



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIT PENJAMIN MUTU

Jl. KH Achmad Dahlan No. 76 Kediri
Telp (0354) 771576 Website: www.unpkediri.ac.id

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

No. 0038.18/UPM-PENMAT/UN PGRI-Kd/VIII/2022

Diberikan Kepada :

Nama : Wega Tamara Ningrum

NPM : 18.1.01.05.0008

Juudl Skripsi : Pengembangan E-modul Pembelajaran Matematika Materi Komposisi dan Invers

Invers Fungsi Untuk Siswa Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Naskah skripsi yang disusun tersebut telah dilakukan cek plagiasi dengan software Turnitin dan sudah memenuhi kriteria bebas plagiasi yang ditetapkan oleh Unit Penjamin Mutu (UPM) Program Studi Pendidikan Matematika.



Hasil Cek Plagiasi

Kediri, 05 Agustus 2022
Unit Penjamin Mutu

Dian Devita Yohanie, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0717127601

WEGA TAMARA NINGRUM

by Lucas Baldes

Submission date: 07-Aug-2022 06:34PM (UTC-0400)

Submission ID: 1879901861

File name: Cek_Plagiasi_Skripsi_Wega_Tamara_Ningrum_2.docx (3.38M)

Word count: 13857

Character count: 84639

4
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh:

WEGA TAMARA NINGRUM
NPM: 18.1.01.05.0008

JUDUL:

**PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
MATERI KOMPOSISI DAN INVERS FUNGSI UNTUK SISWA KELAS X
SEKOLAH MENENGGAH KEJURUAN (SMK)**

4
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Pendidikan Matematika FIKS UN PGRI Kediri
Pada tanggal: 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua	4 : Dr. Aprilia Dwi Handayani., S.Pd, M.Si	_____
2. Penguji I	4 : Yuni Katminingsih, S.Pd., M.Pd	_____
3. Penguji II	: Dr. Aan Nurfahrudianto, S.Pd., M.Pd	_____

Mengetahui,
Dekan FIKS

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika ialah ilmu mengenai logika bahwa dapat dibangun melalui penalaran deduktif dan dijabarkan dengan menggunakan symbol yang terdefiniskan secara sistematis. Proses pembelajaran merupakan aktivitas hubungan antara pengajar dan siswa yang menimbulkan korespondensi yang sesuai terus menerus pada saat pembelajaran dikelas untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Peningkatan pesat ilmu pengetahuan dan inovasi dalam abad ini telah membawa kerangka berpikir baru terhadap perangkat pembelajaran dalam lingkup pendidikan. Materi berbasis data dan inovasi memberikan media pembelajaran pilihan yang dapat digunakan siswa dalam struktur terkomputerisasi seperti modul elektronik. Pengalaman pendidikan di wali kelas yang sering menggunakan kemajuan biasa harus diberikan variasi pembelajaran yang imajinatif sesekali agar siswa lebih dinamis dan inovatif. Tulisan ini berkonsentrasi pada harapan untuk menunjukkan pentingnya melibatkan modul elektronik cerdas sebagai media pembelajaran di masa depan. Penulisan modul elektronik bertujuan untuk jelaskan dan permudah pengantar informasi agar tidak terlalu verbal. Mengatasi batasan waktu, ruang dan makna bagi murid dan pendidik/pengajar. Selanjutnya, dapat dimanfaatkan dengan baik dan lewat cara yang berbeda, seperti memperluas inspirasi dan semangat belajar bagi

siswa, menumbuhkan kemampuan siswa untuk bergaul secara lintas dengan zona dan media belajar yang lainnya, melibatkan murid untuk maju sebagai individu yang mandiri berimbang dengan kemampuan dan minat mereka, memberdayakan siswa untuk bebas belajar dan siswa dapat mengukur atau menilai hasil belajar mereka sendiri.

Keuntungan menggunakan media e-modul sebagai sumber pengalaman pendidikan antara lain dapat menambah informasi, dan dapat menghasilkan perspektif siswa. Peningkatan inovasi e-modul mendukung perpaduan antara inovasi cetak dan inovasi ponsel dalam latihan mengajar dan belajar. Dengan cara ini, e-modul dapat diartikan sebagai jenis bahan pembelajaran gratis yang disusun menjadi satuan pembelajaran untuk mencapai target pembelajaran. E-modul membuat siswa lebih dinamis dan imajinatif dalam belajar.

Adapun hasil analisis yang serupa dengan penelitian adapun berjudul ¹⁷ **pengembangan media pembelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi berbasis android** (Tantri & Fahmi, 2020). Adapun hasil penelitian yang serupa dengan jurnal yang berjudul ⁴³ **pengembangan multimedia interaktif berbasis web pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers siswa SMA kelas XI**(Santoso, 2020). Adapun hasil penelitian yang serupa dengan penelitian yang berjudul ⁸ **desain bahan ajar pada materi komposisi dan invers fungsi berbasis kemampuan pemahaman matematis**(Arsalan, Rosita and D, 2019). Dan adapun hasil penelitian yang serupa dengan penelitian yang berjudul ¹² **Pengembangan Perangkat**

Pembelajaran Melalui Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Fungsi Kelas X SMA (Ferdianto, Fadiyah and Sunawan, 2019).

Dari permasalahan tersebut dan wawancara dengan guru, terlihat bahwa kesulitan siswa terletak pada membaca kata bahasa matematika juga terdapat ada anak didik yang mendapat nilai di bawah KKM karena terkecoh oleh soal. Ini menunjukkan bahwa siswa benar-benar merasa sulit untuk belajar matematika. Media pembelajaran bahwa biasanya dimanfaatkan oleh guru adalah PPT (*Power Point*) beserta penjelasan dan contoh soal.

Penelitian perbaikan di mulai dari permasalahan pembelajaran matematika di SMK khususnya di materi komposisi dan invers fungsi. Adapun permasalahan yang ditemukan yaitu suasana kelas yang berbeda dikarenakan masih pandemic Covid-19 siswa hanya tau PPT (*Power Point*) dari pengajar dan google meet yang hanya dilaksanakan 2 minggu sekali, materi baru untuk siswa serta tidak adanya kesempatan dan sarana bagi anak didik untuk menghubungkan dan mengumpulkan pemahaman mereka sendiri saat belajar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini dipimpin dengan dengan metode penelitian *Research and Development* (R&D). *Research and Development* adalah penelitian dan pengembangan yang bertujuan guna mengembangkan dan memverifikasi produk pendidikan. (Ghufron, 2011).

Dengan mengkaji permasalahan tersebut, para peneliti tertarik untuk memberi jawaban untuk menangani masalah belajar yang dialami oleh pendidik dan siswa SMK PGRI 2 KEDIRI kelas X. Pengembangan modul elektronik pembelajaran matematika adalah solusi yang disajikan oleh para peneliti sebagai sumber atau penunjang bahan ajar penunjang. Peneliti berpendapat bahwa Pengembangan e-modul pembelajaran matematika dirasa perlu untuk mengingatkan pendidik dan anak didik agar cukup gunakan buku pegangan siswa sebagai bahan ajar dan e-modul yang ringkas beserta contoh soal untuk mendukung materi ajar.

Dengan cara ini, peneliti mengarahkan penelitian pengembangan melalui

Judul : Pengembangan e-modul Pembelajaran Matematika Materi Komposisi dan Invers Fungsi Untuk Siswa Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

B. Identifikasi Masalah

Dengan dasar dari masalah di atas dapat dibedakan materi yang bersifat baru bagi siswa, tidak adanya kesempatan dan sarana bagi siswa untuk berkomunikasi dan membangun pemahaman mereka sendiri selama pembelajaran, dan siswa benar-benar mengalami masalah dalam membaca kata bahasa matematika sehingga terdapat siswa mendapat nilai di bawah KKM sebab terkecoh oleh soal.

Penelitian pengembangan e-modul matematika yang lebih menekankan pada proses pengembangan ini bukan sampai fase penilaian pembelajaran dan pengujian keefektifan dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian e-modul matematika dijalankan secara eksklusif melalui pengujian kepatutan materi dan media, serta percobaan produk dilapangan, bukan melalui uji hasil belajar siswa.

³ C. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah tersebut, hingga rumusan masalah dalam penelitian ini yakni bagaimana pengembangan e-modul pembelajaran komposisi dan invers fungsi berbasis e-modul elektronik untuk siswa SMK kelas X?

²⁹ D. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan ini merupakan untuk pengembangan e-modul pembelajaran komposisi dan invers fungsi untuk anak didik SMK kelas X yang mudah dipahami oleh siswa dan mengetahui kelayakan e-modul matematika komposisi dan invers fungsi siswa kelas X SMK. Adapun manfaat yang muncul dalam tujuan pengembangan ini yaitu :

1. Dapat memberikan alternatif bahan ajar yang mudah untuk digunakan yaitu e-modul yang dapat digunakan langsung dari gawai maupun computer sebagai sumber belajar mandiri siswa.
2. Dapat memberikan alternatif pengembangan materi ajar yang digunakan yaitu dengan menggunakan rangkaian teknologi yang

menghasilkan e-modul digunakan oleh pengajar dalam proses belajar matematika materi komposisi dan invers fungsi.

3. Peneliti berbagi pengalaman dan pengetahuan terkait pengembangan e-modul

E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini dimaksudkan untuk mengungkap kerangka acuan komprehensif mengenai konsep, prinsip, atau teori yang digunakan sebagai landasan dalam memecahkan masalah yang dihadapi atau dalam mengembangkan produk yang diharapkan.

BAB III METODE PENGEMBANGAN

Bab ini menjelaskan model pengembangan, prosedur pengembangan, lokasi dan subyek penelitian, uji coba model/produk, validasi model/produk, dan instrument pengumpulan data.

BAB IV DESKRIPSI, INTERPRESTASI DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi hasil studi pendahuluan, pengujian model terbatas, pengujian model perluasan, validasi model, dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

Pada bab ini berisikan beberapa simpulan, implikasi, dan saran-saran dari hasil penelitian.

LANDASAN TEORI**A. Media Pembelajaran****1. Pengertian Media Pembelajaran**

Media berdasarkan perspektif tipis adalah komponen materi dan komponen perangkat pada kerangka pembelajaran. Menurut perspektif yang lebih luas, media memperlihatkan penggunaan paling ekstrem dari semua bagian kerangka kerja dan media pembelajaran untuk sampai target pembelajaran terpilih.

Sementara itu, istilah pembelajaran adalah upaya untuk mengajar siswa. Belajar berarti berusaha mewujudkan individu belajar. Dalam usaha pembelajaran, korespondensi ada diantara siswa dan pendidik, siswa ataupun instruktur (yang lebih biasa digunakan artikulasi lebih dahulu), maka dari itu pengalaman pendidikan semacam ini penting untuk siklus korespondensi antara orang-orang (untuk situasi ini, antara siswa dan siswa). Meskipun dapat terjadi korespondensi langsung antara siswa dan materi pembelajaran, media pembelajaran mengambil bagian.

Sehingga pemahaman media pembelajaran sesaat dapat dijelaskan sebagai objek (bisa berupa alat, bahan, atau keadaan) yang dipakai sebagai delegasi untuk korespondensi pada latihan pembelajaran. Terdapat tiga gagasan yang melandasi batasan media pembelajaran

masa lalu, merupakan gagasan korespondensi, gagasan kerangka, dan gagasan pembelajaran.

Media juga berhasil dengan baik untuk mengetahui apa yang terjadi tanpa meminta kehadiran instruktur. Media dalam banyak kasus sebagai "paket" akan mencapai target pembelajaran. Pada keadaan sekarang ini, tujuan sudah ditentukan, arahan ataupun aturan kerja diberikan akan mencapai target yang sudah diberi, materi telah diatur secara berurutan, dan juga termasuk alat penilaian. Media pembelajaran akan memerlukan keadaan seperti tersebut diperoleh berupa e-modul, paket pembelajaran, CD dan pemrograman PC yang digunakan oleh siswa. Dalam keadaan sekarang ini, pendidik atau guru berperan sebagai pemandu belajar.

2. E-modul

E-modul adalah bentuk e-modul yang didigitalkan dan dikemas secara lebih interaktif. Ini juga merupakan media untuk belajar mandiri karena berisi panduan belajar mandiri. e-modul tersebut dapat diisi dengan materi dalam berupa pdf, video penjelasan yang dapat mendorong pengguna untuk lebih aktif belajar.

3. Karakteristik E-modul

Untuk menghasilkan e-modul yang dapat menambah inspirasi untuk belajar, itu perlu diperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai e-modul dalam mengembangkan e-modul, yaitu:

a. *Self Instruction* (Siswa Mampu Belajar Mandiri)

Adalah kualitas penting di dalam e-modul, dengan karakter ini memungkinkan individu untuk maju secara bebas dan tidak bergantung menurut kelompok lain. Dalam memahami karakter *Self Instruction*, e-modul harus berisi:

- 1) Berisi target pembelajaran siswa, dan menggambarkan pencapaian pedoman keterampilan dan kemampuan dasar.
- 2) Berisi paket materi pembelajaran menjadi unit tindakan kecil/luar biasa, yang bekerja dengan pembelajaran dari atas ke bawah.
- 3) Ada model dan garis besar yang membantu pengenalan materi pembelajaran secara jelas.
- 4) Soal latihan, tugas dan semacamnya akan memungkinkan untuk menimbang otoritas siswa
- 5) Kontekstual, khususnya materi akan disampaikan berkaitan melalui lingkungan, pelaksanaan maupun setting latihan dan keadaan siswa saat ini.
- 6) Bahasa yang sederhana juga *informative*
- 7) Ada garis besar dari materi belajar
- 8) Instrumen penilaian akan memudahkan siswa
- 9) Ada catatan evaluasi siswa bahwa siswa harus mengetahui tingkat keterlampiran materi
- 10) Adanya tanda/peningkatan/referensi yang menjunjung tinggi materi pembelajaran yang diharapkan.

b. *Self Contained*

Sebuah e-modul dipandang sebagai independen ketika semua materi pembelajaran akan diperlukan terkandung pada e-modul. Alasan ide ini ialah untuk membuka pintu bagi siswa untuk mendapatkan pengetahuan tentang topik secara keseluruhan, karena topik tersebut digabungkan menjadi keutuhan yang utuh.

c. ² Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Stand Alone adalah ciri e-modul yang tidak berpegang materi dan media pembelajaran lain, ataupun layak dipergunakan berserta materi dan media pembelajaran lainnya.

d. Adaptif

E-modul harus mempunyai keserbagunaan yang tinggi tentang peningkatan ilmu pengetahuan dan inovasi. Disebut serbaguna apabila e-module dapat mencocokkan melalui perkembangan ilmu pengetahuan dan inovasi, dan dapat dimanfaatkan secara cekatan pada peralatan.

e. Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

E-modul perlu mematuhi aturan kemudahan penggunaan dan keramahan/keakraban pengguna. Setiap panduan dan tampilan data yang diperkenalkan sangat membantu dan mudah dipahami, menggabungkan kesederhanaan yang digunakan klien untuk menjawab dan mengaksesnya sesuai keinginan. Menggunakan

bahasa dasar yang lugas, serta dengan istilah-istilah yang biasa digunakan adalah jenis yang mudah dipahami. (Depdiknas, 2008)

4. Komponen dan Struktur E-modul

Bagian e-modul adalah komponen yang dapat diakses dalam e-modul. Sebagai bahan tayangan tercetak, modul elektronik, tentu saja, mengandung beberapa bagian. Bagian-bagian ini diatur dalam struktur e-modul yang disengaja untuk membingkai bundel e-modul yang terikat bersama.

Komponen e-modul menurut sungkono (sungkono, no date).
Komponen utama e-modul adalah tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif. Kedelapan komponen tersebut dijelaskan satu per satu pada bagian berikut.

a) Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran adalah gambaran umum dari keseluruhan pokok isi mata pelajaran yang mencakup:

- (1) Deskripsi materi pelajaran
- (2) Kegunaan materi pelajaran
- (3) KD
- (4) Alat pendukung lainnya
- (5) Petunjuk mempelajari modul

b) Pendahuluan

Penyajian e-modul merupakan pembuka untuk mempelajari e-modul dan harus memenuhi prasyarat memuaskan dan membangkitkan minat, permintaan tayangan yang koheren, dan mudah diproses serta mudah dibaca. Dengan cara ini, presentasi berisi ²⁵ hal-hal berikut:

- (1) Isi e-modul adalah sebagai gambaran ringkas
- (2) Indikator yang harus ¹⁴ dicapai dengan penyajian materi dan aktifitas e-modul
- (3) Penggambaran perilaku awal (*entry behaviour*) yang berisi tentang pengetahuan dan keterampilan akan diperoleh atau sudah memiliki ataupun didapat ⁵⁸ sebagai pijakan (*anchoring*) dari pembahasan modal itu.
- (4) Relevansi

c) Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar ialah “*daging*” ataupun pusat pada pengenalan topik. Segmen ini dipisahkan menjadi beberapa subbagian yang disebut latihan pembelajaran. Bagian ini mengandung mata pelajaran topik yang wajib dikuasai oleh siswa, materi diatur seperti itu hingga target yang telah dipastikan dapat mencapai melalui berkonsentrasi pada materi. Agar siswa dapat secara efektif memahami topik, penting untuk mengaturnya dengan hati-hati.

Dalam latihan pembelajaran terdapat penggambaran seluk beluk atau klarifikasi substansi ilustrasi, yang diikuti oleh konkrit dan non-model. Jika memungkinkan, penggambaran ini diikuti oleh gambar, tabel atau diagram. Permintaan untuk pertunjukan adalah sebagai berikut, dimulai dengan klarifikasi diikuti oleh seorang model. Permintaan pertunjukan juga dapat diawali dengan model dan non-model atau kasus diikuti dengan klarifikasi dari ide yang dimaksud.

Pengenalan materi e-modul berfokus pada komponen ilustratif dan model yang direncanakan untuk mendukung pengalaman pendidikan bagi pengguna. Bagian berikut akan memahami dua komponen mendasar dalam penggambaran materi e-modul.

(1) Uraian

Penggambaran dalam pengenalan materi e-modul adalah percakapan materi sejauh realitas/informasi, ide, standar, spekulasi/proklamasi, hipotesis, nilai, teknik/strategi, kemampuan, regulasi dan isu. Pertunjukan diperkenalkan dengan cara cerita atau gambar yang berfungsi untuk menghidupkan dan mengkondisikan perkembangan peluang untuk pertumbuhan.

