PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS*) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana (S1)

Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Disusun Oleh:

MIA MAULIDA

NIM.2522171

Dosen Pembimbing:

SARWO DERTA., SS, S.Kom, M.Kom

NIP. 197501042006041003

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

TAHUN AKADEMIK 2026 M/1446 H

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini dengan judul **"Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) Di SMAN 1 Solok Selatan"**. Yang disusun oleh **Mia Maulida, Nim 2522171**, telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk mengikuti ujian munagasyah pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Demikian Persetujuan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bukittinggi, 24 Juli 2026
Dosen Pembimbing

Sarwo Derta, SS.,S.Kom.,M.Kom
NIP. 197501042006041003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama/NIM	: Mia Maulida/2522171
Tempat/Tanggal Lahir	: Pasir Talang/13 Mei 2024
Fakultas/Jurusan	: FTIK/PTIK
Judul	: Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) Di SMAN 1 Solok Selatan

Menyatakan sesungguhnya bahwa karya ilmiah (skripsi) saya dengan judul di atas adalah benar hasil karya penulis, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sebelumnya apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya penulis, maka penulis akan bersedia diproses sesuai hukum yang berlaku dan gelar sarjana penulis dicopot sampai batas waktu yang ditentukan.

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

Bukittinggi, 24 Juli 2026
Saya yang menyatakan

Mia Maulida
NIM. 2522171

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, segala puji dan Syukur penulis ucapkan atas Rahmat dan kasih sayang Allah SWT, yang telah melimpahkan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) Di SMAN 1 Solok Selatan".**

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer di Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Penulis menyadari, skripsi ini tidak mungkin dapat selesai dengan baik tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Prof. **Dr. Silfia Hanani, M.Si**, beserta **Dr. Afrinaldi, S.Sos,I.,M.A. s**elaku Wakil Rektor I, **Prof. Dr. Iiz Izmuddin, M.A.** selaku Wakil Rektor II dan **Dr. H. Edi Rosmon, S.Ag., M.Hum.** selaku Wakil Rektor III beserta seluruh jajaran yang telah memberikan fasilitas dan pelayanan untuk kepentingan perkuliahan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, **Dr. Junaidi, S.Ag, M.Pd**,

beserta **Dr. Supratman Zakir, M.Pd., M.Kom**. selaku Wakil Dekan I, **Dr. Fadhilla Yusri, M.Pd.,Kons.** selaku Wakil Dekan II, dan **Dr. Supriadi, S.Ag. M.Pd.** selaku Wakil Dekan III yang telah memberikan fasilitas dan pelayanan selama proses perkuliahan.

3. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK), Bapak **Sarwo Derta, SS, S.Kom, M.Kom** beserta Sekretaris Program Studi, Ibu **Gusnita Darmawati, S.Pd., M.Kom.** serta seluruh dosen Program Studi PTIK yang telah memberikan ilmu, pengalaman, motivasi dan menasehati selama penulis menempuh pendidikan.
4. Dosen Pembimbing Akademik (PA), Bapak **Riri Okra, M.Kom** yang telah memberikan bimbingan, nasehat, serta arahan demi kelancaran proses dari awal perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan studi.
5. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak **Sarwo Derta, SS, S.Kom, M.Kom**, yang sangat luar biasa membimbing, meluangkan waktu, tenaga, fikiran dan memberikan motivasi penulis hingga bisa sampai pada tahap sekarang dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar Fakultas dan Ilmu Keguruan (FTIK) di Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi yang telah Ikhlas mengajarkan dan memberikan ilmunya serta memberi motivasi kepada penulis selama perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
7. Bapak dan ibu dosen penguji yang selalu sabar memberikan bantuan, serta kritik yang membangun dalam proses selama sidang skripsi
8. Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah dan guru Informatika SMAN 1 Solok

Selatan yang telah memberikan izin beserta informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta Mama, Papa dan Adek yang telah memberikan dukungan moral maupun materil, motivasi dan kasih sayang serta pengorbanan yang tidak ternilai sehingga menjadi energi tersendiri untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh Keluarga, sahabat, teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK), serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi dan pendidikan.

