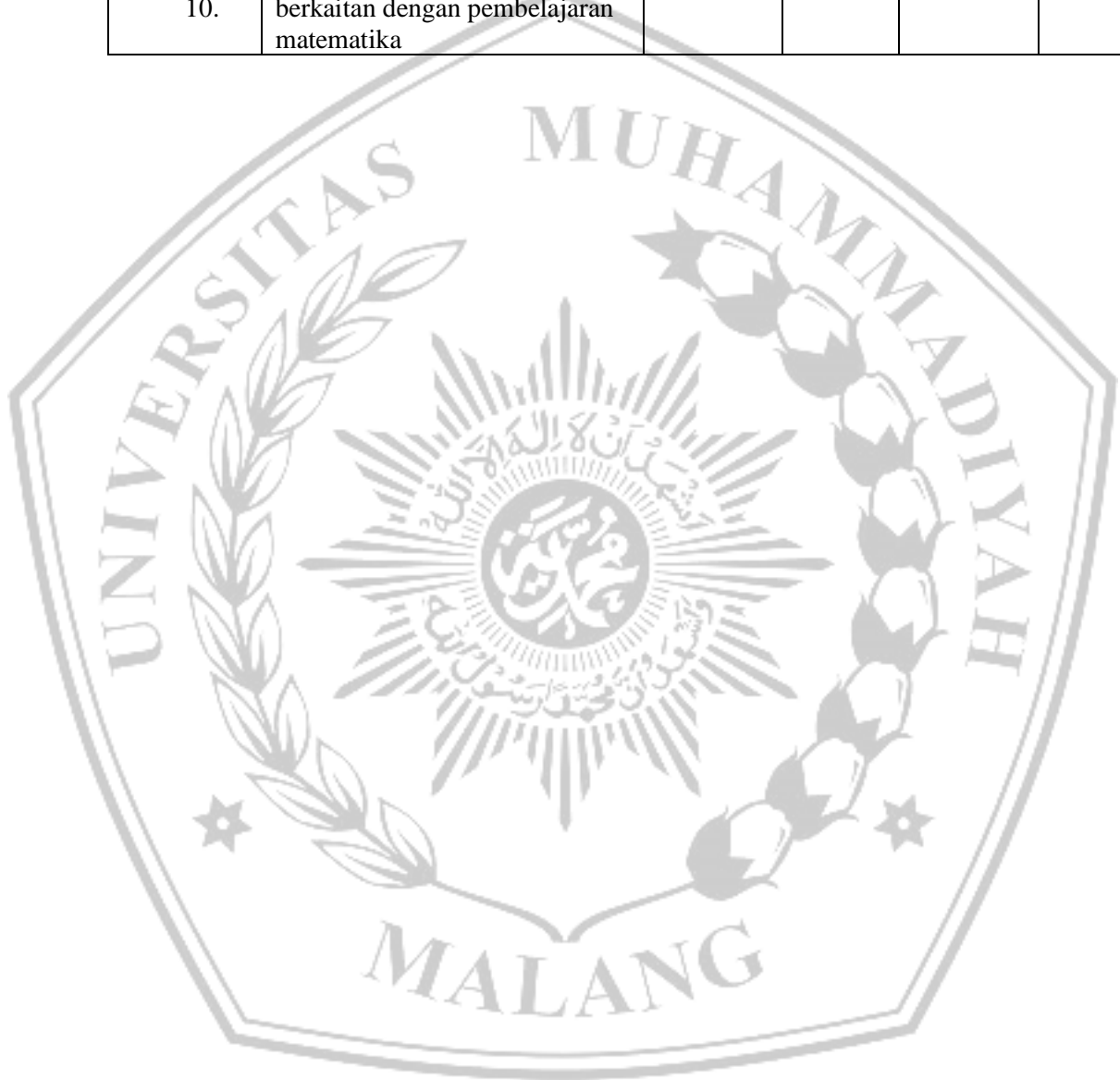
Jenis Kelamin :

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah terlebih dahulu identitas anda.
2. Baca setiap pertanyaan dengan teliti sebelum menjawab
3. Pada setiap pertanyaan telah disajikan lima pilihan jawaban alternatif, yaitu :
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
4. Jawaban yang diberikan terjamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai akademik anda.