(2) Contoh

Model adalah objek, penggambaran, angka, gambar dan lain-lain yang membahas/membantu ide yang diperkenalkan. Model-model ini diharapkan dapat memperluas pemahaman peruser yang mungkin menginterpretasikan realitas/informasi, ide, standar, spekulasi/hipotesis, regulasi, spekulasi, nilai, proses/teknik, kemampuan dan isu. Standar dalam memperkenalkan model harus:

- (a) Materi yang relevan
- (b) Konsisten dalam hal sebutan, ³²konsep, dalil, dan peran
- (c) Jumlah dan jenis yang memadai
- (d) Masuk akal
- (e) Sesuai dengan realita
- (f) Bermakna

(3) Latihan

³⁵Berbagai macam jenis latihan pembelajaran apa yang harus dilakukan siswa setelah membaca gambaran masa lalu. Tentang membentengi informasi, kemampuan, nilai dan perspektif tentang realitas/informasi, ide, standar, spekulasi/proposal, hipotesis, strategi, dan teknik. Alasan diadakannya latihan ini adalah siswa, sebenarnya dinamis dalam belajar dan akhirnya menguasai ide-ide yang diujikan dalam latihan pembelajaran. Praktik diperkenalkan secara

inventif seperti yang ditunjukkan oleh kualitas setiap mata pelajaran. Kegiatan dapat diatur antara penggambaran atau akhir penggambaran. Saat bersiap-siap untuk aktivitas, ada beberapa standar yang perlu diingat:

- (a) Materi relevan
- (b) Bertara kemampuan siswa
- (c) Bentuk bermacam-macam, misalnya tes, tugas, eksperimen, dsb
- (d) Bermanfaat
- (e) Menantang siswa berpikir dan bersikap kritis
- (f) Penyajian sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran

(4) Rambu-rambu Jawaban latihan

Latihan tanda jawaban adalah kegiatan yang siswa perlu diperhatikan pada menjawab soal latihan. Alasan untuk tanda-tanda respons ini untuk mengarahkan pemahaman siswa mungkin menafsirkan solusi normal untuk pertanyaan atau tugas dengan dan oleh untuk membantu mencapai keterampilan belajar.

(5) Rangkuman

Rangkuman ialah intisari pada penggambaran materi yang diperkenalkan dalam latihan e-modul yang mampu menyelesaikan dan memperkuat pengetahuan belajar (isi dan

proses) yang dapat mengkondisikan pengembangan ide ataupun rencana baru untuk dipelajari. Garis besar harus memenuhi keadaan berikut:

- (a) Berisi ide pokok
- (b) Berurutan
- (c) Ringkas
- (d) Bersifat menyimpulkan
- (e) Informative
- (f) Memperkuat pemahaman
- (g) Rangkuman terletak sebelum tes formatif masing-masing kegiatan belajar
- (h) Dengan bahasa Indonesia baku dan tidak dengan kalimat yang sulit dipahami.

(6) Tes Formatif

Setiap e-modul konsisten berserta dengan lembar penilaian (penilaian perkembangan) yang umumnya berbentuk tes. Penilaian ini secara efektif memperkirakan terlepas dari maksud yang usai ditentukan terlaksana. Tes perkembangan merupakan tes untuk memperkirakan dominasi siswa selepas suatu pokok mata pelajaran ketika suatu gerakan belajar. Tes perkembangan ini diharapkan dapat memperkirakan derajat dominasi siswa tentang materi melalui memanfaatkan penanda yang usai ditentukan sebelumnya. Produk eksperimen

perkembangan menjadi alasan akan meneruskan ke pokok bahasan berikut. Pada dasarnya tes perkembangan harus memenuhi kebutuhan berikut:

- (a) Memperkirakan ¹ kompetensi dan indikator yang telah diketahui
- (b) Materi tes sesuai dan masuk akal, baik dari bidang pokok masalah yang diangkat walaupun dari pilihan jawaban yang diusulkan
- (c) Topik masalah yang ditanyakan sangat signifikan
- (d) Soal tes harus memenuhi prasyarat penyusunan ⁵⁹ soal

(7) Kunci Jawaban Tes Formatif dan Tindak Lanjut

Kunci respons untuk tes perkembangan biasanya ditempatkan di final e-modul. Untuk tindakan pembelajaran 2, kunci jawaban tes perkembangan berada pada halaman yang berbeda setelah tes perkembangan untuk gerakan belajar 2. Tujuannya agar siswa dengan sungguh-sungguh melakukan pengerjaan tes tersebut tanpa memandang ²³ kunci jawaban dahulu. Lembar ini berisi solusi untuk pertanyaan yang diajukan. ²³ Respons siswa terhadap tes yang diketahui valid atau tidaknya harus dimungkinkan melalui mengoordinasi dengan kunci respons pada lembar ini. Tujuannya agar anak didik menyadari seberapa baik mereka telah mendominasi substansi tindakan pembelajaran. Selanjutnya, bagian ini memberikan

arahan tentang bagaimana siswa dapat mensurvei tanggapan mereka sendiri.

(8) Tindak lanjut

Di kunci jawaban untuk tes perkembangan, ada segmen tingkat tinggi yang mengandung latihan yang wajib diselesaikan siswa sehubungan dengan tes perkembangan. Siswa dibimbing menyelesaikan latihan-latihan berikutnya, misalnya tetap berkonsentrasi pada tindakan pembelajaran berikutnya jika mereka berhasil dengan baik, untuk lebih spesifik mencapai derajat dominasi 80% pada tes perkembangan sebelumnya, ataupun mengulangi ulasan dengan asumsi bahwa hasilnya adalah masih turun 80% dari penilaian paling tinggi.

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Rastiwi Ayu Tantri, Syariful Fahmi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Ahmad Dahlan. Dengan judul “pengembangan media pembelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi berbasis android”(development of mathematics learning media material composition function and inverse function based on android). Adapun hasil penelitian yang serupa dengan jurnal yang berjudul pengembangan

multimedia interaktif berbasis web pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers siswa SMA kelas XI penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Santoso, Sunismi, Alifiani Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas islam malang(Santoso, 2020). Adapun hasil penelitian yang serupa dengan jurnal yang berjudul desain bahan ajar pada materi komposisi dan invers fungsi berbasis kemampuan pemahaman matematis penelitian yang dilakukan oleh Angga Ibnu Arsalan, Cita Dwi Rosita, Irmawati Liliana K.D. Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon(Arsalan, Rosita and D, 2019). Dan adapun hasil penelitian yang serupa dengan jurnal yang berjudul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Melalui Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Fungsi Kelas X SMA penelitian yang dilakukan oleh Ferry Ferdianto, Frisca Shella Fadiyah, Mohamad Dadan Sunawan. Universitas Swadaya Gunung Jati(Ferdianto, Fadiyah and Sunawan, 2019).

C. Persamaan Perbedaan Dengan Jurnal Lain

1. Persamaan Dengan Penelitian Lain

Peneliti mengidentifikasi dari jurnal nasional yang berjudul “pengembangan media pembelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi berbasis android”(development of mathematics learning media material composition function and inverse function based on android). Penulis atau peneliti jurnal tersebut adalah Rastiwi

Ayu Tantri, Syariful Fahmi¹³ Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Ahmad Dahlan(Tantri and Fahmi, 2020). Adapun jurnal nasional yang berjudul pengembangan multimedia interaktif berbasis web pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers siswa SMA kelas XI penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Santoso, Sunismi, Alifiani³⁸ Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas islam malang(Santoso, 2020). Adapun jurnal nasional yang berjudul desain bahan ajar pada materi komposisi dan invers fungsi berbasis kemampuan pemahaman matematis penelitian yang dilakukan oleh Angga Ibnu Arsalan, Cita Dwi Rosita, Irmawati Liliana K.D. Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon(Arsalan, Rosita and D, 2019). Dan adapun jurnal nasional yang berjudul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Melalui Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Fungsi Kelas X SMA penelitian yang dilakukan oleh Ferry Ferdianto, Frisca Shella Fadiyah, Mohamad Dadan Sunawan. Universitas Swadaya Gunung Jati(Ferdianto, Fadiyah and Sunawan, 2019). Peneliti mempunyai kesamaan di Materi yang menjadi latar belakang masalah

2. Perbedaan Dengan Penelitian Lain

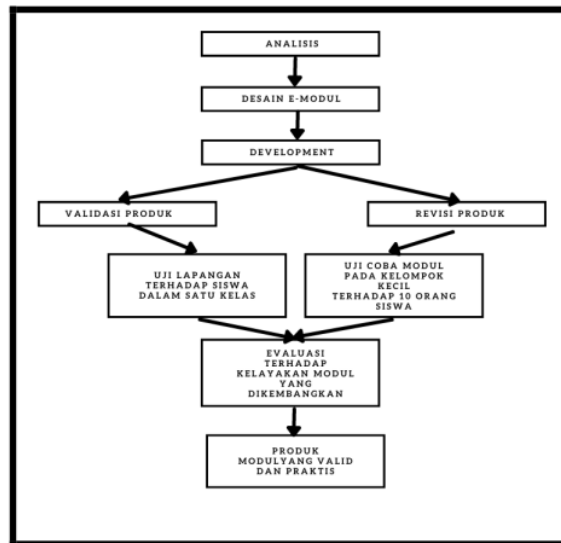
Peneliti mempunyai perbedaan dalam hal pengembangan, jika di penelitian yang pertama berbasis aplikasi, yang kedua berbasis web,

yang ketiga desain bahan ajar yang berbasis pemahaman matematis, dan yang ke empat pengembangan perangkat pembelajaran melalui model problem based learning. Sedangkan peneliti mengembangkan e-modul untuk siswa mempelajarinya dan paham akan materi. Peneliti tidak hanya mengembangkan di e-modul cetak tetapi juga ada yang non cetak, yang akan dikembangkan berbasis buku elektronik atau e-modul yang dapat diunduh kapan saja.

D. Kerangka Berpikir

Salah satu permasalahan yang mendasar adalah perencanaan pembelajaran yang kurang efektif, sehingga materi yang disajikan tidak sesuai menggunakan perencanaan bahan ajar. Konsep kegiatan belajar mengajar seperti itu nampaknya kurang efektif jika dibandingkan dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Selain pembelajaran yang kurang efektif, permasalahan pembelajaran adalah karena materi masih baru, siswa sulit memahami komposisi dan fungsi invers. Dan adanya pembelajaran online siswa kurang berinteraksi pada guru.

Peneliti menawarkan solusi dengan mengembangkan e-modul sesuai dengan kompetensi dasar dan metode pembelajaran yang digunakan di dalam kelas.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

E. Materi Matematika di SMK

1. Komposisi Fungsi

a. Pengertian Komposisi Fungsi

5 Fungsi yang melibatkan lebih dari satu fungsi. Ketika ada suatu fungsi, kemudian dilanjutkan dengan fungsi lainnya maka akan membentuk suatu fungsi baru. Fungsi baru ini lah fungsi hasil komposisi dari kedua fungsi sebelumnya.

Misalnya, ada fungsi $f(x)$ dan $g(x)$. Fungsi f komposisi g adalah fungsi yang dipetakan oleh fungsi $g(x)$ kemudian dilanjutkan oleh fungsi $f(x)$. Operasi fungsi komposisi biasa dilambangkan dengan " \circ " dan dibaca komposisi atau bundaran.

Maka fungsi komposisi yang dapat terbentuk dari $f(x)$ dan $g(x)$ adalah :

1) $(f \circ g)(x)$

Dapat dibaca "fungsi f komposisi g " atau " f bundaran g ", artinya fungsi yang dipetakan oleh fungsi $g(x)$ kemudian dilanjutkan fungsi $f(x)$. Jadi, fungsi g nya dikerjakan terlebih dahulu, kemudian hasilnya di masukan ke dalam fungsi f . Sehingga, dapat dinotasikan sebagai berikut :

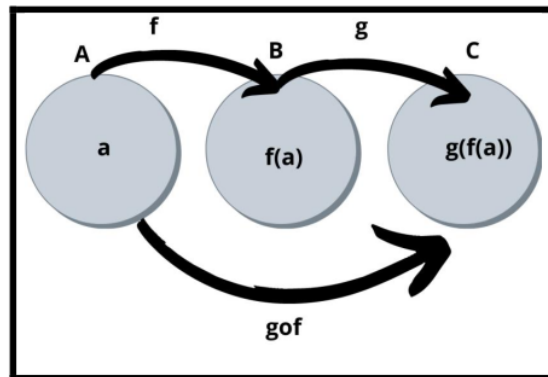
$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

2) $(g \circ f)(x)$

Dapat dibaca "fungsi g komposisi f " atau " g bundaran f ", artinya fungsi yang dipetakan oleh fungsi $f(x)$ kemudian dilanjutkan fungsi $g(x)$. Jadi, fungsi f nya dikerjakan terlebih dahulu, kemudian hasilnya di masukan ke dalam fungsi g . Sehingga, dapat dinotasikan sebagai berikut :

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

Agar lebih mudah memahami, kamu bisa perhatikan contoh fungsi komposisi pada gambar berikut:



Gambar 2. 2 Fungsi Komposisi

Jika $f: A \rightarrow B$, dan $g: B \rightarrow C$ maka kita definisikan suatu fungsi komposisi $gof: A \rightarrow C$ sedemikian hingga $(gof)(a) = g(f(a))$. Perhatikan bahwa fungsi komposisi gof adalah penggandaan fungsi yang mengerjakan f dahulu, baru kemudian mengerjakan g .

Dengan memperhatikan definisi dari fungsi komposisi di atas dapat diperoleh fungsi komposisi gof dan fog apabila:

Komposisi fungsi gof : Jika fungsi f dan g memenuhi $R_f \cap$

$$D_g \neq \emptyset$$

Komposisi fungsi fog : Jika fungsi g dan f memenuhi $R_g \cap$

$$D_f \neq \emptyset$$

b. Contoh

Diketahui $f(x) = 2x + 5$ dan $g(x) = 3x - 7$. Tentukan $(fog)(x)$

Jawaban

$$(fog)(x) = f(g(x))$$

$$= 2 \cdot g(x) + 5$$

$$= 2(3x - 7) + 5$$

$$= 6x - 14 + 5$$

$$= 6x - 9$$

c. Sifat-sifat fungsi komposisi:

1) Secara umum *sifat komutatif tidak berlaku* pada fungsi

komposisi, yaitu $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$

2) Untuk komposisi tiga fungsi atau lebih, berlaku *sifat asosiatif*.

Jika f , g , dan h tiga buah fungsi, maka berlaku :

$$(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x).$$

3) Terdapat fungsi identitas terhadap operasi komposisi fungsi,

yakni $I(x) = x$, sehingga berlaku : $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) =$

$$f(x)$$

d. Rangkuman

1) Komposisi fungsi f dan g didefinisikan:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \text{ dan } (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

2) $(f \circ g)(x) = (f \circ g)(x) = f(g(x))$

3) $(g \circ f)(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$

4) Sifat-sifat komposisi fungsi

a) Tidak komutatif

b) Memiliki sifat asosiatif $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$

c) Memiliki fungsi identitas $I(x) = x$ sehingga $f \circ I =$

$$I \circ f = f$$

2. Invers Fungsi

a. Pengertian Invers Fungsi

Invers fungsi ($f^{-1}(x)$) adalah kebalikan dari fungsi $f(x)$ yang juga adalah sebuah fungsi. Jika invers dari suatu fungsi adalah fungsi juga, maka invers tersebut dinamakan fungsi invers. Syarat agar invers suatu fungsi adalah fungsi invers jika dan hanya jika f suatu fungsi bijektif (korespondensi satu-satu).

b. Contoh

Tentukan rumus fungsi invers dari fungsi $f(x) = 2x + 6$.

Jawab:

$$y = f(x) = 2x + 6$$

$$2x = y - 6$$

$$x = \frac{1}{2}y - 3$$

Dengan demikian $f^{-1}(y) = \frac{1}{2}y - 3$ atau $f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x - 3$

c. Menentukan Invers

Menentukan invers suatu fungsi $y = f(x)$ dapat ditempuh dengan cara berikut:

- 1) Ubah persamaan $y = f(x)$ ke dalam bentuk $x = f(y)$
- 2) Gantikan x dengan $f^{-1}(y)$ sehingga $f(y) = f^{-1}(y)$
- 3) Gantikan y dengan x sehingga diperoleh invers berupa f^{-1}

Berdasarkan rumusan tersebut, dapat diturunkan operasi komposisi fungsi sebagai berikut:

- 1) Jika diketahui $g(x)$ dan $(fog)(x)$ atau $(gof)(x)$,
maka $(fogg^{-1})(x) = (g^{-1}ogof)(x) = f(x)$
- 2) Jika diketahui $f(x)$ dan $(fog)(x)$ atau $(gof)(x)$, maka
 $(f^{-1}ofog)(x) = (gofof^{-1})(x) = g(x)$
- 3) Jika diketahui $f(x), g(x)$ dan $(fogoh)(x)$,
maka $(fog)^{-1}((fogoh)(x))$
- 4) Jika diketahui $f(x), h(x)$, dan $(fogoh)(x)$, maka
 $f^{-1}((fogoh)(h^{-1}(x)))$

METODE PENGEMBANGAN

A. Model Pengembangan

Pembelajaran e-modul penting untuk ⁵⁷ bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa secara bebas, e-modul wajib disusun secara metadis, memikat, dan jelas. Siswa bisa menggunakan e-modul kapanpun dan dimanapun berimbang kebutuhan siswa. Di sini ilmuwan akan mengembangkan e-modul dari pendidik, sesuai materi di latar belakang masalah. Untuk cara kerja e-modul, sama seperti e-modul lainnya. Tetapi di e-modul yang dibuat oleh peneliti lebih baik lagi dari e-modul yang diteliti.

Selain dengan e-modul cetak, peneliti juga membuat e-modul non cetak. Melalui basis e-modul akan sistematis, menarik, dan jelas. ² Penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*, yaitu penelitian akan melahirkan item tertentu dan memeriksa kelayakan item terkandung. Pekerjaan inovatif dicirikan sebagai strategi pemeriksaan yang berarti menemukan, meningkatkan, membuat, menghasilkan item, menguji item, hingga item yang dinormalisasi disampaikan oleh arahan yang ditetapkan. Atau di sisi lain seperti teknik eksplorasi yang berarti "menghasilkan item yang tidak ada tandingannya" yang sebelumnya melalui "penelitian pendahuluan" sebelum item tersebut dikembangkan (Dr. Yuberti, no date). Dan juga Penelitian Ini unik dalam kaitannya dengan eksplorasi lain karena memiliki tujuan untuk

mengembangkan item yang didasarkan pada pendahuluan dan kemudian diperbarui untuk memberikan item yang wajar untuk digunakan, dan terikat untuk diterapkan sebagai aset pembelajaran di ruang belajar dalam hal butir soal telah disetujui oleh validator ahli materi, validator ahli media, dan pendidik Matematika dan telah mendapatkan penilaian dari siswa. Strategi perbaikan yang dipakai dalam pengujian ini adalah model Borg and Gall. Strategi kemajuan yang digunakan sehubungan lewat eksplorasi ini adalah model Borg and Gall.