Bukittinggi, 24 Juli 2026
Penulis

Mia Maulida
NIM. 2522171

ABSTRAK

MIA MAULIDA, 2522171 ”Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) Di SMAN 1Solok Selatan” Program studi pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Observasi dan wawancara yang penulis lakukan dengan guru mata pelajaran Informatika di SMAN 1 Solok Selatan menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku cetak dan bahan ajar konvensional sebagai media utama pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran digital yang interaktif masih terbatas sehingga peserta didik kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran, mengalami kesulitan dalam memahami materi Informatika, serta belum memiliki bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran secara mandiri. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan e-modul Informatika berbasis *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) sebagai media pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji tingkat kelayakan produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation.*

Uji produk terbagi atas tiga tahap, yaitu uji validitas dengan menggunakan koefisien Aiken's V, uji praktikalitas menggunakan Moment Kappa, dan uji efektivitas menggunakan G-Score. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil uji produk yang telah peneliti lakukan. Dari hasil uji validitas yang dilakukan oleh 5 orang ahli diperoleh nilai akhir sebesar 0,86 dengan kategori valid, hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh 2 orang guru memperoleh nilai akhir sebesar 0,88 dengan kategori sangat praktis, dan hasil uji efektivitas yang dilakukan terhadap 30 orang peserta didik memperoleh nilai akhir sebesar 0,82 dengan kategori efektivitas tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul Informatika berbasis STEAM dinyatakan valid, sangat praktis, dan efektif sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika.

Kata Kunci: E-Modul, Informatika, STEAM.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

SURAT PERNYATAANi ii

KATA PENGANTAR iv

ABSTRAK vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN ……...……..1

A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 8
C. Batasan Masalah 8
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 9
F. Manfaat Penelitian 9
G. Penjelasan Judul 11
H. Sistematika Penulisan 12

BAB II LANDASAN TEORI 14

A. Pengembangan 14
B. E-Modul 15
C. Mata Pelajaran Informatika 24
D. Pendekatan STEAM 27
E. E-Modul Informatika berbasis STEAM 39
F. Penelitian Relevan 41
G. Kerangka Berfikir 44

BAB III METODE PENELITIAN 51
A. Waktu dan Tempat Penelitian..... 51
B. Jenis Penelitian..... 51
C. Model Pengembangan Penelitian..... 52
D. Tahapan Pengembangan E-Modul 55
E. Instrument Penelitian 60
F. Teknik Pengumpulan Data 69
G. Uji Produk..... 70
1. Uji Validitas Produk 70
2. Uji Praktikalitas Produk 71
3. Uji Efektivitas Produk..... 72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 74
A. Hasil 74
B. Uji Produk.....114
C. Pembahasan.....120
BAB V PENUTUP.....122
A. Kesimpulan 122
B. Saran 123
DAFTAR PUSTAKA.....124