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya merasa senang saat mengikuti pembelajaran matematika				
2.	Saya bersemangat belajar matematika karena guru mengajar dengan menyenangkan				
3.	Saya senang mencoba mengerjakan soal matematika				
4.	Tugas yang diberikan guru membuat saya tertarik dengan matematika				
5.	Saya bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan dalam memahami materi				
6.	Saya mencatat materi saat pembelajaran berlangsung				
7.	Saya tidak ramai ketika guru mengajar				

8.	Saya memperhatikan penjelasan yang diberikan guru selama pembelajaran				
9.	Saya berusaha menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh guru saat pembelajaran matematika				
10.	Saya berdiskusi dengan teman berkaitan dengan pembelajaran matematika				



Lampiran 9. Soal Pre-test

SOAL PRETES

Identitas Siswa :

Nama :

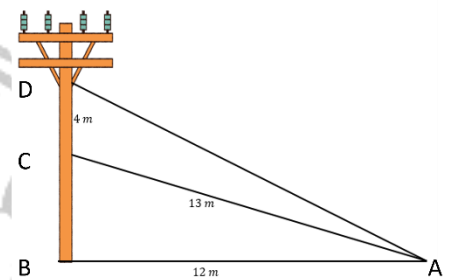
Kelas :

Petunjuk Pengisian :

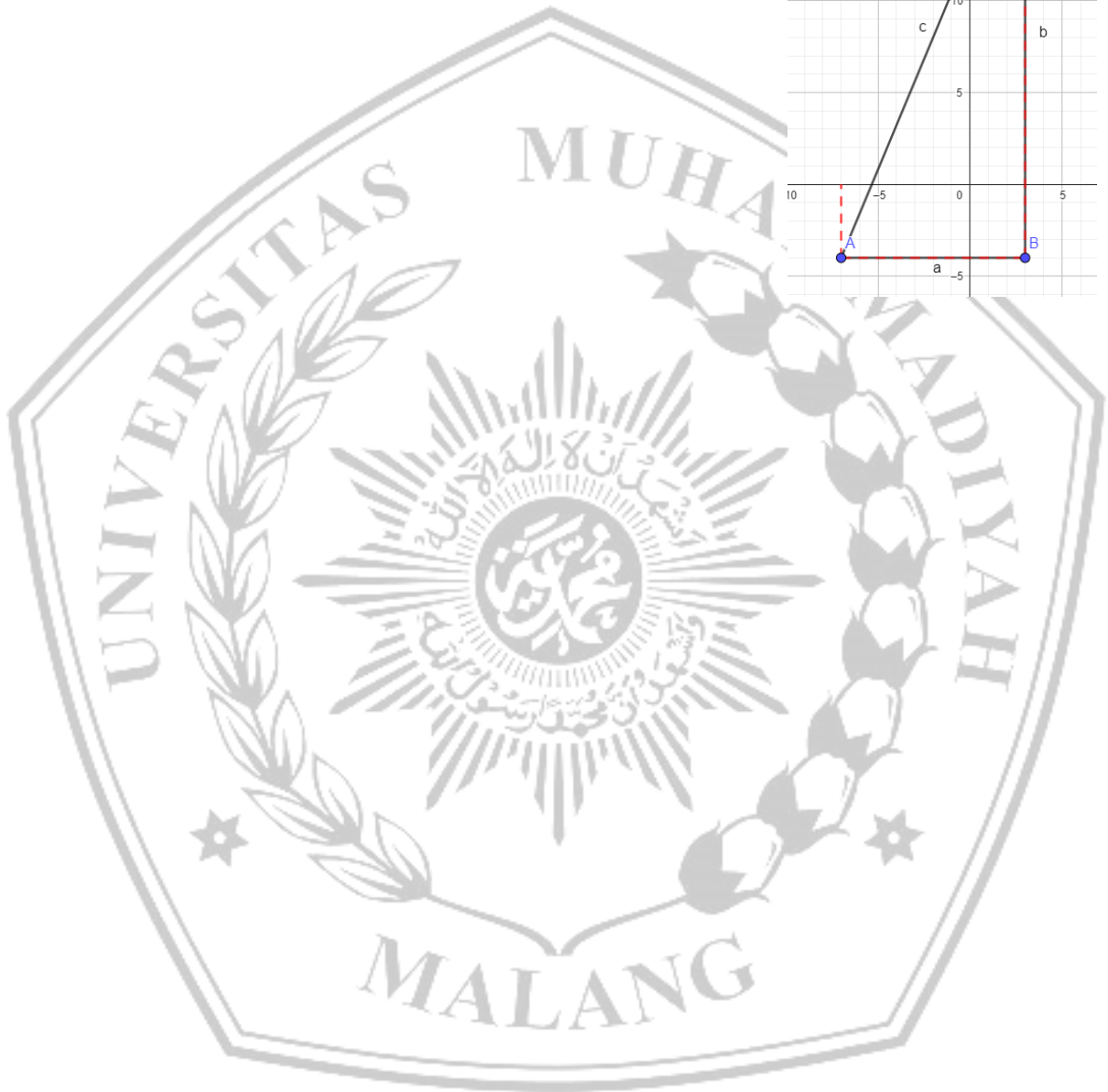
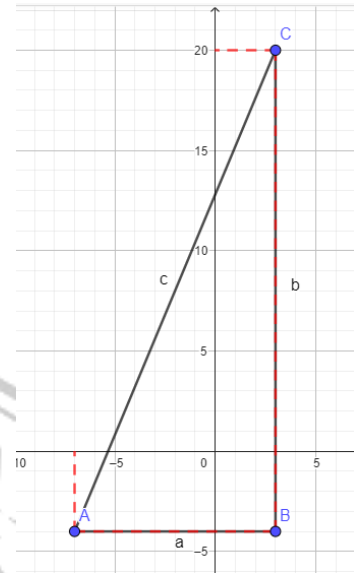
1. Baca petunjuk pengisian terlebih dahulu
2. Baca setiap pertanyaan dengan teliti sebelum menjawab
3. Jawablah pertanyaan dengan tepat
4. Jawaban yang diberikan terjamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai akademik anda.