Model pada penelitian pengembangan ialah dengan model Borg and Gall. Berikut prosedur penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian pengembangan Borg and Gall dalam (Muliani, 2019) dengan 10 langkah pelaksanaan, yakni:

1. Pencarian dan pengumpulan data (*Research and information collecting*).
2. Perencanaan (*Planning*).
3. Mengembangkan bentuk produk awal (*Develop preliminary form of product*).
4. Uji coba lapangan awal (*Preliminary field testing*).
5. Revisi hasil uji coba lapangan awal (*Main product revision*).
6. Uji coba lapangan utama (*Main field testing*).
7. Revisi produk operasional (*Operasional product revision*).
8. Uji coba lapangan operasional (*Operasional field testing*).
9. Penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*).

10. Desimasi dan implementasi produk akhir (Diseminasi dan implementasi).

Sepuluh tahapan atau tahapan dalam model Borg and Gall harus dilakukan dengan sengaja dan berurutan. Bagaimanapun, penelitian ini sarana yang digunakan hanya terbatas pada tahap penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*). Hal ini dikarenakan SMK tersebut saat ini telah memiliki buku pedoman untuk mengarahkan siswa SMK dan telah menyebabkan pembelajaran *offline* (tatap muka). Dengan cara ini, teknik kemajuan dengan 10 fase model Borg and Gall tidak dapat sepenuhnya dilakukan, karena ada beberapa tahapan yang tidak dapat dilakukan, khususnya tahap kesepuluh.

B. Prosedur Pengembangan

Pembelajaran e-modul dibuat dengan memperhatikan standar peningkatan e-modul, termasuk penyelidikan kebutuhan, kemajuan rencana e-modul, pelaksanaan, penilaian, penilaian dan persetujuan, dan konfirmasi kualitas.

Penyempurnaan konfigurasi e-modul terjadi secara bertahap, khususnya penentuan metodologi pembelajaran dan media, penyampaian e-modul, dan pembuatan komponen penilaian. Bersama cara ini, e-modul dikumpulkan dalam format yang telah ditentukan sebelumnya. Rencana e-modul diselesaikan menurut Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat dengan instruktur. Sistem e-modul dalam petunjuk ini telah

dicirikan agar sekolah dapat melaksanakan atau menyesuaikan secara lugas sesuai dengan kebutuhannya, tanpa mengurangi prasyarat dasar yang seharusnya ada didalam e-modul. Materi modul akan disusun wajib sesuai menurut ⁶⁹ Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah ditetapkan sebelumnya. Substansi e-modul menggabungkan materi yang diharapkan untuk mendominasi persaingan. Sangat disarankan agar persaingan dibuat dalam satu e-modul, namun mengingat kualitas, derajat, dan kerumitan oposisi tertentu, dapat dibayangkan bahwa sebuah kontes dapat dibuat di lebih dari satu e-modul. Selain itu, direkomendasikan bahwa e-modul terdiri dari 2 sampai 4 latihan pembelajaran. Jika asas-asas kapabilitas dalam program pendidikan/prospektus/RPP memiliki lebih dari 4 kemampuan sentra, alangkah baiknya jika pedoman kapabilitas (SK) dan kapabilitas sentra (KD) dikerjakan terlebih dahulu. (Depdiknas, 2008)

Prosedur pengembangan yang dilaksanakan pada ² penelitian ini memilih ⁵³ pada penelitian Borg and Gall, disertai penjelasan sesuai dengan kegiatan penelitian pengembangan Borg and Gall.

1. Pencarian dan pengumpulan data (*Research and information collecting*)

Peneliti melakukan studi pendahuluan akan ditunjukan untuk mendapat informasi yang akan dimanfaatkan sebagai dasar penelitian.

a. Studi lapangan

Hal ini dilakukan melalui wawancara dengan Bapak Achmad Chamami Zulfikri, S.Pd selaku guru kelas X di SMK PGRI 2 Kediri. Dan melakukan persepsi terkait dengan pengalaman pendidikan dan aksesibilitas dan pemanfaatan media atau aset pembelajaran yang membantu pengalaman pendidikan matematika. Dari hasil pertemuan dan persepsi terhadap pembelajaran matematika materi tentang fungsi komposisi dan invers fungsi, disadari bahwa selama ini masih banyak siswa yang belum nilai ulangnya dibawah KKM. Studi lapangan ini berfungsi untuk mempersiapkan e-modul matematika untuk fungsi komposisi dan invers fungsi.

b. Studi literatur

Dengan adanya studi literatur peneliti dapat mengkaji e-modul yang dibuat oleh guru. Materi yang dipelajari yakni fungsi komposisi dan fungsi invers untuk menemukan hipotesis atau landasan teori yang berkaitan dengan pengembangan e-modul matematika materi fungsi komposisi dan fungsi invers untuk Kelas X SMK.

2. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan didasarkan pada data observasi dari kegiatan penelitian pendahuluan.

- a. Mengembangkan rencana penelitian dengan mengidentifikasi subjek, mengembangkan instrument penelitian, menetapkan rancangan desain pengujian produk, menetapkan validator ahli media, validator ahli materi, mencari sumber yang dimanfaatkan sebagai bahan pencatatan dan sumber e-modul.
- b. Menyiapkan ide pengembangan e-modul matematika yang melingkupi kegiatan perancangan desain e-modul dan desain materi e-modul meliputi:
 - 1) Membuat sampul e-modul
 - 2) Merancang daftar isi
 - 3) Membuat glosarium
 - 4) Menyusun peta konsep
 - 5) Menyusun bab pendahuluan
 - 6) Menyusun materi fungsi komposisi
 - 7) Menyusun materi invers fungsi
 - 8) Membuat latihan soal
 - 9) Membuat kolom refleksi
 - 10) Menyusun daftar pustaka
- c. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan untuk proses pengembangan e-modul matematika yang mencakup:
 - 1) Aplikasi Canva
 - 2) Aplikasi *Ms.Word*
 - 3) Buku mata pelajaran materi komposisi dan invers fungsi

46
3. Mengembangkan bentuk produk awal (*Develop preliminary form of product*).

Pengembangan produk awal ialah tahap perancangan pembuatan e-modul matematika yang usai dilaksanakan pada tahap lebih dahulu.

Kegiatan pengembangan e-modul matematika dirancang seperti dalam pengembangan bahan ajar e-modul dari Daryanto yang dikemukakan di skripsi Rani Muliani (Muliani, 2019), langkah-langkahnya seperti berikut :

a. Analisis

Menurut tahap ini, spesialis menyelesaikan 2 latihan ilmiah, yaitu investigasi masalah dan investigasi kebutuhan e-modul.

b. Perencanaan Pengembangan

2 Perencanaan desain meliputi langkah menemukan dan menggabungkan gambar/ilustrasi yang berhubungan pada materi, mengubah gambar/ilustrasi berimbang kebutuhan, membuat storyboard pembuatan e-modul matematika menempatkan bagian komponen dalam e-modul.

2
c. Desain

Menurut tahap ini, layout/desain e-modul matematika dalam wujud storyboard dan rancangan materi dalam wujud *soft file word* dialihkan, digabungkan dan diurutkan ke dalam bentuk desain e-modul matematika yang lengkap maka dari itu menghasilkan rancangan pembuatan dalam wujud *prototype*.

d. Evaluasi dan Validasi

Evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui tanggapan dan penilaian berbentuk masukan, kritik dan saran dari ahli media dan ahli materi berhubungan e-modul yang telah dibuat. Selanjutnya, diperlukan evaluasi untuk mengerti tingkat kelayakan, kekurangan dan kesalahan modul e-matematika, baik dari sudut pandang media maupun sudut pandang materi. Sementara itu tahap validasi adalah metode untuk menguji kesesuaian e-modul.

1) Validasi ahli materi.

Validasi materi yaitu. Dr. Suryo Widodo, M.Pd validasi materi bertujuan mendapat evaluasi ahli materi terkait validitas keilmuan dan kesahihan materi yang terletak dalam e-modul matematika.

2) Validasi ahli media.

Validasi media dengan wawancara dengan ahli media yaitu Drs. Samijo, M.Pd mengisi kuesioner validator ahli media tentang kelayakan bentuk e-modul yang sedang dibuat.

e. Revisi

Revisi adalah suatu gerakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan model item e-modul. Tahap ini e-modul matematika dikerjakan dengan melihat hasil penilaian dan persetujuan akan didapat muali validator materi dan validator

media. Berikutnya, e-modul yang sudah direvisi untuk diujicoba ke murid.

2
4. Uji coba lapangan awal (*Preliminary field testing*).

E-modul matematika sudah selesai direvisi dan diperbaiki berdasarkan evaluasi ahli dan kemudian diuji pada target atau pengguna secara individu. Pengujian awal ini terbatas pada 6 orang siswa kelas X SMK PGRI 2 Kediri. Pengujian lapangan awal dilaksanakan guna mengetahui tanggapan siswa tentang e-modul matematika yang proses dibuat. Pengujian difokuskan pada penyempurnaan pengembangan dan materi yang ada dalam e-modul matematika. Pada penelitian ini, pengumpulan data informasi dilaksanakan dengan cara menggunakan angket kuesioner dan catatan lapangan.

49
5. Revisi hasil uji coba lapangan awal (*Main product revision*)

Dalam uji coba lapangan awal dilaksanakan analisis untuk mendapatkan kesimpulan yang diperlukan untuk revisi e-modul matematika. Revisi e-modul matematika langkah ini dimaksudkan untuk mewujudkan produk yang lebih layak. selain itu, produk revisi e-modul dimanfaatkan pada pengujian selanjutnya.

3
6. Uji coba lapangan utama (*Main field testing*).

Merupakan kegiatan pengujian produk yang selesai di revisi. Pada pengujian ini sama dengan pengujian lapangan awal. Hanya saja dalam uji tahap terbatas ini dengan 10 orang siswa kelas X SMK PGRI 2 Kediri. Pengujian ini dilakukan untuk memutuskan kepraktisan item

berkaitan dengan masyarakat dengan memeriksa kekurangan dan kesalahan item e-modul numerik. Berbagai-macam informasi awal ini setara dengan pendahuluan lapangan yang mendasari dengan jajak pendapat dan catatan lapangan.

70
7. Revisi produk operasional (*Operasional product revision*).

Pada pengujian lapangan utama, ketiadaan dan kesalahan e-modul matematika dianalisis dan baru diidentifikasi kembali untuk memperoleh akhir yang diperlukan sebagai bahan dan referensi untuk pembaruan hal-hal e-modul matematika.

3
8. Uji coba lapangan operasional (*Operasional field testing*)

Pada pengujian ini menyertakan 43 orang murid kelas X SMK PGRI 2 Kediri, untuk melihat kelayakan produk dengan memeriksa ketiadaan dan kesalahan dari e-modul matematika. Pengumpulan informasi untuk pengujian ini sama dengan pengujian lapangan awal dan pengujian lapangan utama yang menggunakan angket dan catatan lapangan.

3
9. Penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*).

Penyempurnaan terakhir mulai model yang dibuat untuk memberikan hasil akhir (produk final)

17
10. Diseminasi dan implementasi (*Dissemination and implementation*)

Hasil final berupa e-modul selaku sumber belajar siswa kelas X dikemas pada e-modul online yang siap digunakan untuk mendukung pembelajaran.

C. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian³⁴ di SMK PGRI 2 KEDIRI yang beralamat Jalan KH. Abdul Karim, No. 5, Bandar Lor, Kec. Mojoroto, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Alasan saya memilih sekolah SMK PGRI 2 KEDIRI menjadi tempat penelitian karena, di sekolah tercatat jumlah siswa nya memadai selain itu saya ingin mengetahui problem apa saja yang dikeluhkan oleh siswa siswi SMK khususnya SMK PGRI 2 KEDIRI dalam melaksanakan pembelajaran matematika. apakah siswa siswi SMK PGRI 2 Kediri memahami e-modul yang dikembangkan oleh masing-masing guru dan ingin melakukan observasi antara e-modul yang saya buat dengan e-modul yang dikembangkan oleh masing-masing guru. Dengan tujuan apakah e-modul yang saya buat bisa membantu belajar siswa siwi SMK PGRI 2 KEDIRI atau tidak.

1. Subjek Uji Coba Desain Produk atau Uji Ahli¹³

Uji coba validator media adalah individu yang memiliki wawasan menurut media dan materi pembelajaran, untuk materi komposisi dan invers fungsi. Subyek pengujian desain produk dengan mengangkat validator media terdiri dari 2 individu yaitu validator² ahli media dan validator ahli materi. Validator ahli media dan ahli materi yang terpilih⁴ adalah Guru Besar Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Kesehatan Sains Universitas Nusantara PGRI Kediri.

2. Subjek Uji Coba Produk

Subjek uji coba produk atau uji coba awal adalah anak didik kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri. Subjek yang akan diambil pada pengujian produk ini adalah berjumlah 6 individu, uji coba terbatas (utama) dengan total 10 siswa dan pengujian lapangan operasional melalui 43 siswa.

D. Uji Coba Model/Produk

1. Desain Uji Coba

Menurut prosedur yang usai dijelaskan sebelumnya untuk mengembangkan e-modul matematika. *prototype* dicetak setelah divalidasi dengan validator ahli media dan ahli materi serta bagi calon pengguna (murid).

2. Subjek Uji Coba

a. Uji Coba Ahli

1) Ahli Materi

Pada penelitian ini peneliti menunjuk sosok ahli Materi yakni Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

2) Ahli Media

Pada penelitian ini peneliti menunjuk sosok ahli Media yakni Drs, Samijo, M.Pd.

3) Uji Coba Produk

Subjek pengujian ini yakni siswa kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri.

Adapun subjek lainnya terbagi 3 kelompok :

a) Subjek uji coba lapangan awal (perorangan)

Murid kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri yang berjumlah hingga 6³ murid dengan tingkat kepandaian kognitif rendah, sedang, dan tinggi.

b) Subjek uji coba lapangan terbatas

Siswa kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri yang berjumlah 10 orang anak didik.

c) Uji coba lapangan operasional

Anak didik kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri yang berjumlah 43 orang siswa

E. Validasi Model/Produk

Validasi model (desain) adalah validasi isi yang didapat melalui penilaian, respon, masukan dari para validator ahli materi dan ahli media² dengan menyelesaikan lembar validasi atau angket yang dilaksanakan, tanggapan ini akan digunakan untuk memutuskan apakah pengembangan

e-modul matematika materi komposisi dan invers fungsi untuk kelas X layak atau tidak untuk melanjutkan ketahap selanjutnya juga menunjukkan wujud produk pengembangan e-modul matematika materi komposisi dan invers fungsi untuk kelas X, yakni tahap pengembangan. Apabila desain pengembangan e-modul matematika materi komposisi dan invers fungsi untuk kelas x masih terdapat kekurangan dan kelemahan yang menurut validator perlu perbaikan.

Jenis informasi yang didapat dalam penelitian ini ialah informasi kualitatif dan kuantitatif dan diubah menjadi data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh mulai validator ahli media dan ahli materi, pengujian lapangan awal, pengujian lapangan utama dan uji pelaksanaan lapangan. Sementara itu data kualitatif didapat mulai validasi ahli materi dan media berbentuk uraian seperti pengarahan, data hasil wawancara dan pengamatan diperoleh dalam bentuk catatan lapangan.

F. Instrument Pengumpulan Data

1. Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen merupakan tahap penting dalam desain aliran pengembangan, instrumen ini sebagai perangkat untuk mengumpulkan informasi mendasar, jenis instrumen terkait dengan teknik pengumpulan informasi, misalnya strategi wawancara yang instrumennya berupa panduan wawancara. Strategi survei, instrumennya adalah survey, teknik tes instrumennya berupa soal tes,

sedangkan strategi persepsi instrumennya dikenal dengan istilah check-list.