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi 61
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media.....63
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Kebahasaan 65
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas 66
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Efektivitas 68
Tabel 3.6 Kriteria Penentu Validitas *Aiken's V* 71
Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Praktikalitas *Momen Kappa* 72
Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi *G-Score* 73
Tabel 4.1 Desain Pembelajaran 78
Tabel 4.2 Kisi-Kisi Evaluasi Pembelajaran 86
Tabel 4.3 Soal Evaluasi Pembelajaran.....87
Tabel 4.4 Storyboard Ringkas 92
Tabel 4.5 Perancangan *Interface* (Antar Muka) 94
Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas Produk 114
Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas Materi 115
Tabel 4.8 Hasil Uji Validitas Bahasa 116
Tabel 4.9 Kesimpulan Hasil Uji Validitas Produk.....116
Tabel 4.10 Hasil Uji Praktikalitas Produk 117
Tabel 4.11 Hasil Uji Efektivitas Produk 118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Integrasi STEAM 37
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir 46
Gambar 3.1 Model ADDIE 53
Gambar 3.2 Tahapan Pengembangan Penelitian 55
Gambar 4.1 Tampilan Desain Cover 100
Gambar 4.2 Tampilan Kata Pengantar 100
Gambar 4.3 Tampilan Daftar Isi 101
Gambar 4.4 Tampilan Petunjuk Penggunaan E-Modul 102
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama 102
Gambar 4.6 Tampilan Penyusunan Materi Algoritma 103
Gambar 4.7 Tampilan Penyusunan Materi Pemrograman C++ 104
Gambar 4.8 Tampilan Penyusunan Materi Percabangan dan Perulangan 104
Gambar 4.9 Tampilan Video Pembelajaran Algoritma 105
Gambar 4.10 Tampilan Video Pembelajaran Pemrograman C++ 105
Gambar 4.11 Tampilan Video Pembelajaran Percabangan dan Perulangan 105
Gambar 4.12 Tampilan Penerapan Algoritma dalam STEAM 106
Gambar 4.13 Tampilan Penerapan Pemrograman C++ dalam STEAM 106
Gambar 4.14 Tampilan Penerapan Percabangan dan Perulangan dalam STEAM 107
Gambar 4.15 Tampilan E-LKPD Algoritma 107
Gambar 4.16 Tampilan E-LKPD Pemrograman C++ 108
Gambar 4.17 Tampilan E-LKPD Percabangan dan Perulangan 108
Gambar 4.18 Tampilan Proyek Berbasis STEAM 109
Gambar 4.19 Tampilan Rangkuman 109
Gambar 4.20 Tampilan Evaluasi Pembelajaran 110
Gambar 4.21 Tampilan Profil Penulis 111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Pembelajaran.....130
Lampiran 2 Tampilan E-Modul.....142
Lampiran 3 Angket Validitas, Praktikalitas dan Efektivitas.....190
Lampiran 4 ATP, CP, TP.....223
Lampiran 5 Kisi-Kisi dan Soal.....228
Lampiran 6 SK Pembimbing.....248
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian.....249
Lampiran 8 Surat Balasan dari Sekolah.....250

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan berperan sebagai proses sadar yang dilakukan manusia untuk mengembangkan potensi akal, sikap, dan keterampilan peserta didik secara utuh. Proses sadar dalam konteks pendidikan merujuk pada upaya yang dilakukan secara sengaja, terencana, dan sistematis untuk menciptakan suatu lingkungan belajar yang kondusif [1]. Proses pendidikan yang dilaksanakan secara sadar dan terencana perlu diarahkan pada pembelajaran yang mampu mengembangkan pengetahuan sekaligus keterampilan peserta didik secara seimbang.

Pembelajaran tidak cukup hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan teoritis, tetapi harus mengembangkan keterampilan abad ke-21 yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif yang dikenal dengan istilah 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, Communication*) [2]. Pengembangan keterampilan abad ke-21 menjadi tujuan penting dalam pembelajaran agar peserta didik mampu berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif dalam memanfaatkan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab [3].

Pengembangan keterampilan abad ke-21 selaras dengan nilai-nilai Islam yang mendorong manusia untuk berpikir kritis, kreatif, dan reflektif dalam memahami ilmu pengetahuan. Allah SWT berfirman dalam Q.S. Al-‘Ankabut [29]: 43:

وَتِلْكَ الْاَمْثَالُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِۚ وَمَا يَعْقِلُهَآ اِلَّا الْعٰلِمُوْنَ ﴿٤٣﴾

"Perumpamaan-perumpamaan itu Kami buat untuk manusia. Namun, tidak ada yang memahaminya, kecuali orang-orang yang berilmu." (Q.S. Al-'Ankabut [29]: 43)

Ayat tersebut menegaskan bahwa pemahaman terhadap ilmu tidak hanya bersifat teoritis, tetapi menuntut kemampuan berpikir mendalam dan analitis. Proses pembelajaran perlu diarahkan pada pengembangan keterampilan abad ke-21 yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi peserta didik, agar pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada penerapan pengetahuan secara kontekstual.

Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan menegaskan bahwa proses pembelajaran harus dilaksanakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif [4]. Ketentuan ini menjadi dasar pengembangan bahan ajar digital sebagai sarana pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik. Prinsip pembelajaran tersebut selaras dengan arah kebijakan Kementerian Pendidikan dalam implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, penguatan karakter, serta pengembangan keterampilan abad ke-21 di tingkat SMA [5].

Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran berbasis proyek dan berorientasi pada Profil Pelajar Pancasila. Pengembangan media pembelajaran digital diharapkan menjadi salah satu bentuk implementasi nyata dari

semangat Kurikulum Merdeka, karena mampu memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri, bereksperimen, serta mengintegrasikan pengetahuan dalam menciptakan solusi kreatif [6]. Kementerian Pendidikan mendorong guru untuk mengembangkan media pembelajaran digital sebagai sarana pembelajaran mandiri dan kontekstual. Pengembangan media dalam pembelajaran Informatika secara eksplisit menuntut penggunaan teknologi sebagai objek sekaligus alat pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital menjadi kebutuhan utama dalam proses pembelajaran di era perkembangan teknologi informasi dan komunikasi [7].

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dua dekade terakhir telah memberikan dampak besar terhadap bidang pendidikan, khususnya pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang sebelumnya didominasi oleh metode konvensional kini bertransformasi menuju pembelajaran digital yang bersifat interaktif, kolaboratif, dan fleksibel [8]. Transformasi pembelajaran tersebut menuntut guru untuk berperan sebagai fasilitator yang mampu menciptakan pengalaman belajar bermakna dengan memanfaatkan teknologi digital secara efektif.

Perubahan pembelajaran konvensional menuju pembelajaran digital selaras dengan teori konstruktivisme yang menekankan keaktifan peserta didik dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar bermakna. Teori konstruktivisme memandang peserta didik membangun pengetahuan secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan belajar dan bahan ajar yang dirancang secara sistematis [9]. Modul pembelajaran berfungsi sebagai bahan

ajar terstruktur yang memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan dan mendorong kemandirian belajar, yang dalam perkembangannya diwujudkan dalam bentuk e-modul interaktif, multimedia, dan adaptif [10].

Pendekatan pembelajaran yang sejalan dengan prinsip konstruktivisme adalah Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Pendekatan STEAM merupakan pengembangan dari pendekatan STEM yang menambahkan unsur seni untuk menyeimbangkan kemampuan logis dan kreativitas peserta didik. Nurbaya menyatakan, pendekatan STEAM bertujuan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu proses pembelajaran terpadu yang berorientasi pada pemecahan masalah dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi [11]. STEAM mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif melalui kegiatan berbasis proyek.

Pendekatan STEAM sangat relevan diterapkan pada mata pelajaran Informatika karena karakteristiknya yang berbasis proyek dan menuntut penerapan pengetahuan secara kreatif. Pembelajaran Informatika berbasis STEAM memanfaatkan sains dan matematika untuk memahami konsep logika dan algoritma, teknologi dan rekayasa digunakan untuk menciptakan solusi digital atau aplikasi, sedangkan seni berperan dalam mengasah kreativitas serta estetika desain antarmuka pengguna [12]. Integrasi kelima komponen STEAM mendorong peserta didik untuk tidak hanya mampu membuat program komputer, tetapi juga mengintegrasikan logika, desain, dan inovasi untuk menghasilkan produk digital yang bermanfaat.

Penelitian yang dilakukan oleh Iriani menunjukkan bahwa penerapan e-modul berbasis STEAM pada pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik secara signifikan dengan nilai gain 0,73, serta mendapatkan penilaian kelayakan di atas 80% [13]. Hasil serupa ditemukan oleh Akhzami yang mengembangkan e-modul IPA berbasis STEAM dengan model Project Based Learning dan memperoleh validitas modul sebesar 87% serta indeks kesepakatan validator 91,67% [14]. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam e-modul dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Uraian di atas menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital berupa e-modul berbasis STEAM relevan diterapkan dalam pembelajaran Informatika di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA).

SMAN 1 Solok Selatan sebagai salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Solok Selatan yang memiliki fasilitas pendukung pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan perkembangan pendidikan di era digital. Sekolah ini memiliki fasilitas laboratorium komputer yang cukup baik, namun pemanfaatannya belum optimal dalam mendukung kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran Informatika di SMAN 1 Solok Selatan masih menghadapi berbagai kendala.

Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi awal dan wawancara dengan guru mata pelajaran Informatika untuk mengetahui kondisi

pembelajaran di SMAN 1 Solok Selatan. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa proses pembelajaran Informatika di kelas masih cenderung bersifat teoritis dan berpusat pada guru. Guru mendominasi kegiatan pembelajaran melalui penjelasan materi, sedangkan peserta didik lebih banyak mendengarkan dan mencatat. Peserta didik memiliki kesempatan yang terbatas untuk melakukan eksplorasi, diskusi, dan praktik secara langsung. Kondisi ini menyebabkan minat dan motivasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran Informatika menjadi rendah serta berdampak pada hasil belajar yang belum optimal.

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Informatika menunjukkan bahwa guru masih menggunakan buku cetak dan bahan ajar konvensional sebagai media utama pembelajaran. Guru menghadapi keterbatasan bahan ajar digital interaktif dalam menciptakan pembelajaran yang menarik dan inovatif. Aktivitas pembelajaran didominasi oleh kegiatan mendengarkan dan mencatat dibandingkan dengan eksplorasi dan praktik. Kondisi ini menyebabkan minat dan motivasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran Informatika menjadi rendah serta berdampak pada pemahaman materi yang belum optimal.

Hasil pengamatan selama proses pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa peserta didik kurang berpartisipasi aktif dalam kegiatan diskusi dan praktik. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang membutuhkan pemahaman konsep dan keterampilan praktik. Kondisi ini

menunjukkan bahwa pembelajaran belum mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 (4C) secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, pembelajaran Informatika memerlukan inovasi dalam bentuk bahan ajar yang interaktif dan bermakna. Pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik serta mendukung pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Yunita Lastri menyatakan bahwa, e-modul merupakan bahan ajar digital yang memuat teks, gambar, , audio, maupun video interaktif yang memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri, dimana saja dan kapan saja. Penggunaan e-modul dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan hasil belajar karena penyajiannya bersifat dinamis dan menarik [15].

Pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM menjadi langkah strategis untuk menjawab tantangan tersebut. Peserta didik dan guru diharapkan dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik mampu berpikir lintas disiplin dan menghasilkan karya digital yang kreatif [16]. Guru pun memperoleh alat bantu pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran, tetapi juga menjadi bagian dari implementasi nilai-nilai Islam dalam inovasi pendidikan yang berorientasi pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan e-modul ini diharapkan membantu guru meningkatkan kualitas

pembelajaran dan membantu peserta didik memahami materi Informatika secara lebih bermakna.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran Informatika di SMAN 1 Solok Selatan, yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran Informatika di SMAN 1 Solok Selatan masih menggunakan media pembelajaran yang kurang menarik dan kurang interaktif.
2. Media pembelajaran digital seperti e-modul berbasis teknologi belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran Informatika.
3. Pendekatan STEAM dalam pembelajaran Informatika masih jarang digunakan di SMAN 1 Solok Selatan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini dibatasi pada Pengembangan E-Modul Informatika berbasis pendekatan STEAM untuk peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan yang dirancang menggunakan aplikasi Canva dan disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka serta pengujian tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul yang dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana proses pengembangan E-modul Informatika berbasis pendekatan STEAM untuk peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1

Solok Selatan yang dirancang menggunakan aplikasi Canva sesuai dengan Kurikulum Merdeka?

2. Bagaimana tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul yang dikembangkan sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengembangkan E-Modul Informatika berbasis pendekatan STEAM untuk peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan yang dirancang menggunakan aplikasi Canva sesuai dengan Kurikulum Merdeka.
2. Mengetahui tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul Informatika berbasis pendekatan STEAM yang dikembangkan sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
    a. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang media pembelajaran digital berbasis STEAM.
    b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan E-Modul Informatika yang inovatif, interaktif, dan sesuai kebutuhan pembelajaran abad 21.
2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

1. Untuk memenuhi syarat dalam rangka mencapai gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Menambah wawasan dan pengalaman dalam merancang media pembelajaran berbasis teknologi.
3. Menerapkan teori yang dipelajari selama perkuliahan dalam bentuk karya penelitian nyata.

b. Bagi Sekolah/Institusi

1. Memberikan alternatif media pembelajaran Informatika yang inovatif dan sesuai karakteristik peserta didik di SMAN 1 Solok Selatan.
2. Membantu guru meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika melalui penerapan pendekatan STEAM.
3. Meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik dalam mata pelajaran Informatika.

c. Bagi Peserta didik

1. Membantu peserta didik memahami materi Informatika dengan lebih mudah, menarik, dan bermakna.
2. Mendorong peserta didik lebih aktif, kreatif, dan mampu berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis STEAM.
3. Menumbuhkan minat terhadap pengembangan produk digital seperti aplikasi, , dan projek Informatika lainnya.