Pertanyaan:

1. Sebuah tiang akan diberi penyangga agar tidak roboh seperti pada gambar disamping ini. Jika jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 12 m , panjang kawat pertama adalah 13 m dan jarak kawat penyangga pertama dengan kawat penyangga kedua adalah 4 m . Hitunglah total panjang kawat yang diperlukan !



2. Jika pada bidang koordinat kartesius terdapat beberapa titik $A(-7, -4)$; $B(3, -4)$; dan $C(3, 20)$. Tentukanlah panjang sisi miring segitiga!



Lampiran 10. Soal Post-test

SOAL POSTTES

Identitas Siswa :

Nama :

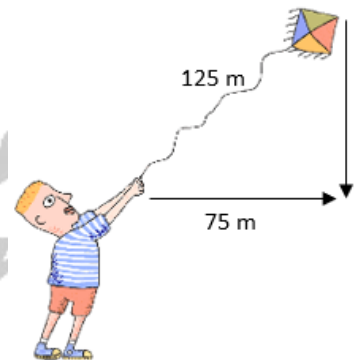
Kelas :

Petunjuk Pengisian :

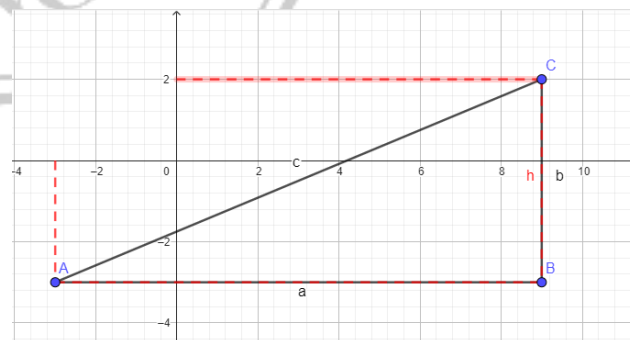
1. Baca petunjuk pengisian terlebih dahulu
2. Baca setiap pertanyaan dengan teliti sebelum menjawab
3. Jawablah pertanyaan dengan tepat
4. Jawaban yang diberikan terjamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai akademik anda.

Pertanyaan:

1. Seorang anak ingin menerbangkan layang-layang dengan benang yang panjangnya 125 meter. Jarak kaki anak dengan permukaan tanah yang berada tepat di bawah layang-layang adalah 75 meter. Hitunglah tinggi layang-layang tersebut jika tinggi tangan yang memegang ujung benang berada 1,5 meter di atas permukaan tanah! (Benang dianggap lurus)



2. Jika pada bidang koordinat kartesius terdapat beberapa titik $A(-3, -3)$; $B(9, -3)$; dan $C(9, 2)$. Tentukanlah panjang sisi miring segitiga!



Lampiran 11. Angket kepraktisan

ANGKET KEPRAKTISAN

Identitas Responden

Nama :

Jenis Kelamin :

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah terlebih dahulu identitas anda.
2. Baca setiap pertanyaan dengan teliti sebelum menjawab
3. Pada setiap pertanyaan telah disajikan lima pilihan jawaban alternatif, yaitu :
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
4. Jawaban yang diberikan terjamin kerahasiaanya dan tidak berpengaruh pada nilai akademik anda.

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya setuju jika aplikasi e-modul diterapkan pada pembelajaran dikelas.				
2.	Saya lebih senang menggunakan aplikasi e-modul dibandingkan dengan modul berbentuk buku.				
3.	Pembelajaran menggunakan aplikasi e-modul menarik.				
4.	Belajar menggunakan aplikasi e-modul membantu saya untuk lebih mudah belajar matematika.				
5.	Belajar dengan menggunakan aplikasi e-modul dapat membantu saya untuk memecahkan masalah matematika.				

6.	Belajar dengan menggunakan aplikasi e-modul membuat waktu lebih efisien.				
7.	Aplikasi e-modul sangat mudah untuk digunakan.				
8.	Petunjuk pada aplikasi e-modul membantu saya untuk mengoprasikan e-modul.				