Pengurutan instrumen merupakan suatu alat penilaian, karena evaluasi adalah mendapatkan informasi tentang apa yang sedang diselidiki, hasil yang didapat bisa diperkirakan dengan prinsip-prinsip yang sudah ditetapkan baru-baru ini oleh ahlinya. Untuk situasi ini, ada dua macam perangkat penilaian yang dapat dibentuk menjadi dua instrumen penelitian, yaitu tes khusus dan non tes. (Dr. Sandu Siyoto, SKM., no date)

Adapun cara pengumpulan berbentuk observasi (pengamatan langsung), wawancara, angket, dan dokumentasi :

a. Metode Observasi (pengamatan langsung)

Teknik persepsi digunakan dalam pemeriksaan pendahuluan dan pengumpulan data pendahuluan, serta pengujian produk.

a. Metode Wawancara

Teknik wawancara akan digunakan pada tahap eksplorasi dasar dan mulai mengumpulkan data yaitu wawancara kepada pengajar kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri. Berikut angket wawancara pengajar matematika kelas X :

Tabel 3. 1 Angket Wawancara Pengajar Matematika Kelas X

NO	PERTANYAAN
1	Buku teks pelajaran matematika apa saja yang digunakan pada saat pembelajaran secara daring ?
2	Bagaimanakah situasi di kelas pada saat pembelajaran matematika berlangsung?
3	Materi matematika apa saja yang digemari oleh siswa?
4	Bagaimanakah situasi di kelas pada saat pembelajaran komposisi dan invers fungsi berlangsung?
5	Apakah siswa mengalami kesulitan ketika menjawab pertanyaan komposisi dan invers fungsi?
6	Kendala apa saja yang dialami siswa pada saat pembelajaran komposisi dan invers fungsi?
7	Bagaimanakah hasil kerja siswa dalam materi komposisi dan invers fungsi?
8	Apakah media pembelajaran yang digunakan dalam materi komposisi dan invers fungsi ? apakah media pembelajaran tersebut mudah dipahami oleh siswa !
9	Apakah media yang digunakan pada saat ini sehingga dapat mendorong motivasi siswa dalam pembelajaran materi komposisi dan invers fungsi?
10	Apakah buku teks yang digunakan sudah mencakup keseluruhan materi komposisi dan invers fungsi?
11	Apa saja yang harus diperbaiki dalam media pembelajaran materi komposisi dan invers fungsi?
12	Apakah buku teks matematika yang digunakan dapat dipakai siswa secara mandiri tanpa ada penjelasan dari pengajar?
13	Apakah ada media pembelajaran lain yang digunakan selain buku teks dalam pembelajaran matematika di sekolah?

b. Metode Angket

Teknik tertutup yang akan dipergunakan bagi mengumpulkan data informasi tentang evaluasi validator ahli media, ahli materi, dan evaluasi dari murid kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri terhadap produk E-modul Matematika. Berikut kuesioner validasi desain, angket validasi materi, dan kuesioner respon siswa :

Tabel 3. 2 Angket Validasi Desain

No.	Pertanyaan
A	Aspek Tampilan Desain Layar
1	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai standar
2	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai standar
3	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat
B	Aspek Kemudahan
4	Sistematika penyajian materi dalam e-modul terurut
5	E-modul elektronik mudah dioperasikan
6	Petunjuk penggunaan program jelas
7	Petunjuk penggunaan e-modul tidak membingungkan
8	Tombol <i>fullscreen</i> berfungsi baik
C	Aspek Pemanfaatan
9	E-modul elektronik mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan
10	Penggunaan e-modul elektronik mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pelajaran
11	Penggunaan e-modul elektronik mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar
12	Materi <i>up to date</i>
13	Memiliki daya tarik dengan warna, gambar, ilustrasi, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb)
D	Aspek Konsistensi dan Format
14	Dengan kata, istilah dan kalimat yang konsisten
15	Dengan bentuk dan huruf yang konsisten
16	Dengan tata letak tampilan konsisten
17	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan

18	Halaman media tidak membingungkan pengguna
E	Aspek Keagrafikan
19	Penggunaan warna yang digunakan pada e-modul elektronik sudah sesuai
20	Ukuran huruf yang dipakai pada e-modul elektronik
21	Jenis huruf yang digunakan pada e-modul elektronik mudah dibaca
22	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran

Tabel 3. 3 Angket Validasi Materi

No.	Pertanyaan
A	Aspek Kelayakan Isi
1	Kesesuaian e-modul dengan Standar Kompetensi
2	Kesesuaian e-modul dengan Kompetensi Dasar
3	Kesesuaian e-modul dengan indikator
4	Kebenaran konsep materi dalam bahan ajar
5	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
6	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa
7	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan
8	Mendorong rasa ingin tahu siswa
B	Aspek Kebahasaan
9	Ketepatan struktur kalimat
10	Keefektifan kalimat
11	Kebakuan istilah
12	Pemahaman terhadap pesan atau informasi
13	Kemampuan memotivasi siswa
14	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa
15	Ketepatan tata bahasa
16	Ketepatan ejaan
C	Aspek Penyajian
17	Kejelasan tujuan yang ingin dicapai
18	Kelengkapan materi yang disajikan
19	Keruntutan materi dan konsep
20	Keruntutan tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa
21	Gambar yang disajikan berhubungan dan mendukung kejelasan materi
22	Kemenarikan isi materi

23	Interaktivitas belajar siswa
24	Komunikatifitas belajar siswa
D	Aspek Tugas/Evaluasi/Penilaian
25	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes
26	Runtutan soal yang disajikan komprehensif
27	Tingkat kesulitan soal
28	Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi dasar
29	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi
E	Aspek Rangkuman
30	Kejelasan rangkuman e-modul (komprehensif)
31	Ketepatan rangkuman e-modul sebagai materi perulangan
32	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan
33	Daftar pustaka

Tabel 3. 4 Angket Respon Siswa

No.	Pertanyaan
A	Ketertarikan
1	Tampilan e-modul matematika ini menarik
2	E-modul matematika ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar matematika
3	Dengan e-modul ini dapat membuat belajar matematika tidak membosankan.
4	E-modul matematika ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran matematika, khususnya komposisi dan invers fungsi
5	Adanya kata motivasi dalam e-modul matematika ini berpengaruh terhadap sikap dan belajar saya
6	Dengan adanya ilustrasi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi komposisi dan invers fungsi.
B	Materi
7	Penyampaian materi dalam e-modul matematika ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

8	Materi yang disajikan dalam e-modul ini mudah saya pahami
9	Dalam e-modul matematika ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri
10	Penyajian materi dalam e-modul matematika ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain.
11	E-modul matematika ini mendorong saya untuk menuliskan yang sudah saya pahami pada kolom “Refleksi”
12	E-modul ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi komposisi dan invers fungsi
26	
C	Bahasa
13	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam e-modul ini jelas dan mudah dipahami.
14	Bahasa yang digunakan dalam e-modul matematika ini sederhana dan mudah dimengerti
15	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca

c. Metode Dokumenter

Metode yang digunakan sebagai pelengkap metode lainnya (observasi).

2. Validasi Instrumen

a. Instrumen Validasi Produk

Dalam instrument ini memuat pertanyaan tertutup dan tertulis kepada validator. Adanya instrument validasi guna memperoleh penilaian dari validator terhadap materi dan media yang dibuat bagi peneliti. Hasil per validator menjadikan pijakan sudah layak atau belum layak. Instrument validasi diurutkan berdasarkan kriteria penilaian. Berikut kisi angket ahli media, desain dan respon siswa.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Angket Ahli Media

Variable	Aspek penilaian	Jumlah Butir
Kualitas media e-modul Matematika	Tampilan e-modul	3
	Kelayakan Bahasa	9
	Kelayakan Produk	5
	Kelayakan e-modul sebagai bahan ajar	5

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Angket Ahli Materi

Variable	Aspek penilaian	Jumlah Butir
Kualitas materi pembelajaran e-modul Matematika	Kelayakan Isi	8
	Kelayakan Bahasa	8
	Kelayakan Penyajian	8
	Komponen e-modul	9

a. Kuesioner Respon Siswa

Kuesioner ini akan digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang reaksi siswa terhadap e-modul matematika yang masih dibuat. Kuesioner akan dilakukan di tahap akhir kegiatan uji coba. Kuesioner berisi komentar dari siswa terhadap produk e-modul matematika yang dibuat. Kuesioner tersebut meliputi penggunaan bahasa, fungsi, tampilan, ketertarikan tentang e-modul yang akan dibuat.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

Kriteria	Aspek penilaian	Jumlah Butir
Respon siswa	Ketertarikan Media	6
	Materi	6
	Penggunaan Bahasa	3

Tekni analisis data ini menggambarkan semua tanggapan, saran, dan tanggapan validator yang berasal dari lembar masukan. Penguraian data berfungsi untuk menggambarkan kualitas masing-masing variabel. Data yang diperoleh dalam analisis ini berasal dari hasil pengujian dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif.

Informasi yang telah dikumpulkan diperiksa dengan menggunakan strategi pemeriksaan penjelasan kuantitatif, yang dikomunikasikan pada sirkulasi skor dan persentase tentang klasifikasi perbandingan penilaian yang telah diberikan. Sesudah menunjukkan persentase, tahap berikutnya adalah membuat kesimpulan dan menggambarkan setiap penanda, dapat disusun dengan persamaan yang menyertainya:

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Kesesuaian aspek dalam e-modul matematika dapat dengan tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 8 Keputusan Desain dan Produk

Presentase Pencapaian	Interpretasi	Keterangan
76%-100%	Layak	Tidak Revisi
56%-75%	Cukup Layak	Revisi Sebagian
40%-55%	Kurang Layak	Revisi Sebagian dan Pengkajian Ulang Media
0%-39%	Tidak Layak	Revisi Total

Tabel tersebut mengacu pada tingkat perolehan, skala penghargaan dan pemahaman. Untuk menentukan kemungkinan, tabel digunakan sebagai sumber perspektif untuk menilai informasi yang dihasilkan dari persetujuan ahli media, ahli materi, dan pendahuluan pertemuan kecil dan pendahuluan pertemuan besar.

Tabel 3. 9 Skor Penilaian Angket Validasi Ahli

SKALA PENILAIAN	Pilihan Jawaban Kelayakan
5	SANGAT BAIK
4	BAIK
3	CUKUP BAIK
2	KURANG BAIK
1	SANGAT KURANG BAIK

Tabel 3. 10 Skor Penilaian Angket Respon Siswa

SKALA PENILAIAN	Pilihan Jawaban Kelayakan
4	SANGAT SETUJU
3	SETUJU
2	KURANG SETUJU
1	TIDAK SETUJU

BAB IV

DESKRIPSI, INTERPRESTASI, DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Studi Pendahuluan

1. Deskripsi Hasil Analisis Studi Pendahuluan (*Research and information collecting*)

Research and information collecting merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan data informasi yang berkaitan perencanaan pengembangan e-modul pembelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi kelas X sekolah menengah kejuruan. Informasi diperoleh melalui studi lapangan atau biasa disebut observasi. Observasi dilakukan pada tanggal 25 Mei 2022 di kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) yang bertempat di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan. Subjek observasi adalah pengajar kelas X di Sekolah Menengah Kejuruan. Berikut adalah hasil studi pendahuluan yang diperoleh di SMK tersebut.

a. Analisis Kinerja

Berdasarkan hasil pengamatan masalah yang ditemukan pada pembelajaran, ditemukan bahwa terdapat siswa yang terkecoh dengan soal dan kata bahasa matematika. Akibatnya pemahaman siswa terhadap materi tersebut tidak dapat dipahami sehingga berdampak pada nilai siswa yang masih kurang.

Hasil studi pendahuluan disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi dalam belajar khususnya di kelas X SMK untuk

materi komposisi dan invers fungsi adalah masih terdapat siswa yang terkecoh dengan soal dan kata bahasa matematika yang kurang dipahami.

b. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil studi pendahuluan diperlukan solusi dari permasalahan guru dan siswa yaitu melalui penggunaan e-modul dengan bahasa matematika yang dapat dipahami siswa.

2. Interpretasi Hasil Studi Pendahuluan

Berdasarkan hasil studi pendahuluan siswa kelas X SMK, yang merupakan bagian dari penelitian ini merupakan pengembangan e-modul pembelajaran matematika materi fungsi dan invers fungsi untuk siswa kelas X SMK. Harapannya dengan menggunakan e-modul ini bisa memudahkan siswa mudah dalam memahami materi.

3. Desain Awal (Draft) Model (*Planning*)

Pada dasarnya e-modul pembelajaran matematika ini dibuat untuk media belajar siswa maupun pengajar. Berikut desain awal e-modul yang dikembangkan:

a. *Cover* (sampul)

Pada *cover* termuat mata pelajaran, kelas, logo bidang pendidikan, dan keterangan bahwa tersebut e-modul pembelajaran untuk smk dengan background warna merah.



Gambar 4.1 Cover E-modul

b. Daftar isi e-modul

Daftar isi e-modul terletak pada halaman kedua setelah cover. Daftar isi berisikan tentang:

- 1) Glosarium
- 2) Peta konsep
- 3) Pendahuluan
- 4) Materi fungsi komposisi
- 5) Materi invers fungsi
- 6) Kolom refleksi

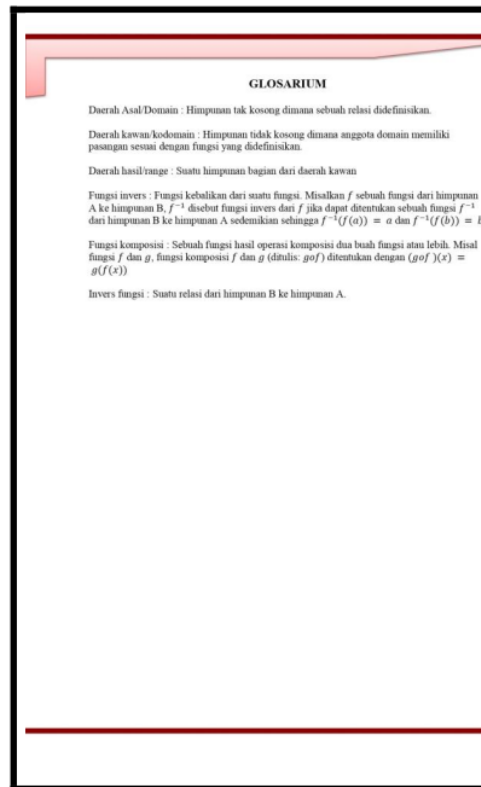
7) Daftar pustaka

DAFTAR ISI	
GLOSARIUM.....	2
PETA KONSEP.....	3
PENDAHULUAN.....	4
A. Identitas Modul.....	4
B. Kompetensi Dasar.....	4
C. Deskripsi Singkat Materi.....	4
D. Petunjuk Penggunaan Modul.....	4
E. Materi Pembelajaran.....	5
FUNGSI KOMPOSISI.....	6
A. Tujuan Pembelajaran.....	6
B. Uraian Materi.....	6
C. Rangkuman.....	15
D. Latihan Soal.....	16
E. Penilaian Diri.....	16
FUNGSI INVERS.....	19
A. Tujuan Pembelajaran.....	19
B. Uraian Materi.....	19
C. Rangkuman.....	29
D. Latihan Soal.....	30
E. Penilaian Diri.....	32

Gambar 4. 2 Daftar Isi E-modul

c. Glosarium

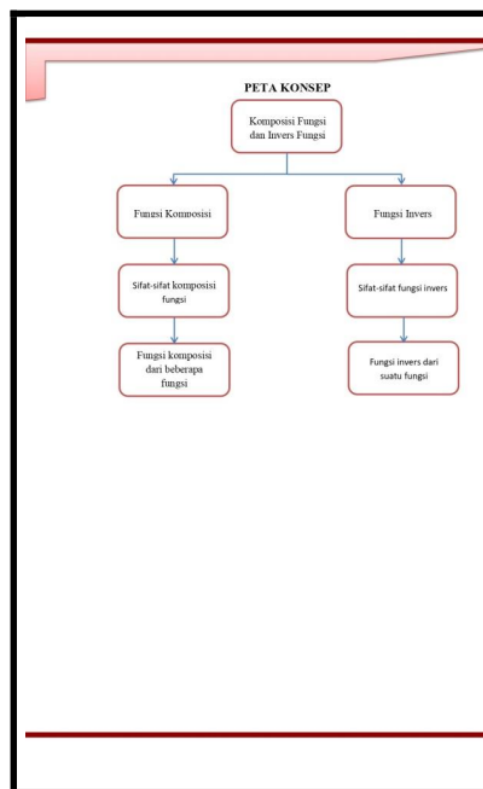
Glosarium berisikan daftar kata dengan penjelasannya di materi komposisi dan invers fungsi. Dengan kata lain glosarium berisi tentang istilah yang terdapat dalam buku materi komposisi dan invers fungsi atau bacaan materi komposisi dan invers fungsi.



Gambar 4.3 GLosarium E-modul

d. Peta konsep

Peta konsep e-modul terletak pada halaman ke empat setelah glosarium. Peta konsep berisikan bagan yang bertuliskan fungsi komposisi dan invers fungsi, yang didalamnya membahas pengertian fungsi komposisi, sifat-sifat, fungsi komposisi, dan fungsi komposisi dari beberapa fungsi. Sedangkan materi invers fungsi membahas tentang invers fungsi sifat-sifat fungsi, fungsi invers dari suatu fungsi.



Gambar 4.4 Peta Konsep E-modul

e. Pendahuluan

Pada Pendahuluan e-modul yang terletak pada halaman ke lima setelah peta konsep. Yakni berisikan tentang:

- 1) Identitas e-modul
- 2) Kompetensi dasar
- 3) Deskripsi singkat materi
- 4) Petunjuk penggunaan e-modul
- 5) Materi pembelajaran



Gambar 4. 5 Pendahuluan E-modul

f. Materi e-modul

E-modul terdiri dari dua materi yaitu materi komposisi dan invers fungsi, yang didalamnya membahas pengertian fungsi komposisi, sifat-sifat, fungsi komposisi, dan fungsi komposisi dari beberapa fungsi. Sedangkan materi invers fungsi membahas tentang invers fungsi sifat-sifat fungsi, fungsi invers dari suatu fungsi. yakni:


FUNGSI KOMPOSISI

A. Tujuan Pembelajaran
Dalam kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Menganalisis operasi komposisi fungsi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi

B. Uraian Materi
Setelah Kalan mempelajari konsep Relasi dan Fungsi pada modul sebelumnya, pembelajaran akan kita lanjutkan dengan mempelajari Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Tujuan dari mempelajari materi pembelajaran ini adalah untuk menggali materi-materi tentang konsep komposisi dan invers kemudian operasi-operasi pada fungsi komposisi dan invers beserta sifat-sifatnya.

Komposisi atau operasi fungsi secara umum dilakukan untuk menghasilkan nilai tertentu setelah melalui tahapan/prosedur operasi tertentu. Hal ini banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya tata cara minum tehapan setelah mengonsumsi gelas baru dilanjutkan dengan meminum air ke gelas dilanjutkan lagi minum air, jika dibalik akan berbeda hasilnya. Begitu juga dengan busana makanan yang pembuatannya tidak sekilas jadi tetapi pengerjaannya bisa melalui beberapa tahap. Misalnya gelas pada gambar berikut agar siap dipakai dapat dikerjakan melalui beberapa tahap yaitu tahap pengerjaan pembuatan dan tahap *fencing*.



Gambar 1 Gelas; Sumber App Canva


Untuk tahap pembuatan pun melalui beberapa tahap, mulai dari air laut, penjemuran air laut, penjemuran garam baru *fencing*.

FUNGSI INVERS

A. Tujuan Pembelajaran
Dalam kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Menganalisis operasi invers fungsi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi invers

B. Uraian Materi
Masih ingatkah Kalan waktu kecil dulu orang tua Kalan mengajarkan bagaimana cara memakai baju atau melepas baju. Biasanya dimulai dengan mengambil baju dari lemari baju, pakailah baju, memuntahkan kepala dan masukkan tangan. Ketika belajar melepas baju, dimulai dengan mengeluarkan tangan mengeluarkan kepala, melepas baju dan meletakkan baju pada tempat penyimpanan baju. Proses memakai baju dan melepas baju tergambar pada diagram berikut.