G. Penjelasan Judul

1. Pendidikan

   Pendidikan merupakan proses sadar dan terencana yang dilakukan untuk mengembangkan potensi peserta didik secara menyeluruh, meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pendidikan bertujuan membentuk manusia yang beriman, berilmu, kreatif, mandiri, serta mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi [17]. Pendidikan dipahami sebagai proses pembelajaran Informatika di sekolah menengah atas yang diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan solutif melalui pemanfaatan teknologi digital secara bermakna.

2. E-Modul Informatika

   E-Modul Informatika adalah media pembelajaran berbasis digital yang disajikan dalam bentuk modul elektronik yang dapat diakses menggunakan perangkat komputer, laptop, ataupun smartphone. E-Modul berisi materi pembelajaran, contoh, aktivitas belajar, evaluasi, serta komponen multimedia seperti gambar, video, atau interaksi digital. Dalam konteks penelitian ini, E-Modul Informatika dibuat untuk membantu peserta didik memahami materi Informatika secara mandiri dan lebih menarik dibandingkan modul cetak. E-modul membantu guru dalam menyajikan materi secara lebih menarik dan interaktif sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan fleksibel. [18].

3. Pendekatan STEAM

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima komponen yaitu *Science, Technology, Engineering*, *Art,* dan *Mathematics*. Pendekatan ini tidak hanya menekankan hafalan teori, tetapi juga mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, memecahkan masalah, berinovasi, dan menghasilkan karya nyata [19]. STEAM diterapkan dalam penyusunan E-Modul sehingga materi Informatika yang disajikan tidak hanya fokus pada pemrograman semata, tetapi juga pada proses berpikir logis, desain kreatif, serta penerapan teknologi untuk menghasilkan produk digital yang bermanfaat.

4. SMA N 1 Solok Selatan

SMA N 1 Solok Selatan adalah sekolah menengah atas yang menjadi lokasi penelitian. Sekolah ini dipilih karena memiliki mata pelajaran Informatika, fasilitas labor komputer yang cukup lengkap, namun media pembelajaran digital yang mendukung pembelajaran mandiri masih sangat terbatas. Penelitian ini dilaksanakan di sekolah tersebut dengan tujuan agar dapat memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas pembelajaran Informatika serta dapat menjadi contoh penerapan media pembelajaran digital berbasis STEAM di tingkat sekolah menengah.

H. Sistematika Penulisan

Sebagai pedoman bagi penulis dan untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian ini, maka sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

   Berisi gambaran umum mengenai penelitian yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penjelasan judul dan sistematika penulisan.

2. **BAB II LANDASAN TEORI**

   Bab ini berisi landasan teori yang membahas mengenai landasan teoritis, penelitian relevan dan kerangka berfikir.

3. **BAB III METODE PENELITIAN**

   Bab ini memuat mengenai waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, model pengembangan penelitian, tahapan pengembangan pengembangan penelitian, instrument penelitian, teknik pengumpulan data dan uji produk.

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

   Bab ini adalah hasil dan pembahasan yang berpatokan pada bab III

5. **BAB V PENUTUP**

   Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan juga saran penelitian kepada calon peneliti yang akan datang dan saran kepada pihak lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengembangan

Pengembangan merupakan suatu proses sistematis dan terencana yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk atau solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi [20]. Proses pengembangan berfokus pada hasil akhir berupa produk yang disusun melalui tahapan perencanaan, perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi yang saling berkaitan. Tahapan pengembangan tersebut diarahkan untuk menghasilkan produk yang berkualitas, layak digunakan, dan memberikan manfaat secara optimal bagi penggunanya.