Gambar 5 Proses Memakai dan Melepas Baju

Kegiatan memakai baju dan melepas baju tersebut merupakan kegiatan yang berkebalikan, dalam matematika sering dinamakan invers. Sekarang perhatikan contoh kontekstual yang terkait dengan invers fungsi berikut:

Gambar 4. 6 Materi Fungsi Komposisi dan Invers Fungsi E-modul

g. Rangkuman

Berikut rangkuman di e-modul ini menyajikan singkat dari materi komposisi dan invers fungsi:

$= 3 - (2x + 1)$
 $= 3 - 2x - 1$
 $= 2 - 2x$
 $(g \circ h)(x) = g(h(x))$
 $= g(x^2 + 2)$
 $= 3 - (x^2 + 2)$
 $= 1 - x^2$
 Dari hasil di atas tampak bahwa $(fog)(x) \neq (g \circ f)(x)$

b. $((fog) \circ h)(x) = (fog)(h(x))$
 $= (fog)(x^2 + 2)$
 $= 7 - 2(x^2 + 2)$
 $= 3 - 2x^2$
 $(fo(g \circ h))(x) = f((g \circ h)(x)) = f(1 - x^2)$
 $= 2(1 - x^2) + 1$
 $= 2 - 2x^2 + 1$
 $= 3 - 2x^2$
 Dari hasil di atas tampak bahwa $((fog) \circ h)(x) = (fo(g \circ h))(x)$

$(fof)(x) = f(f(x)) = f(x) = 2x + 1$
 $(fof)(x) = f(f(x)) = f(2x + 1) = 2(2x + 1) + 1$
 $= 4x + 2 + 1$
 $= 4x + 3$
 Dari hasil di atas tampak bahwa $(fof)(x) \neq (fof)(x) = f(x)$

C. Rangkuman

- Komposisi fungsi f dan g didefinisikan $(fog)(x) = f(g(x))$ dan $(gof)(x) = g(f(x))$
- Komposisi fungsi $g \circ f$: Jika fungsi f dan g memenuhi $B_f \cap D_g \neq \emptyset$
- Komposisi fungsi $f \circ g$: Jika fungsi f dan g memenuhi $B_g \cap D_f \neq \emptyset$
- Sifat-sifat komposisi fungsi
 - Tidak komutatif
 - Memiliki sifat asosiatif $(fog) \circ h = fo(g \circ h)$
 - Memiliki fungsi identitas $I(x) = x$ sehingga $f \circ I = f$ dan $I \circ f = f$

Jadi $f^{-1}(x) = x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Catatan:
 $f^{-1}(x) = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ akan menjadi fungsi invers jika dibatasi $x \geq -\frac{b}{2a}$

Formulasi Umum Invers Fungsi dalam Bentuk Akar.

- Tentukan invers dari $f(x) = \sqrt{ax + b}$

Penyelesaian:

Misal $f(x) = y$ maka dapat diperoleh $y = \sqrt{ax + b}$

$y = \sqrt{ax + b} \Rightarrow (ax + b) = y^2$
 $y^2 = ax + b$ (Kedua ruas dipangkatkan dengan 2)
 $ax = y^2 - b$ (Kedua ruas ditambah dengan -b)
 $x = \frac{y^2 - b}{a}$
 $f^{-1}(y) = \frac{y^2 - b}{a}$
 $f^{-1}(x) = \frac{x^2 - b}{a}$
 Jadi jika $f(x) = \sqrt{ax + b}$, maka $f^{-1}(x) = \frac{x^2 - b}{a}$

C. Rangkuman

- Perhatikan fungsi invers: Jika fungsi $f: A \rightarrow B$ yang mempunyai peta $f(a) = b$ maka invers f adalah fungsi $g: B \rightarrow A$ dengan peta $g(b) = a$.
- Teorema fungsi invers: Bila $f: A \rightarrow B$ adalah fungsi bijektif maka invers fungsi f yaitu $f^{-1}: B \rightarrow A$ juga merupakan fungsi bijektif.
- Fungsi invers dari Fungsi Kompositif
 - $(gof)^{-1}(x) = (f^{-1} \circ g^{-1})(x)$
 - $(h \circ g \circ f)^{-1}(x) = (f^{-1} \circ g^{-1} \circ h^{-1})(x)$
- Jika $f(x) = ax^2 + bx + c$, maka $f^{-1}(x) = x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ akan menjadi fungsi invers jika dibatasi $x \geq -\frac{b}{2a}$
- Jika $f(x) = \sqrt{ax + b}$, maka $f^{-1}(x) = \frac{x^2 - b}{a}$

Gambar 4.7 Rangkuman E-modul

h. Latihan Soal

Latihan soal yang termuat dalam e-modul memberikan manfaat mengenai pemahaman siswa dalam materi, berikut latihan soal yang termuat dalam e-modul:

D. Latihan Soal

1.

Suatu pabrik besi (x) memproduksi besi melalui 2 tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I yang menghasilkan besi setengah jadi (y), dengan mengikuti fungsi $y = f(x) = \frac{1}{2}x + 5$. Tahap kedua menggunakan mesin II yang menghasilkan baju siap pakai mengikuti fungsi $g(y) = \frac{1}{2}y + 6$. Dengan x dan y dalam satuan pakikan (baju siap pakai). Jika baju yang tersedia untuk suatu produksi sebanyak $100m^2$. Berapakah baju yang dihasilkan adalah

- 38 buah baju
- 41 buah baju
- 42 buah baju
- 46 buah baju
- 47 buah baju

2.

Perusahaan cari menerapkan system yang baik untuk memberikan tunjangan kepada pegawainya. Setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan kesejahteraan dan kesehatan. Besarnya tunjangan kesejahteraan ditentukan dari $\frac{1}{2}$ gaji pokok ditambah Rp. 100.000,00. Tunjangan kesehatan adalah $\frac{1}{3}$ dari tunjangan kesejahteraan. Dari perusahaan tersebut maka tentukan:

- Model matematika tunjangan kesehatan pegawai tersebut
- Berapa tunjangan kesehatan pegawai yang mempunyai gaji pokok Rp. 4.000.000,00

D. Latihan Soal

1.

Jumlah produksi mie instan dari suatu pabrik per hari mengikuti fungsi $f(x) = x^2 + 600$ dengan x adalah banyaknya bahan baku yang diperlukan (dalam kg).

- Tentukan banyaknya mie instan yang dapat dihasilkan dari bahan baku sebanyak 100kg.
- Tentukan banyaknya bahan baku yang dibutuhkan untuk menghasilkan makanan ringan sebanyak 20.600 buah.

2.

Penghasilan perbulan seorang karyawan terdiri atas gaji pokok dan bonus penjualan. Gaji pokok karyawan tersebut adalah Rp. 4.500.000, bonus penjualan sebesar $g(x) = 5000x$ rupiah dengan x menyatakan banyak unit barang yang laku dijual olehnya selama sebulan. Jika $f(x)$ menyatakan penghasilan total karyawan tersebut, rumus invers adalah

- $f^{-1}(x) = \frac{1}{5000}x + 900$
- $f^{-1}(x) = \frac{1}{5000}x - 900$
- $f^{-1}(x) = 900 - \frac{1}{5000}x$
- $f^{-1}(x) = \frac{1}{5000}x - 5000$
- $f^{-1}(x) = \frac{1}{5000}x + 5000$


Gambar 4. 8 Latihan Soal fungsi komposisi dan fungsi invers E-modul

i. Kolom Penilaian Diri

36

Dalam kolom penilaian diri berisi tentang penilaian di mana siswa diminta untuk mengevaluasi dirinya mereka sendiri berkaitan dengan status, perkembangan, dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajari dalam mata pelajaran tertentu dengan menggunakan kriteria atau referensi yang dibuat.

5.




Ada seorang desainer gamis yang akan membuat gamis dengan melahai 2 tahap yaitu tahap memencang dan tahap menjahit. Tahap pertama untuk memencang sebuah gamis seorang desainer memerlukan biaya Rp. 100.000 dengan mengikuti fungsi $f(x) = 90000x + 10000$, untuk x banyaknya gamis. Tahap kedua untuk menjahit memerlukan biaya Rp. 400.000 dengan mengikuti fungsi $g(x) = 4x + 200.000$, untuk x total biaya memencang gamis. Jika seorang desainer tersebut ingin membuat 6 gamis, berapa yang harus dibayar?

- Rp. 400.000
- Rp. 380.000
- Rp. 250.000
- Rp. 240.000
- Rp. 200.000

E. Penilaian Diri
Berilah tanda V pada kolom "Ya" jika Kalian mampu dan "Tidak" jika belum mampu memenuhi kemampuan berikut:

No	Kemampuan Diri	Ya	Tidak
1.	Saya sudah memahami tentang komposisi fungsi		
2.	Saya sudah dapat menentukan rumus komposisi fungsi		
3.	Saya sudah memahami sifat-sifat komposisi fungsi		
4.	Saya sudah memahami penerapan komposisi fungsi dalam kehidupan sehari-hari.		

5.



Biaya keseluruhan membuat kemeja adalah $g(x) = 180.000x + 220.000$ untuk x banyaknya kemeja yang dibuat. Dengan menentukan total biaya yang diperlukan untuk membuat kemeja adalah y . Jika gina mempunyai uang Rp.128.000 berapa kemeja yang dapat gina pesan?

E. Penilaian Diri
Berilah tanda V pada kolom "Ya" jika Kalian mampu dan "Tidak" jika belum mampu memenuhi kemampuan berikut:

No	Kemampuan Diri	Ya	Tidak
1.	Saya sudah memahami tentang komposisi fungsi		
2.	Saya sudah dapat menentukan rumus komposisi fungsi		
3.	Saya sudah memahami sifat-sifat komposisi fungsi		
4.	Saya sudah memahami penerapan komposisi fungsi dalam kehidupan sehari-hari.		

Gambar 4. 9 Kolom Penilaian Diri E-modul

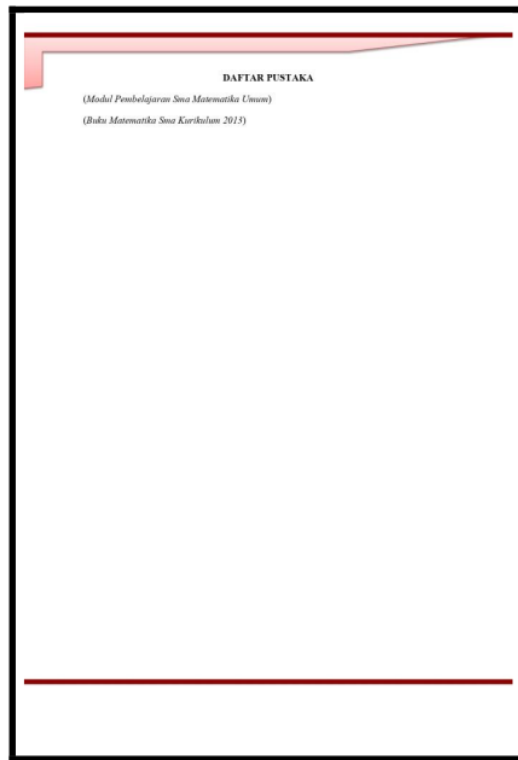
j. Kolom refleksi

Kegiatan pembelajaran sebagai evaluasi atau masukan dari siswa ke pengajar setelah melalui proses mendidik dan mengembangkan pengalaman dalam jangka waktu tertentu. Masih belum ada kolom refleksi di e-modul.

k. Daftar Pustaka

71

Adapun daftar pustaka sebagai berikut:



Gambar 4. 10 Daftar Pustaka E-modul

1. Cover belakang

Belum ada *cover* (sampul) termuat nama penulis.

B. Pengujian Model Terbatas

Pengujian dilakukan setelah desain pengembangan e-modul. Validasi oleh validator ahli media, validator ahli materi, dan praktisi dilaksanakan dengan tujuan mendapat kritik dan saran desain pengembangan e-modul. Validasi ini dilakukan dengan memberikan instrument yang berupa angket untuk responden yaitu validator ahli media,

validator ahli materi, dan praktisi pengajar mata pelajaran matematika di SMK PGRI 2 KEDIRI.

1. Uji Validasi Ahli dan Praktisi

a. Uji Validasi Ahli Media

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Desain

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SB	B	CB	KB	SKB
A	Aspek Tampilan Desain Layar					
1	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai standar	V				
2	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai standar	V				
3	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat	V				
B	Aspek Kemudahan					
4	Sistematika penyajian materi dalam e-modul teratur	V				
5	E-modul elektronik mudah dioperasikan	V				
6	Petunjuk penggunaan program jelas	V				
7	Petunjuk penggunaan e-modul tidak membingungkan	V				
8	Tombol <i>fullscreen</i> berfungsi baik	V				
C	Aspek Pemanfaatan					
9	E-modul elektronik mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan	V				
10	Penggunaan e-modul elektronik mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pelajaran	V				
11	Penggunaan e-modul elektronik mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar		V			

12	Materi <i>up to date</i>	V			
13	Memiliki daya tarik dengan warna, gambar, ilustrasi, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb)	V			
D	Aspek Konsistensi dan Format				
14	Dengan kata, istilah dan kalimat yang konsisten	V			
15	Dengan bentuk dan huruf yang konsisten	V			
16	Dengan tata letak tampilan konsisten	V			
17	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan	V			
18	Halaman media tidak membingungkan pengguna	V			
E	Aspek Kegrafikan				
19	Penggunaan warna yang digunakan pada e-modul elektronik sudah sesuai	V			
20	Ukuran huruf yang dipakai pada e-modul elektronik	V			
21	Jenis huruf yang digunakan pada e-modul elektronik mudah dibaca	V			
22	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran	V			
Total Skor		106			
Nilai		96,36%			

Rumus :

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Keterangan :

$$\text{Jumlah skor yang diperoleh} = 106$$

$$\text{Jumlah skor total} = 110$$

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{106}{110} \times 100\% = 96,36\%$$

Bedasarkan tabel Validasi desain pengembangan melalui ahli media memperoleh skor sebesar 96,36% artinya sesuai dengan kriteria keputusan yang diterapkan pada BAB III, desain dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

b. Uji Validasi Ahli Materi

Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SB	B	CB	KB	SKB
A	Aspek Kelayakan Isi					
1	Kesesuaian e-modul dengan Standar Kompetensi	V				
2	Kesesuaian e-modul dengan Kompetensi Dasar	V				
3	Kesesuaian e-modul dengan indikator		V			
4	Kebenaran konsep materi dalam bahan ajar		V			
5	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		V			
6	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		V			
7	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan		V			
8	Mendorong rasa ingin tahu siswa		V			
B	Aspek Kebahasaan					
9	Ketepatan struktur kalimat		V			
10	Keefektifan kalimat		V			
11	Kebakuan istilah		V			
12	Pemahaman terhadap pesan atau informasi		V			

13	Kemampuan memotivasi siswa	V			
14	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa	V			
15	Ketepatan tata bahasa	V			
16	Ketepatan ejaan	V			
C	Aspek Penyajian				
17	Kejelasan tujuan yang ingin dicapai	V			
18	Kelengkapan materi yang disajikan	V			
19	Keruntutan materi dan konsep	V			
20	Keruntutan tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa	V			
21	Gambar yang disajikan berhubungan dan mendukung kejelasan materi	V			
22	Kemenarikan isi materi	V			
23	Interaktivitas belajar siswa	V			
24	Komunikatifitas belajar siswa	V			
D	Aspek Tugas/Evaluasi/Penilaian				
25	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	V			
26	Runtutan soal yang disajikan komprehensif	V			
27	Tingkat kesulitan soal	V			
28	Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi dasar	V			
29	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi	V			
E	Aspek Rangkuman				
30	Kejelasan rangkuman e-modul (komprehensif)	V			
31	Ketepatan rangkuman e-modul sebagai materi perulangan	V			
32	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan	V			
33	Daftar pustaka	V			
Total Skor		136			

Nilai	82,42%
-------	--------

Rumus :

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Keterangan :

$$\text{Jumlah skor yang diperoleh} = 136$$

$$\text{Jumlah skor total} = 165$$

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{106}{110} \times 100\% = 82,42\%$$

Bedasarkan tabel 4.2 didapati hasil validasi materi mendapat presentase skor sebesar 82,42% dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa berimbang dengan standar keputusan yang ditetapkan pada BAB III, desain materi diterangkan layak dan dapat diteriuskan dalam tahap pengembangan.

c. Praktisi

Didapat hasil wawancara terhadap pengajar matematika untuk kesulitan media dan siswa dalam mencari materi fungsi komposisi dan invers fungsi adalah buku *teks* pelajaran matematika yang digunakan pada saat pembelajaran daring yakni e-modul yang dibuat sendiri oleh masing-masing pengajar berupa PPT dan ada contoh soal setelah itu ditampilkan di proyektor dari metode tersebut siswa lebih memahami. Kondisi kelas saat materi komposisi dan invers fungsi maupun bab lainnya berlangsung sangat kondusif dan menyenangkan, tetapi untuk daring banyak

siswa yang bosan. Materi yang digemari anak didik adalah materi SPLDV (sistem persamaan linier dua variable) dan trigonometri. terdapat siswa yang menjumpai kesulitan dalam mendalami materi fungsi komposisi dan invers fungsi karena siswa tidak paham akan bahasa matematika dan hasilnya siswa gampang terkecoh dengan soal. Untuk buku teks yang digunakan sudah cukup mencakup materi komposisi dan invers fungsi, buku teks dapat dipelajari dengan dampingan pengajar untuk lebih memastikan tingkat pemahaman siswa. Siswa dapat mengakses materi selain dari buku teks yaitu dari *searching* internet contohnya melihat di *channel youtube, web*, dan lain-lain untuk saran dari praktisi untuk memperbanyak latihan soal untuk lebih memahami siswa.

2. Uji Coba Lapangan awal (*Preliminary field testing*)

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Respon Siswa Pada Uji Lapangan Awal

No	Nama Siswa AKL 1	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	MEY PRSTININGSI H WULAN.S.A	Skor observasi	22	22	10	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	83,33%	90%
2	MIFTAKHUL JANAHTUL MA'WAH	Skor observasi	22	22	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	100%	93,33%

3	NETA AYU MEILIA ANGGRAINI	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
		Skor observasi				165
		Skor yang diharapkan				180
		Jumlah Total				91,67%

Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Respon Siswa Pada Uji Lapangan Awal

No	Nama Siswa TB 2	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	SELLA NOPA LESTARI	Skor observasi	18	19	9	46
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	79,17%	37,50%	76,67%
2	SHERIN DEBI FERNANDA	Skor observasi	19	21	12	52
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	87,50%	100%	86,67%
3	SYAQILA FITRI ALKHUSNA	Skor observasi	19	21	9	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	87,50%	37,50%	81,67%
		Skor observasi				147
		Skor yang diharapkan				180
		Jumlah Total				81,67%

Rumus :

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Keterangan :

Jumlah skor yang diperoleh = 312

Jumlah skor total = 360

Nilai Akhir = $\frac{312}{360} \times 100\% = 86,67\%$

Bedasarkan uji coba lapangan awal memperoleh presentase skor sebesar 86,67%, dapat disimpulkan bahwa berimbang dengan standar keputusan yang ditetapkan pada BAB III, desain materi dinyatakan “layak” dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

3. Uji Coba Terbatas (*Main field testing*)

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Respon Siswa Uji Lapangan Terbatas

No	Nama Siswa AKL 1	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	HESTI NURMA SARI	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
2	ROHMATUN IZZA	Skor observasi	21	22	10	53
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	91,67%	83,33%	88,33%
3	FRAKHATUL ULA	Skor observasi	22	22	11	53

		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
4	DIYAN HARDELINA	Skor observasi	22	22	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	100%	93,33%
5	ELIYASA KURNIA SANDI	Skor observasi	23	21	10	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	87,50%	83,33%	90%
		Skor observasi				271
		Skor yang diharapkan				300
		Jumlah Total				90,33%

Tabel 4.6 Hasil Penilaian Respon Siswa Uji Lapangan Terbatas

No	Nama Siswa TB 2	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	A.AZIS BACHTIAR	Skor observasi	19	20	11	50
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	83,33%	91,67%	83,33%
2	ELEN WIRADIA	Skor observasi	20	19	9	48
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	83,33 %	79,17%	37,50%	80%
3	NINA SAQINAH	Skor observasi	19	19	9	47

		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17%	79,17%	37,50%	78,33%
4	RAHMA NADITA KESUMA	Skor observasi	21	19	10	50
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50%	79,17%	83,33%	83,33%
5	YONA RIMA APRILIYA	Skor observasi	19	19	9	47
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17%	79,17%	37,50%	78,33%
		Skor observasi				242
		Skor yang diharapkan				300
		Jumlah Total				80,67%

Rumus :

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Keterangan :

$$\text{Jumlah skor yang diperoleh} = 513$$

$$\text{Jumlah skor total} = 600$$

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{513}{600} \times 100\% = 85,50\%$$

Bedasarkan uji coba lapangan terbatas memperoleh presentase skor sebesar 85,50%, dapat disimpulkan bahwa berimbang dengan standar keputusan yang ditetapkan pada BAB III, desain materi dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

Selain dari respon siswa pada uji coba lapangan terbatas peneliti juga konsultasi terkait e-modul yang dibuat kepada guru yang mengajar matematika di kelas X, masukan yang diberikan menjadikan perbaikan sebelum melanjutkan ke uji coba utama.

4. Desain Model Hasil Uji Coba Terbatas

Sesudah melakukan pengujian pembenaran desain e-modul melalui penilaian oleh validator ahli materi, ahli media, dan pendidik matematika kelas X. Peneliti merevisi e-modul yang dibuat mengikuti masukan dari para ahli tersebut. Anjuran untuk perbaikan e-modul ialah sebagai berikut:


a. Saran Atau Masukan Ahli Media

Tidak ada usulan atau masukan dari ahli media karena pengembangan e-modul sudah cukup lengkap dan layak digunakan.

b. Saran Atau Masukan Ahli Materi

Usulan dari validator ialah tidak ada tes formatif beserta kunci dan daftar pustaka ditambah lagi minimal 10 buku. Akhirnya pengembangan e-modul direvisi menurut saran validator dengan menambahkan tes formatif beserta kunci jawaban

D. Tes Formatif
1.




Menurut penelitian, pertumbuhan populasi monera (P) bergantung pada suhu ruangan (T) dalam derajat Celcius dirumuskan $P(T) = 2A^T$ dengan A adalah jumlah monera mula-mula. Ternyata suhu ruangan juga tergantung terhadap waktu t yang dirumuskan $T(t) = 2t - 1$ dengan t adalah waktu pembelahan moner dalam detik. Model matematika hubungan antara jumlah populasi moner terhadap waktu pembelahan yang benar adalah

- $2a^{2t-1}$
- $2a^{-1}$
- $2a^{2t-2}$
- $2a^{-1}$
- $2a^{t-1}$

PENYELESAIAN
 Diketahui : $P(T) = 2A^T$
 $T(t) = 2t - 1$
 Ditanya : $(PoT)(t)$
 Jawaban
 $(PoT)(t) = P(T(t))$
 $\hookrightarrow P(2t - 1)$
 $\hookrightarrow 2A^{2t-1}$

Jawaban : A

D. Tes Formatif
1.



Seorang pedagang kain memperoleh keuntungan dari hasil penjualan setiap x potong kain sebesar $f(x)$ rupiah. Nilai keuntungan yang diperoleh mengikuti fungsi $f(x) = 1000x + 2.000$ dalam rupiah. Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp 200.000 berapa potong kain yang harus terjual?

PENYELESAIAN
 Diketahui : $f(x) = 1000x + 2.000$
 $x = 200.000$
 Ditanya : Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp 200.000 berapa potong kain yang harus terjual?
 Jawaban
 $f(x) = 1000x + 2.000$ $f^{-1}(x) = \frac{x - 2000}{1000}$
 $y = 1000x + 2000$ $f^{-1}(200.000) = \frac{200000 - 2000}{1000}$
 $y - 2000 = 1000x$ $\hookrightarrow \frac{198000}{1000}$

Gambar 4. 11 Hasil Saran Dari Validator Materi Terkait dengan Tes

Formatif



Gambar 4. 12 Hasil Saran Dari Validator Materi Terkait Dengan Daftar Pustaka

C. Pengujian Model Perluasan

1. Deskripsi Hasil Uji Coba Luas (*Operasional field testing*)

Sesudah melaksanakan pengujian pada kelompok kecil, produk diuji ulang untuk mengkonfirmasi data dan menemukan kegunaan e-modul secara luas. Pada uji coba luas terdapat 43 siswa Kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri dengan menggunakan cara mengisi angket kuesioner yang telah disediakan untuk melihat tanggapan siswa tentang keterpakaian e-

modul. Hasil tanggapan siswa tentang e-modul fungsi komposisi dan invers fungsi didapat rata-rata 87,76% dengan standar interpretasi yang diraih yakni “Layak”, hal ini berarti e-modul yang dibuat bagi peneliti dapat dimanfaatkan sebagai perangkat dalam mendidik dan mempelajari latihan pada mata pelajaran komposisi dan invers fungsi untuk kelas X SMK. Berikut tabel hasil penilaian respon anak didik uji lapangan luas:

Tabel 4.7 Hasil Penilaian Respon Siswa Uji Lapangan Luas

No	Nama Siswa AKL 1	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	ABDUL AZIS	Skor observasi	22	22	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67%	91,67%	100%	93,33%
2	ADELA NOVA ARDANA	Skor observasi	20	22	11	53
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	83,33%	91,67%	91,67%	88,33%
3	ALVIN KHUROTUL AINI	Skor observasi	23	20	10	53
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83%	83,33%	83,33%	88,33%
4	AMELIA SUGIANATIKA WULAN SARI	Skor observasi	19	21	10	50
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17%	87,50%	83,33%	83,33%

5	ANDREAN WINATA	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
6	ANITA PUTRI AMINUR HANA	Skor observasi	21	22	11	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	91,67%	91,67%	90
7	ARISKA TRI OKTAFIANA	Skor observasi	22	21	11	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	87,50%	91,67%	90%
8	AYSABEL YUNANI WIJAYA	Skor observasi	21	22	11	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	91,67%	91,67%	90%
9	DEA JUAVIATIN LAILY	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
10	DELLA ROSALINA	Skor observasi	23	21	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	87,50%	100%	93,33%
11	DEVI ARTIKA	Skor observasi	23	21	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	87,50%	91,67%	91,67%
12	DEWI HANDAYANI	Skor observasi	23	20	10	53

		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	83,33%	83,33%	88,33%
13	DIMAS ANDRE DWI PUTANTO	Skor observasi	20	22	12	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	83,33 %	91,67%	100%	90%
14	DINA ERNAWATI	Skor observasi	21	22	12	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	91,67%	100%	91,67%
15	DINDA DEWI PRAMESTI	Skor observasi	23	21	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	87,50%	91,67%	91,67%
16	DITA MARITA WULANDARI	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
17	FITRIANING SIH	Skor observasi	22	22	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	100%	93,33%
18	JIHAN AYU NORMANIN GTYAS	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
19	JIRHAN DWI JUWARNI	Skor observasi	22	21	12	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60

	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	87,50%	100%	91,67%
20	MASRIFAH EKA OKALINA	Skor observasi	22	22	10	54
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	83,33%	90%
21	RIKA SYAFITRI CAHYA TIRTA	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
22	SEKAR ARUM NEVADA SANJAYA	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
23	SELLA OKTAVIANA	Skor observasi	21	21	11	53
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	87,50%	91,67%	83,33%
24	VIRDA PUTRI WARDANI	Skor observasi	22	21	12	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	87,50%	100%	91,67%
25	WANDA ROSETA DEWI	Skor observasi	21	22	10	53
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	91,67%	83,33%	88,33%
26	YANI MARYANI	Skor observasi	22	22	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	100%	93,33%

27	ANITA RIZKY RAMADHAN I	Skor observasi	23	21	12	56
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	95,83 %	87,50%	100%	93,33%
		Skor observasi				1470
		Skor yang diharapkan				1620
		Jumlah Total				90,74%

Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Respon Siswa Uji Lapangan Luas

No	Nama Siswa TB 2	Keterangan	Penilaian Aspek			Jumlah
			Media	Materi	Penggunaan Bahasa	
1	BAGAS	Skor observasi	21	19	9	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	79,17%	37,50%	81,67%
2	BINTANG ANUGRAH.P	Skor observasi	19	21	11	51
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	87,50%	91,67%	85%
3	CHELSIE DWI.I	Skor observasi	19	18	9	46
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	75%	37,50%	76,67%
4	DITA AGUSTIN	Skor observasi	18	18	9	45
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	75%	37,50%	75%
5	DIVA	Skor	19	19	9	47

	INTITADA	observasi				
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	79,17%	37,50%	78,33%
6	ELSA ANNATASYA	Skor observasi	22	22	11	55
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	91,67 %	91,67%	91,67%	91,67%
7	HANA MIRA.A	Skor observasi	20	19	9	48
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	83,33 %	79,17%	37,50%	80%
8	JESICA HASTA AYU CAROLINE	Skor observasi	19	21	9	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	87,50%	37,50%	81,67%
9	JESIKA NORA MADEWI	Skor observasi	18	18	9	45
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	75%	37,50%	75%
10	NADIA PUTRI.R	Skor observasi	18	18	11	47
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	75%	91,67%	78,33%
11	NURHALIZA AGUSTIN	Skor observasi	19	21	9	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	87,50%	37,50%	81,67%
12	OCHA AURORA	Skor observasi	20	20	9	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60

	Jumlah	Kelayakan	83,33 %	83,33%	37,50%	81,67%
13	OKTAVIOLA NUR RAMADHANI	Skor observasi	18	21	10	49
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	75%	87,50%	83,33%	81,67%
14	PRITA NOVITA.S	Skor observasi	20	19	9	48
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	83,33 %	79,17%	37,50%	80%
15	RAHMA ADZMI PRATIWI	Skor observasi	19	20	12	51
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	79,17 %	83,33%	100%	85%
16	SALSABILA AUSHAF.S.C.I .M	Skor observasi	21	20	11	52
		Skor yang diharapkan	24	24	12	60
	Jumlah	Kelayakan	87,50 %	83,33%	91,67%	86,67%
		Skor observasi				780
		Skor yang diharapkan				960
		Jumlah Total				81,25%

Rumus :

$$\text{nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diobservasi})}{(\text{skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

Keterangan :

²¹
Jumlah skor yang diperoleh = 2250

Jumlah skor total = 2580

Nilai Akhir = $\frac{2250}{2580} \times 100\% = 87,21\%$

Setelah dilakukan uji coba lapangan luas pengembangan e-modul mata pelajaran komposisi dan invers fungsi siswa kelas X SMK, produk dikatakan layak dan kemenarikannya masih tinggi yaitu 87,21% sehingga tidak dilakukan pengujian ulang.

4 2. Refleksi dan Rekomendasi Hasil Uji Coba Luas

Berdasarkan hasil pengujian lapangan luas pengembangan e-modul dalam mata pelajaran komposisi dan invers fungsi anak didik kelas X SMK, e-modul matematika dinyatakan layak sehingga tidak dilakukan pengujian ulang.

3. Model Hipotetik

Model hipotetik pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan Borg and Gall dalam (Muliani, 2019) dengan 10 tahap pelaksanaannya seperti gambar berikut:



Gambar 4. 13 Model Penelitian Borg and Gall (1983)

60 D. Validasi Model

1. Deskripsi Hasil Uji Validasi

Uji validasi merupakan kegiatan yang bertujuan menggambarkan tingkatan instrument yang dapat mengukur e-modul pembelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi Kelas X SMK. Kegiatan penelitian dan pengumpulan hasil instrument berupa angket yang melewati uji coba validasi ahli materi, validasi ahli media dan pengujian respon siswa terhadap pengembangan e-modul. Uji validasi dilakukan tanggal 25 Mei 2022 dan tanggal 30 Mei 2022 di kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) yang bertempat di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan. Subjek observasi adalah kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) siswa di Sekolah Menengah Kejuruan..

Penelitian ini dilaksanakan di SMK PGRI 2 Kediri yang berlokasi di Jalan KH. Abdul Karim, No. 5, Bandar Lor, Kec. Mojoroto, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Siswa kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) berjumlah 35 siswa dan Tata Boga (TB) berjumlah 24 siswa dan wawancara terhadap pengajar mata pelajaran matematika.

Tahap penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut:

a. Uji coba lapangan awal (*Preliminary field testing*).

Bedasarkan pengujian lapangan awal memperoleh presentase skor sebesar 86,67%, dapat ditarik kesimpulan bahwa berimbang dengan standar keputusan yang ditentukan dalam BAB III, desain materi dinyatakan “layak” dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

- b. ³ Revisi hasil uji coba lapangan awal (*Main product revision*).

Tidak ada perbaikan dari angket respon siswa dan praktisi.

- c. ¹¹ Uji coba lapangan utama (*Main field testing*).

Bedasarkan pengujian lapangan terbatas mendapatkan presentase skor sebesar 85,50%, dapat ditarik kesimpulan bahwa berimbang dengan standar keputusan yang ditentukan dalam BAB III, desain materi dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

Selain dari respon siswa pada uji coba lapangan terbatas peneliti juga konsultasi terkait e-modul yang dibuat kepada guru yang mengajar matematika di kelas X, masukan yang diberikan menjadikan perbaikan (revisi) sebelum melanjutkan pengujian utama.

- d. Revisi produk operasional (*Operasional product revision*).

Saran dari validator adalah belum ada tes formatif beserta kunci dan daftar pustaka ditambah lagi minimal 10 buku. Akhirnya pengembangan e-modul direvisi menurut saran validator dengan menambahkan tes formatif beserta kunci jawaban dan tidak ada saran atau masukan dari ahli media karena pengembangan e-modul sudah cukup lengkap dan layak digunakan.

- e. ³ Uji coba lapangan operasional (*Operasional field testing*).

Setelah dilaksanakan pengujian lapangan luas untuk melihat perkembangan e-modul mata pelajaran komposisi dan

invers fungsi siswa kelas X SMK, produk dikatakan layak dan kemenarikannya masih tinggi yaitu 87,21% sehingga tidak dilakukan pengujian ulang.

f. Penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*)

Waktu penelitian dimulai tanggal 25 Mei 2022 dan tanggal 30 Mei 2022. Dengan rincian uji coba instrument angket siswa di SMK PGRI 2 Kediri pada hari Rabu dan Senin berjumlah 6 dan 10 siswa.

Rincian waktu melaksanakan penelitian di SMK PGRI 2 Kediri sebagai berikut:

- 1) Mengisi angket dilakukan Rabu tanggal 25 Mei 2022 pada jam pelajaran ke-1. Dengan tahap penelitian uji coba awal berjumlah 6 orang.
- 2) Mengisi angket dilakukan Rabu tanggal 25 Mei 2022 pada jam pelajaran ke-2. Dengan tahap penelitian uji coba awal berjumlah 10 orang.
- 3) Mengisi angket dilakukan Senin tanggal 30 Mei 2022 pada jam pelajaran ke-1. Dengan tahap penelitian uji coba luas berjumlah 43 orang.

Berikut hasil dari studi pendahuluan yang diperoleh di Sekolah Menengah Kejuruan

- a. Ringkasan hasil angket kuesioner respon siswa ⁷ sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Skor Respon Siswa Uji Lapangan Awal

No.	Keterangan	Jumlah
	Skor Observasi	312
	Skor yang diharapkan	360
	Kelayakan	86,67%

Tabel 4. 10 Tabel 4. 9 Hasil Skor Respon Siswa Uji Lapangan Terbatas

No.	Keterangan	Jumlah
	Skor Observasi	513
	Skor yang diharapkan	600
	Kelayakan	85,50%

Tabel 4. 11 Tabel 4. 10 Tabel 4. 9 Hasil Skor Respon Siswa Uji Lapangan**Luas**

No.	Keterangan	Jumlah
	Skor Observasi	2250
	Skor yang diharapkan	2580
	Kelayakan	87,21%

2. Interpretasi Hasil Uji Validasi

Bedasarkan hasil uji validasi desain pengembangan melalui ahli media memperoleh skor sebesar 84,42% artinya berimbang dengan stantar keputusan yang ditentukan dalam BAB III, untuk hasil uji validasi materi memperoleh presentase skor sebesar 96,36% dari hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa sesuai dengan kriteria keputusan yang ditetapkan pada BAB III, desain materi dan desain

media dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

Untuk uji validitas respon siswa dengan metode uji coba lapangan terbatas memperoleh presentase skor sebesar 85,50%, dari hasil yang tercatat disimpulkan bahwa sudah berimbang dengan apa yang tertera di kriteria keputusan yang ditentukan pada BAB III, desain materi dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan.