Pengembangan pembelajaran berkaitan dengan upaya peningkatan kualitas proses belajar melalui penyediaan media, bahan ajar, dan perangkat pembelajaran yang inovatif. Kegiatan pengembangan muncul sebagai respons terhadap kondisi pembelajaran di lapangan, seperti keterbatasan media pembelajaran, rendahnya motivasi lajar peserta didik, dan pemanfaatan teknologi yang belum optimal dalam proses pembelajaran. Pengembangan berperan sebagai pendekatan strategis dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital [21].

Pengembangan dalam penelitian pendidikan umumnya menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) [22]. Pendekatan ini berfokus pada kegiatan menghasilkan produk pendidikan serta mengkaji kelayakan dan efektivitas produk sebelum

digunakan secara luas. Produk yang dihasilkan dapat berupa modul, e-modul, media pembelajaran, model pembelajaran, dan perangkat pembelajaran lain yang mendukung proses belajar mengajar.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan dalam penelitian pendidikan memiliki peran penting dalam menghasilkan produk pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Proses pengembangan yang sistematis dan terencana mendukung terciptanya solusi pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan perkembangan teknologi.

B. E-Modul

1. Pengertian E-Modul

E-modul adalah bahan ajar digital yang disusun secara sistematis dan terstruktur untuk mendukung proses pembelajaran mandiri peserta didik. Peserta didik dapat mengakses e-modul melalui komputer, laptop, atau smartphone untuk kegiatan belajar yang dilakukan sesuai dengan kemampuan dan waktu yang tersedia [23]. E-modul memadukan teks, gambar, dan video yang membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran secara menyeluruh dan mendalam.

E-modul dapat digunakan sebagai sumber belajar utama maupun pelengkap sesuai kebutuhan peserta didik. Materi yang disajikan bersifat fleksibel sehingga peserta didik dapat menyesuaikan proses belajar dengan gaya belajar masing-masing. Penggunaan e-modul membiasakan peserta didik memanfaatkan teknologi secara efektif dan membantu

pendidik menyampaikan materi secara konsisten. E-modul dilengkapi tujuan pembelajaran dan penyusunan materi untuk memperhatikan urutan logis antara konsep yang satu dengan konsep berikutnya untuk memudahkan pemahaman peserta didik [24].

E-modul menghadirkan aktivitas belajar yang beragam, termasuk latihan soal, simulasi, dan evaluasi yang terintegrasi dalam satu modul. Penggunaan E-modul menstimulasi peserta didik untuk berpikir kreatif dan kritis dalam memahami materi. Setiap komponen e-modul saling terkait untuk membangun keterampilan peserta didik secara berkesinambungan. E-modul memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan digital, kemampuan literasi informasi, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga menjadi media pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan tuntutan pendidikan modern [25].

2. Karakteristik E-Modul

E-modul memiliki karakteristik penyajian materi yang runtut dan sistematis, dimulai dari konsep dasar menuju konsep yang lebih kompleks. Penyajian materi memperhatikan tujuan pembelajaran agar peserta didik dapat mengikuti alur belajar secara terstruktur. Setiap komponen modul saling terkait untuk memudahkan peserta didik memahami keterkaitan antar konsep [26].

E-modul dirancang agar peserta didik dapat mengakses materi sesuai kemampuan dan kebutuhan belajar masing-masing. Karakteristik

e-modul memungkinkan peserta didik menyesuaikan waktu dan tempo belajar dengan kondisi pribadi. Unsur multimedia menjadi bagian penting dalam e-modul, mencakup teks, gambar dan video, yang mendukung penyajian materi secara visual dan interaktif. Penyajian materi dengan media tersebut meningkatkan daya tarik belajar dan membantu peserta didik memahami konsep yang bersifat abstrak [27].

E-modul menyertakan petunjuk penggunaan untuk memandu peserta didik memanfaatkan bahan ajar secara optimal. Petunjuk ini membantu peserta didik memahami alur belajar dan memaksimalkan pemanfaatan fitur-fitur interaktif yang tersedia [28]. Latihan dan evaluasi merupakan bagian integral dari e-modul yang mendukung proses pembelajaran aktif. Latihan membantu peserta didik mengaplikasikan materi, dan evaluasi memberikan informasi mengenai pemahaman konsep. Umpan balik yang diberikan dalam e-modul menjadi acuan untuk memperkuat konsep dan membimbing peserta didik meningkatkan kemampuan analitisnya [29].