Selain dari respon siswa pada uji coba lapangan terbatas peneliti juga konsultasi terkait e-modul yang dibuat kepada guru yang mengajar matematika di kelas X, masukan yang diberikan mengarah pada perbaikan sebelum melanjutkan uji coba utama. Setelah pengujian kelompok kecil, kemudian produk diuji ulang untuk mengkonfirmasi data dan menemukan kegunaan e-modul secara luas. Pada uji coba luas ini terdapat 49 siswa kelas X Akuntansi dan Lembaga (AKL) dan Tata Boga (TB) SMK PGRI 2 Kediri cara mengisi angket kuesioner untuk melihat tanggapan siswa tentang keterpakaian e-modul. Dari hasil respon siswa terhadap e-modul pelajaran komposisi dan invers fungsi diperoleh kebanyakan 87,76% dengan standar interpretasi yakni “Layak”, artinya e-modul yang dibuat peneliti dapat dimanfaatkan sebagai perangkat untuk membantu mengajar dan mempelajari latihan dalam pelajaran matematika materi komposisi dan invers fungsi untuk kelas X SMK.

Berdasarkan uji validasi pada siswa kelas X SMK yang dilakukan sebagai bagian dari penelitian, dikatakan layak sehingga tidak dilakukan pengujian ulang.

3. Kevalidan, Kepraktisan, dan Keefektifan Model

a. Valid

Para ahli adalah validator yang dapat mengevaluasi e-modul dan memberikan informasi atau ide untuk mengembangkan lebih lanjut e-modul yang telah dibuat. Evaluasi para ahli terdiri dari tiga perspektif, untuk lebih spesifik:

- 1) Aspek Format
- 2) Aspek Isi
- 3) Aspek Bahasa.

Penelitian pengembangan e-modul yang dilaksanakan peneliti valid karena memenuhi kriteria 3 aspek kevalidan diatas.

b. Kepraktisan

Media pembelajaran dianggap praktis jika memenuhi syarat-syarat berikut :

- 1) Validator mengatakan media pembelajaran bisa dimanfaatkan dengan sedikit revisi (perbaikan) atau tidak revisi (perbaikan).
- 2) Siswa memberi respon positif yang ditujukan dari hasil angket kuesioner yang diajukan.

Penelitian pengembangan e-modul dilaksanakan peneliti sesuai dengan indikator kepraktisan. Dari hasil uji validator ahli media mendapatkan kesimpulan bahwa e-modul layak dimanfaatkan dengan revisi atau dengan sedikit perbaikan, hasil uji validator ahli media mendapatkan kesimpulan bahwa pengembangan e-modul layak digunakan tanpa revisi, sedangkan berdasarkan respon siswa pengembangan e-modul mendapat respon positif dan rata-rata berdasarkan tabel 4.7, 4.8, dan 4.9 respon pengembangan e-modul layak digunakan.

c. Efektif

Media pembelajaran dianggap efektif jika memenuhi syarat-syarat berikut:

- 1) Nilai tipikal yang dicapai belajar siswa adalah sempurna. Media pembelajaran yang berbantuan PC bisa dianggap efektif dengan asumsi lebih menonjol atau setara dengan 80% dari semua tingkat mata pelajaran yang diharapkan.
- 2) Terdapat respon positif dari siswa, terlihat melalui angket yang diberikan.

Penelitian pengembangan e-modul yang dilaksanakan peneliti belum sesuai dengan indikator efektif. Dikarenakan peneliti tidak menguji dengan pengerjaan tes

hasil belajar dengan dengan pengembangan e-modul yang dimiliki peneliti.

4. Desain Akhir Model

Desain akhir model berimbang dengan anjuran dari validator ahli materi dan ahli media. Berikut adalah hasil pengembangan e-modul yang dimiliki peneliti:

a. Cover (sampul)

Pada *cover* termuat tertera bahan ajar mata pelajaran, kelas, semester, nama materi yang dibahas, logo bidang pendidikan, dan keterangan bahwa tersebut e-modul pembelajaran untuk smk dengan background warna hijau dengan desain berbeda dari produk awal.



Gambar 4. 14 Cover e-modul

b. Daftar isi e-modul

Daftar isi e-modul terletak pada halaman kedua setelah cover yang membedakan adalah desainnya. Yakni daftar isi berisikan tentang:

- 1) Glosarium
- 2) Peta konsep
- 3) Pendahuluan
- 4) Materi fungsi komposisi
- 5) Materi invers fungsi

6) Kolom refleksi

7) Daftar pustaka



Gambar 4. 15 Daftar Isi e-modul

c. Glosarium

Glosarium berisikan daftar kata dengan penjelasannya di materi komposisi dan invers fungsi. Dengan kata lain glosarium berisi tentang istilah yang terdapat dalam buku materi komposisi dan invers fungsi atau bacaan materi komposisi dan invers fungsi. Yang membedakan dari produk awal adalah tampilannya yang awal berwarna merah produk akhir berwarna hijau.



Gambar 4. 16 Glosarium e-modul

d. Peta konsep

Peta konsep e-modul terletak pada halaman ke empat setelah glosarium. Peta konsep berisikan tulisan materi fungsi komposisi dan invers fungsi, yang didalamnya membahas pengertian fungsi komposisi, sifat-sifat, fungsi komposisi, dan fungsi komposisi dari beberapa fungsi. Sedangkan materi invers fungsi membahas tentang invers fungsi sifat-sifat fungsi, fungsi

invers dari suatu fungsi. Yang membedakan dengan produk awal adalah desainnya, yakni sebagai berikut:



Gambar 4.17 Peta Konsep e-modul

e. Pendahuluan

Pada Pendahuluan e-modul yang terletak pada halaman ke lima setelah peta konsep, yang membedakan adalah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau.

Yakni pendahuluan berisikan tentang:

- 1) Identitas e-modul
- 2) Kompetensi dasar
- 3) Deskripsi singkat materi
- 4) Petunjuk penggunaan e-modul

5) Materi pembelajaran



Gambar 4. 18 Pendahuluan e-modul

d. Materi e-modul

E-modul terdiri dari dua materi yaitu materi komposisi dan invers fungsi, yang didalamnya membahas pengertian fungsi komposisi, sifat-sifat, fungsi komposisi, dan fungsi komposisi dari beberapa fungsi. Sedangkan materi invers fungsi membahas tentang invers fungsi sifat-sifat fungsi, fungsi invers dari suatu

fungsi, yang membedakan adalah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau yakni:

FUNGSI KOMPOSISI

A. Tujuan Pembelajaran
Dalam kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat:


1. Menganalisis operasi komposisi fungsi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi

B. Uraian Materi
Setelah Kalian mempelajari konsep Relasi dan Fungsi pada modul sebelumnya, pembahasan akan kita kembangkan dengan mempelajari Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Tujuan dari mempelajari materi pembelajaran ini adalah untuk menggali materi-materi tentang konsep komposisi dan invers kemudian operasi-operasi pada fungsi komposisi dan invers beserta sifat-sifatnya.

Fungsi yang melibatkan lebih dari satu fungsi. Ketika ada suatu fungsi, kemudian dilanjutkan dengan fungsi lainnya maka akan membentuk suatu fungsi baru. Fungsi baru ini lah fungsi hasil komposisi dari kedua fungsi sebelumnya.

Misalnya, ada fungsi $f(x)$ dan $g(x)$. Fungsi f komposisi g adalah fungsi yang dipetakan oleh fungsi $g(x)$ kemudian dilanjutkan oleh fungsi $f(x)$. Operasi fungsi komposisi biasa dilambangkan dengan \circ dan dibaca komposisi atau bundaran.

Komposisi atau operasi fungsi secara umum dilakukan untuk menghasilkan nilai tertentu setelah melalui tahapan/prosedur operasi tertentu. Hal ini banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, misalkan tata cara minum tahapan adalah mengambil gelas baru dilanjutkan dengan menuangkan air ke gelas dilanjutkan lagi minum air, jika dibalik akan berbeda hasilnya. Begitu juga dengan bumbu masakan yang pembuatannya tidak sekaligus jadi tetapi pengerjaannya bisa melalui beberapa tahap. Misalnya garam pada gambar berikut agar siap dipakai dapat dikerjakan melalui beberapa tahap yaitu tahap pengerjaan pembuatan dan tahap *finishing*.



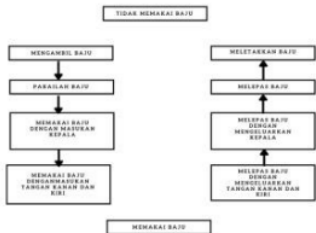
Gambar 1 Garam; Sumber App Canva

FUNGSI INVERS

A. Tujuan Pembelajaran
Dalam kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Menganalisis operasi invers fungsi
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi invers

B. Uraian Materi
Masih ingatkah Kalian waktu kecil dulu orangtua Kalian mengajarkan bagaimana cara memakai baju atau melepas baju. Biasanya dimulai dengan mengambil baju dari lemari baju, pakailah baju, masukkan kepala dan masukan tangan. Ketika belajar melepas baju, dimulai dengan mengeluarkan tangan mengeluarkan kepala, melepas baju dan meletakkan baju pada tempat penyimpanan baju. Proses memakai baju dan melepas baju tergambar pada diagram berikut:



Gambar 5 Proses Memakai dan Memasang Baju

Kegiatan memakai baju dan melepas baju tersebut merupakan kegiatan yang berkebalikan, dalam matematika sering dinamakan invers. Sekarang perhatikan contoh kontekstual yang terkait dengan invers fungsi berikut:

Gambar 4. 19 Materi yang dimuat di e-modul

e. Rangkuman

Berikut rangkuman di e-modul ini menyajikan singkat dari materi komposisi dan invers fungsi, yang membedakan adalah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau:

$\begin{aligned} & \downarrow 7-2x \\ & (g \circ f)(x) = g(f(x)) \\ & \downarrow g(2x+1) \\ & \downarrow 3-2x+1 \\ & \downarrow 3-2x-1 \\ & \downarrow 2-2x \\ & (g \circ h)(x) = g(h(x)) \\ & \downarrow g(x^2+2) \\ & \downarrow 3-x^2+2 \\ & \downarrow 1-x^2 \end{aligned}$

Dari hasil di atas tampak bahwa $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$

b. $\begin{aligned} & [(f \circ g) \circ h](x) = [f \circ (g \circ h)](x) \\ & \downarrow f(g(x^2+2)) \\ & \downarrow 7-2(x^2+2) \\ & \downarrow 3-2x^2 \\ & [f \circ (g \circ h)](x) = f(g(h(x))) = f(g(1-x^2)) \\ & \downarrow 7-2(1-x^2)+1 \\ & \downarrow 3-2x^2 \end{aligned}$

Dari hasil di atas tampak bahwa $[(f \circ g) \circ h](x) = [f \circ (g \circ h)](x)$

$\begin{aligned} & (f \circ f)(x) = f(f(x)) = f(2x+1) = 2x+1 \\ & (f \circ f)(x) = f(f(x)) = f(2x+1) = 2x+1 \end{aligned}$

Dari hasil di atas tampak bahwa $(f \circ f)(x) = (f \circ f)(x) = f(f(x))$

C. Rangkuman

1. Komposisi fungsi f dan g didefinisikan
 - $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ dan $(g \circ f)(x) = g(f(x))$
 - $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(g(f(x)))$
 - $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(f(g(x)))$
2. Sifat-sifat komposisi fungsi
 - Tidak komutatif
 - Memiliki sifat asosiatif $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$
 - Memiliki fungsi identitas $f(x) = x$ sehingga $f \circ f = f$

Misal $f(x) = y$ maka dapat dijabarkan $y = \sqrt[3]{ax+b}$

$y = \sqrt[3]{ax+b} = (ax+b)^{\frac{1}{3}}$
 $y^3 = ax+b$ (Kedua ruas dipangkatkan dengan 3)
 $ax = y^3 - b$ (Kedua ruas ditambah dengan -b)
 $x = \frac{y^3 - b}{a}$
 $f^{-1}(y) = \frac{y^3 - b}{a}$
 $f^{-1}(x) = \frac{x^3 - b}{a}$

Jadi jika $f(x) = \sqrt[3]{ax+b}$, maka $f^{-1}(x) = \frac{x^3 - b}{a}$

C. Rangkuman

1. Pengertian Fungsi Invers: Jika fungsi $f: A \rightarrow B$ yang mempunyai peta $f(a) = b$ maka invers f adalah fungsi $g: B \rightarrow A$ dengan peta $g(b) = a$.
2. Teorema fungsi invers: Bila $f: A \rightarrow B$ adalah fungsi bijektif maka invers fungsi f yaitu $f^{-1}: B \rightarrow A$ juga merupakan fungsi bijektif
3. Fungsi Invers dari Fungsi Komposisi
 - $(g \circ f)^{-1}(x) = (f^{-1} \circ g^{-1})(x)$
 - $(f \circ g)^{-1}(x) = (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$
4. Jika $f(x) = ax^2 + bx + c$, maka $f^{-1}(x) = x = \frac{-b \pm \sqrt{4ay + b^2 - 4ac}}{2a}$ akan menjadi fungsi invers jika dibatasi $x \geq -\frac{b}{2a}$
5. Jika $f(x) = \sqrt[3]{ax+b}$, maka $f^{-1}(x) = \frac{x^3 - b}{a}$


Gambar 4. 20 Rangkuman yang dimuat di e-modul

f. Tes formatif

Evaluasi setiap akhir pembahasan materi komposisi dan invers fungsi untuk mengetahui selama pengalaman kegiatan pembelajaran yang telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Berikut tes formatif yang ada di e-modul:

D. Tes Formatif
1.




Menurut penelitian, pertumbuhan populasi monera (P) bergantung pada suhu ruangan (T) dalam derajat Celsius dirumuskan $P(T) = 2A^T$ dengan A adalah jumlah monera mula-mula. Ternyata suhu ruangan juga tergantung terhadap waktu t yang dirumuskan $T(t) = 2t - 1$ dengan t adalah waktu pembelahan monera dalam detik. Model matematika hubungan antara jumlah populasi monera terhadap waktu pembelahan yang benar adalah

- $2a^{2t-1}$
- $2a^{-1}$
- $2a^{2t-2}$
- $2a^{-1}$
- $2a^{t-1}$

PENYELESAIAN
 Diketahui : $P(T) = 2A^T$
 $T(t) = 2t - 1$
 Ditanya : $(PoT)(t)$
 Jawaban
 $(PoT)(t) = P(T(t))$
 $= P(2t - 1)$
 $= 2A^{2t-1}$

Jawaban : A

D. Tes Formatif
1.



Seorang pedagang kain memperoleh keuntungan dari hasil penjualan setiap x potong kain sebesar $f(x)$ rupiah. Nilai keuntungan yang diperoleh mengikuti fungsi $f(x) = 1000x + 2.000$ dalam rupiah. Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp 200.000 berapa potong kain yang harus terjual?

PENYELESAIAN
 Diketahui : $f(x) = 1000x + 2.000$
 $x = 200.000$
 Ditanya : Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp 200.000 berapa potong kain yang harus terjual?
 Jawaban
 $f(x) = 1000x + 2.000$ $f^{-1}(x) = \frac{x - 2000}{1000}$
 $y = 1000x + 2000$ $f^{-1}(200.000) = \frac{200000 - 2000}{1000}$
 $y - 2000 = 1000x$ $= \frac{198000}{1000}$

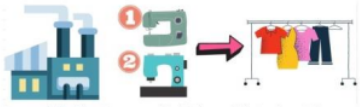
Gambar 4. 21 Tes Formatif yang dimuat di e-modul

g. Latihan Soal

Latihan soal yang termuat dalam e-modul ini memberikan manfaat mengenai pemahaman siswa dalam menguasai materi, yang membedakan dari produk awal adalah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau. Berikut latihan soal yang termuat di dalam e-modul:

E. Latihan Soal


1.



Suatu pabrik kain (x) memproduksi baju melalui 2 tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I yang menghasilkan baju setengah jadi (y), dengan mengikuti fungsi $y=f(x)=\frac{3}{4}x+5$. Tahap kedua menggunakan mesin II yang menghasilkan baju siap pakai mengikuti fungsi $g(y)=\frac{1}{2}x+6$. Dengan x dan y dalam satuan pakaian (baju siap pakai). Jika baju yang tersedia untuk suatu produksi sebanyak $100m^2$. Banyaknya baju yang dihasilkan adalah

- 38 buah baju
- 41 buah baju
- 42 buah baju
- 46 buah baju
- 47 buah baju

2.




Perusahaan cat menerapkan system yang unik untuk memberikan tunjangan kepada pegawainya. Setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan kesejahteraan dan kesehatan. Besarnya tunjangan kesejahteraan ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp. 100.000,00. Tunjangan kesehatan adalah $\frac{1}{2}$ dari tunjangan kesejahteraan. Dari persoalan tersebut maka tentukan :

- Model matematika tunjangan kesehatan pegawai tersebut

E. Latihan Soal


1.



Jumlah produksi mie instan dari suatu pabrik per hari mengikuti fungsi $f(x)=x^2+600$ dengan x adalah banyaknya bahan baku yang diperlukan (dalam kg)

- Tentukan banyaknya mie instan yang dapat dihasilkan dari bahan baku sebanyak 100kg.
- Tentukan banyaknya bahan baku yang dibutuhkan untuk menghasilkan makanan ringan sebanyak 3100 buah

2.



Penghasilan perbulan seorang karyawan terdiri atas gaji pokok dan bonus penjualan. Gaji pokok karyawan tersebut adalah Rp. 4.500.000, bonus penjualan sebesar $g(x)=5000x$ rupiah dengan x menyatakan banyak unit barang yang laku dijual olehnya selama sebulan. Jika $f(x)$ menyatakan penghasilan total karyawan tersebut, rumus invers adalah


- $f^{-1}(x)=\frac{1}{5000}x+900$
- $f^{-1}(x)=\frac{1}{5000}x-900$
- $f^{-1}(x)=900-\frac{1}{5000}x$
- $f^{-1}(x)=\frac{1}{900}x-5000$

Gambar 4. 22 Latihan Soal yang dimuat di e-modul

h. Kolom Penilaian Diri

Dalam kolom penilaian diri berisi penilaian dimana siswa diminta menggunakan kriteria yang dikembangkan untuk menilai diri sendiri tentang status, proses, dan tingkat ketercapaian kompetensi yang ditelaah pada pembelajaran, yang membedakan produk awal ialah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau.

4.




Ada seorang desainer gaun yang akan membuat gaun dengan melalui 2 tahap yaitu tahap merancang dan tahap menjahit. Tahap pertama untuk merancang sebuah gaun seorang desainer memerlukan biaya Rp. 100.000 dengan mengikuti fungsi $f(x) = 90000x + 10000$, untuk x banyaknya gaun. Tahap kedua untuk menjahit memerlukan biaya Rp. 400.000 dengan mengikuti fungsi $g(x) = 4x + 200.000$, untuk x total biaya merancang gaun. Jika seorang desainer tersebut ingin membuat 6 gaun, berapa yang harus dibayar?

- Rp. 456.000
- Rp. 380.000
- Rp. 250.000
- Rp. 240.000
- Rp. 200.000

F. Penilaian Diri
Berilah tanda V pada kolom "Ya" jika Kalian mampu dan "Tidak" jika belum mampu memahami kemampuan berikut:

No	Kemampuan Diri	Ya	Tidak
1.	Saya sudah memahami tentang komposisi fungsi		
2.	Saya sudah dapat menentukan rumus komposisi fungsi		
3.	Saya sudah memahami sifat-sifat komposisi fungsi		
4.	Saya sudah memahami penerapan komposisi fungsi dalam kehidupan sehari-hari...		

4.



Biaya keseluruhan membuat kemeja adalah $gof(x) = 180.000x + 220.000$ untuk x banyaknya kemeja yang dibuat. Dengan memisalkan total biaya yang diperlukan untuk membuat kemeja adalah y . Jika gina mempunyai uang Rp.580.000 berapa kemeja yang dapat gina pesan?

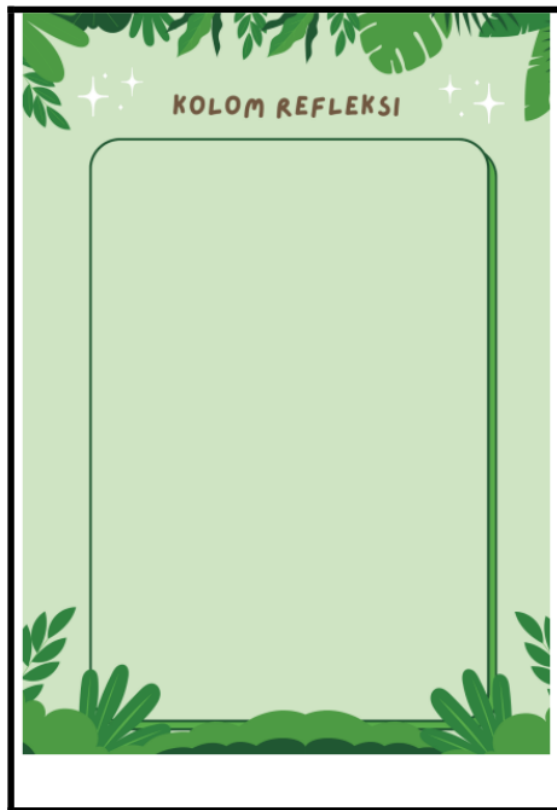
F. Penilaian Diri
Berilah tanda V pada kolom "Ya" jika Kalian mampu dan "Tidak" jika belum mampu memahami kemampuan berikut:

No	Kemampuan Diri	Ya	Tidak
1.	Saya sudah memahami tentang komposisi fungsi		
2.	Saya sudah dapat menentukan rumus komposisi fungsi		
3.	Saya sudah memahami sifat-sifat komposisi fungsi		
4.	Saya sudah memahami penerapan komposisi fungsi dalam kehidupan sehari-hari...		

Gambar 4. 23 Kolom Penilaian diri di e-modul

i. Kolom Refleksi

Aktifitas pembelajaran adalah sebagai bahan evaluasi atau kritikan kepada pendidik setelah mengikuti perkembangan pengajaran dan pengalaman mengajar dalam waktu tertentu, berikut adalah bagian refleksi yang dapat kita isi dengan mendownload dan mencetaknya.



Gambar 4. 24 Refleksi E-modul

j. Daftar Pustaka

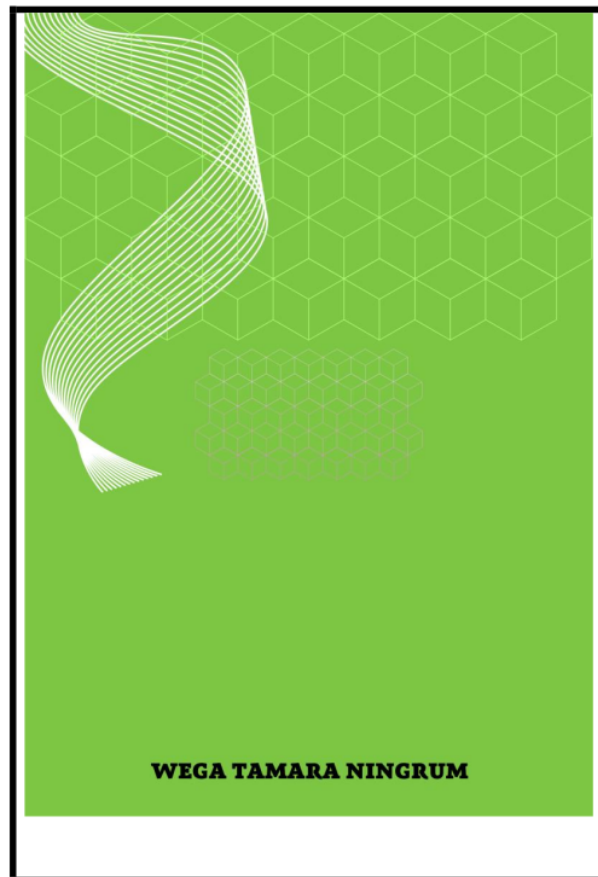
Kumpulan sumber materi yang dikutip dalam sebuah pembuatan e-modul, yang membedakan dari produk awal adalah tampilannya yang awal berwarna merah untuk produk akhir berwarna hijau dan daftar pustaka ada 10 buku referensi.



Gambar 4. 25 Daftar Pustaka e-modul

k. *Cover* (sampul)

Pada *cover* (sampul) belakang terdapat nama penulis dengan background warna hijau.



Gambar 4. 26 Cover Belakang e-modul

E. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Spesifikasi Model

Berikut spesifikasi dari Pengembangan E-modul Matematika Materi ¹⁰ Komposisi dan Invers Fungsi Untuk Kelas X SMK:

- a. Nama : E-modul ¹⁰ matematika materi komposisi dan invers fungsi
- b. Jumlah halaman : 39 halaman
- c. Alat dan bahan : Ms.Word, PDF, dan aplikasi Canva

- d. Dikembangkan : berupa e-modul (e-modul elektronik) dengan aplikasi fliphtml5
- e. Isi e-modul : terdiri atas kompetensi dasar yaitu menganalisis operasi komposisi dan operasi invers pada fungsi dan menyelesaikan masalah operasi komposisi dan operasi invers pada fungsi.

2. Prinsip-prinsip, Keunggulan, dan Kelemahan Model

a. Prinsip Pengembangan E-modul Materi Komposisi dan Invers Fungsi

Prinsip mengapa dikembangkan e-modul materi Komposisi dan Invers Fungsi, ditinjau dari permasalahan di bab 1 yaitu materi baru bagi siswa, tidak adanya kesempatan bagi anak didik untuk bergaul dan mengembangkan pemahamannya mereka sendiri selama proses pembelajaran, dan siswa masih kesulitan dalam membaca kata bahasa matematika sehingga masih terdapat anak didik yang berada di bawah nilai KKM karena terkecoh dengan soal. Prinsip lain dalam proses pengembangan e-modul ini adalah:

- 1) E-modul dapat menumbuhkan minat bagi siswa.
- 2) Ditulis dan dirancang untuk siswa.
- 3) Merumuskan tujuan pembelajaran.
- 4) Dikemas dengan menerapkannya di kehidupan sehari-hari.
- 5) Dirancang dan diatur sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan target pembelajaran yang akan dicapai siswa.

- 6) Membantu kesulitan belajar.
- 7) Membutuhkan rencana pembelajaran dari pendahuluan, penyajian materi sampai penutup.
- 8) Menjelaskan petunjuk e-modul.
- b. Keunggulan Pengembangan E-modul Materi Komposisi dan Invers Fungsi
 - 1) E-modul dapat dipelajari kapanpun yang bisa diakses internet.
 - 2) E-modul berisi materi komposisi dan invers fungsi yang diterapkan di dalam kehidupan sehari-hari.
 - 3) E-modul disusun sesuai dengan tingkatan akademik.
- c. Kelemahan Pengembangan E-modul Materi Komposisi dan Invers Fungsi
 - 1) Tidak ada video penjelasan dan animasi

3. Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi Model

a. Faktor Pendukung Model

Adapun factor pendukung dari pengembangan e-modul penelitian ini yaitu:

- 1) Pengajar dan siswa bisa mengakses internet, siswa memiliki Hp yang mendukung penggunaan media
- 2) Dapat didownload

a) Penghambat Implementasi Model

Adapun penghambat dari pengembangan e-modul penelitian ini yaitu e-modul tidak dapat di akses jika tidak tersambung dengan internet sehingga e-modul tidak dapat diunduh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengembangan e-modul matematika materi Komposisi dan Invers Fungsi layak dan dapat dimanfaatkan pada pembelajaran matematika di kelas X SMK. Berdasarkan hasil evaluasi validator ahli materi untuk pengembangan e-modul matematika didapat rerata 82,42%. Hasil evaluasi ahli media tentang pengembangan e-modul matematika diperoleh rata-rata mencapai 96,36%. Hasil evaluasi dapat dikatakan bahwa e-modul yang dikembangkan layak dimanfaatkan (digunakan).

Pengembangan e-modul matematika komposisi dan invers fungsi X SMK layak dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika berdasarkan hasil pengujian awal didapat rerata 86,67% dengan interpretasi “layak”, pada pengujian lapangan terbatas diperoleh rerata 85,50% dan pada pengujian lapangan utama diperoleh rerata 87,21% dengan interpretasi “layak” sehingga e-modul layak digunakan.

B. Implikasi

1. Implikasi Teoritis

Pengembangan e-modul materi komposisi dan invers fungsi untuk kelas X yang dibuat dapat menjadi sarana belajar tambahan pada proses pembelajaran, maka dari itu tidak membosankan serta dapat

membantu anak didik ketika memahami materi komposisi dan invers fungsi dengan terstruktur dan mudah dipahami.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian berupa persepsi siswa terhadap e-modul materi komposisi dan invers fungsi diketahui bahwa panduan ini diperoleh manfaat sebagai media tambahan pada proses kegiatan pembelajaran.

C. Saran

Usulan yang diterima dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Usulan untuk peneliti selanjutnya berdasarkan keterbatasan/kelemahan peneliti yaitu perancangan *layout* pengembangan e-modul matematika materi komposisi dan invers fungsi X SMK dapat dilaksanakan dengan cara yang lebih kreatif dan menarik lagi.
2. Saran bagi peneliti selanjutnya dalam menyusun materi e-modul perlu menambahkan media lain seperti video agar lebih menarik untuk mempelajari e-modul matematika komposisi dan invers fungsi
3. Penelitian untuk mengembangkan e-modul matematika yang dilaksanakan masih belum sampai pada tahap pembuktian efektifitas. Maka dari itu, masih terbuka peluang untuk peneliti lain dengan meninjau lebih jauh dengan menguji keefektifitas e-modul.

DAFTAR PUSTAKA

7
abdullah, herprawati, T. (1390) 'pengembangan bahan ajar e-modul interaktif konsep dasar kerja motor 4 langkah kelas x di madrasah aliyah negeri 2 tanjungkarang', *pengembangan bahan ajar e-modul interaktif konsep dasar kerja motor 4 langkah kelas x di madrasah aliyah negeri 2 tanjungkarang*, p. شماره 8; 99-117.

16
Arsalan, A. I., Rosita, C. D. and D, I. L. K. (2019) 'Desain Bahan Ajar pada Materi Komposisi dan Invers Fungsi Berbasis Kemampuan Pemahaman Matematis', *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, (1), pp. 51–61.

44
Bachri, B. S. (2010) 'Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitatif', *Teknologi Pendidikan*, 10, pp. 46–62.

Depdiknas (2008) 'Teknik Penyusunan E-modul', pp. 1–14.

Dr. Sandu Siyoto, SKM., M. K. dan M. A. S. (no date) *Dasar Metodologi Penelitian*.

2
Dr. Yuberti, M. P. (no date) 'Penelitian dan Pengembangan" Yang Belum Diminati dan Perspektifnya', pp. 1–15.

19
Ferdianto, F., Fadiyah, F. S. and Sunawan, M. D. (2019) 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Melalui Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Fungsi Kelas X SMA Persaingan di era globalisasi ini untuk memiliki kualitas sumber daya pada orientasi pembelajaran ma', 3(2), pp. 165–176.

Ghufron, A. (2011) 'Mengapa Pendekatan R & D?', *Cakrawala Pendidikan*.

41
Muliani, R. (2019) 'Pengembangan E-modul Mata Pelajaran Matematika Materi Pecahan Siswa Kelas IV SD/MI', *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.

Munawaroh, I. (no date) 'Unit 4', *Bahan, Pengembangan Cetak, Pembelajaran*, pp. 1–25.

56
Nasution, S. *et al.* (2017) 'Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar', *Pendidikam*, 3(1), pp. 1–62. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

8
Santoso, A. (2020) 'Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Siswa SMA Kelas XI', *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 15(19), pp. 58–66. Available at: <http://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/6027>.

35
sungkono (no date) 'PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN BAHAN AJAR E-MODUL DALAM PROSES PEMBELAJARAN Oleh: Sungkono'.

- 17
Tantri, R. A. and Fahmi, S. (2020) 'PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS BERBASIS ANDROID (Development of Mathematics Learning Media Material Composition Function and Inverse Function Based on Android)', 2(2), pp. 58–67.

WEGA TAMARA NINGRUM

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

3%

2

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

2%

3

eprints.uny.ac.id

Internet Source

2%

4

repository.unpkediri.ac.id

Internet Source

2%

5

www.ruangguru.com

Internet Source

1%

6

anyflip.com

Internet Source

1%

7

adoc.pub

Internet Source

1%

8

fkip-unswagati.ac.id

Internet Source

1%

9

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

10	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1 %
11	123dok.com Internet Source	1 %
12	e-journal.ivet.ac.id Internet Source	1 %
13	www.scribd.com Internet Source	<1 %
14	medianakbar.blogspot.com Internet Source	<1 %
15	sisariyantimedia.com Internet Source	<1 %
16	www.fkip-unswagati.ac.id Internet Source	<1 %
17	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
19	j-cup.org Internet Source	<1 %
20	eprints.umpo.ac.id Internet Source	<1 %
21	has5n.wordpress.com Internet Source	<1 %

22	rumus.co.id Internet Source	<1 %
23	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
25	idoc.pub Internet Source	<1 %
26	repository.umrah.ac.id Internet Source	<1 %
27	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
28	www.websiteedukasi.eu.org Internet Source	<1 %
29	e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id Internet Source	<1 %
30	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
31	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
32	docplayer.info Internet Source	<1 %
33	idr.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1 %

34	Defi Sulistiyorini, Yasin Nurfalah. "Pembentukan Karakter Religius Siswa Melalui Kegiatan Dewan Jama'ah Mushola (DJM) Di SMK PGRI 2 Kota Kediri", Indonesian Journal of Islamic Education Studies (IJIES), 2019 Publication	<1 %
35	andridm72.wordpress.com Internet Source	<1 %
36	id.123dok.com Internet Source	<1 %
37	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
38	kautsarkimiatus.blogspot.com Internet Source	<1 %
39	e-journal.stkipsiliwangi.ac.id Internet Source	<1 %
40	es.scribd.com Internet Source	<1 %
41	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1 %
42	ecampus.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
43	riset.unisma.ac.id Internet Source	<1 %

44	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
45	ipa.fmipa.um.ac.id Internet Source	<1 %
46	moam.info Internet Source	<1 %
47	ojs.ikipmataram.ac.id Internet Source	<1 %
48	Submitted to IAIN Metro Lampung Student Paper	<1 %
49	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
50	journal.institutpendidikan.ac.id Internet Source	<1 %
51	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	<1 %
52	repository.um.ac.id Internet Source	<1 %
53	Heru Kristianto, Khusnul Fajriyah, Sukamto Sukamto. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SPASI (SISTEM PENCERNAAN SAPI) PADA MATERI IPA TEMA MAKANAN SEHAT SISWA KELAS V SD N TEGALOMBO 04", TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an, 2021 Publication	<1 %

54

repository.iainbengkulu.ac.id

Internet Source

<1 %

55

Folala Telaumbanua, Efron Manik, Ruth Mayasari Simanjuntak. "Pengembangan Media Pembelajaran Geometri dari Omo Hada Nias Selatan", Jurnal Basicedu, 2022

Publication

<1 %

56

journal.iainnumetrolampung.ac.id

Internet Source

<1 %

57

suarnhybijapanrannuangku.blogspot.com

Internet Source

<1 %

58

www.slideshare.net

Internet Source

<1 %

59

makalah-elektrical-engineering.blogspot.com

Internet Source

<1 %

60

lp2m.unpkediri.ac.id

Internet Source

<1 %

61

E ZANONI. "Impact ionization in compound semiconductor devices", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, 2001

Publication

<1 %

62

Mazetha Ramadayanty, Sutarno Sutarno, Eko Risdianto. "PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTATION UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN

<1 %

MASALAH SISWA", Jurnal Kumparan Fisika, 2021

Publication

63	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
64	jurnal.fkip.unila.ac.id Internet Source	<1 %
65	repo.undiksha.ac.id Internet Source	<1 %
66	repository.iainpalopo.ac.id Internet Source	<1 %
67	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
68	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
69	core.ac.uk Internet Source	<1 %
70	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
71	digilib.uinkhas.ac.id Internet Source	<1 %
72	doku.pub Internet Source	<1 %
73	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %

74	media.neliti.com Internet Source	<1 %
75	Alfitrisni Yuliana Kolins, Wahyuningsih Wahyuningsih, Nurfitriah Safrudin, Muhamad Epi Rusdin. "Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers", AlphaMath : Journal of Mathematics Education, 2020 Publication	<1 %
76	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
77	repository.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
78	repository.unikama.ac.id Internet Source	<1 %
79	zombiedoc.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

WEGA TAMARA NINGRUM

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111

PAGE 112

PAGE 113

PAGE 114