E-modul dirancang agar mendukung berbagai gaya belajar peserta didik. Penyusunan materi yang sistematis dan interaktif memungkinkan peserta didik yang memiliki gaya belajar visual, auditori, maupun kinestetik memperoleh pemahaman yang optimal [30]. Kombinasi berbagai media dan aktivitas membuat peserta didik tetap termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. E-modul membantu peserta didik memahami materi secara mendalam dan mandiri. E-modul menjadi

sarana penting dalam proses belajar mengajar yang menekankan pembelajaran aktif dan pengembangan keterampilan abad ke-21 [31].

3. Komponen E-Modul

E-modul terdiri atas beberapa komponen utama yang saling mendukung, yaitu tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi, contoh, latihan, evaluasi, dan umpan balik. Tujuan pembelajaran memberikan arahan yang jelas terkait kompetensi yang harus dicapai peserta didik setelah mempelajari e-modul. Petunjuk penggunaan membantu peserta didik memahami alur pembelajaran dan memaksimalkan pemanfaatan semua fitur dalam e-modul [26].

Materi pembelajaran disusun secara sistematis dan menyertakan contoh yang relevan agar peserta didik dapat menerapkan konsep dalam praktik. Penyajian materi dimulai dari konsep dasar menuju konsep yang lebih kompleks agar peserta didik memahami materi secara bertahap. Contoh yang disediakan membantu peserta didik menghubungkan teori dengan praktik nyata, dan konsep menjadi lebih mudah dipahami [32].

Latihan merupakan komponen penting yang menguji pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Latihan dirancang untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik. Evaluasi berfungsi menilai pencapaian kompetensi peserta didik dan memberikan gambaran mengenai pemahaman materi secara menyeluruh. Evaluasi disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan materi yang telah disajikan, hasilnya mencerminkan kemampuan peserta didik dalam

menguasai konsep. Umpan balik dari evaluasi memberikan informasi yang membantu peserta didik memperbaiki pemahaman dan memperkuat konsep yang masih lemah [33].

Komponen-komponen dalam e-modul saling berkaitan dan membentuk rangkaian pembelajaran yang efektif. Materi yang tersusun runtut mempermudah peserta didik mengikuti alur belajar, latihan dan evaluasi memberikan pengalaman belajar aktif, dan umpan balik memperkuat pemahaman peserta didik. Hubungan antar komponen ini menjadikan e-modul media pembelajaran yang komprehensif dan terstruktur. E-modul membantu peserta didik mencapai kompetensi yang ditetapkan, membangun keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan kemampuan analitis secara berkesinambungan [34].

4. Kelebihan dan Kekurangan E-Modul

E-modul memberikan kemudahan akses bagi peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Peserta didik dapat meninjau kembali materi yang belum dipahami serta mengulang latihan yang tersedia untuk memperkuat pemahaman. Materi dalam e-modul tersusun secara sistematis, dimulai dari konsep dasar hingga konsep yang lebih kompleks untuk memudahkan peserta didik memahami keterkaitan antar konsep [35].

E-modul membantu pendidik menyampaikan materi dengan lebih terstruktur dan konsisten. Pendidik dapat memantau kemajuan belajar peserta didik melalui evaluasi yang tersedia dalam e-modul. Penyajian

materi interaktif, dilengkapi latihan dan contoh, memudahkan pendidik menjelaskan konsep yang kompleks untuk meningkatkan pemahaman materi peserta didik secara mendalam. Kemudahan penyesuaian e-modul memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mempelajari materi sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing serta meningkatkan motivasi belajar[36].

Keterbatasan e-modul terletak pada ketergantungannya terhadap perangkat teknologi dan jaringan internet. Peserta didik yang tidak memiliki akses terhadap perangkat atau jaringan yang stabil memerlukan alternatif pembelajaran lain agar proses belajar tetap dapat berlangsung. Efektivitas penggunaan e-modul juga dipengaruhi oleh keterampilan digital, disiplin, dan motivasi belajar peserta didik. Peserta didik yang kurang terampil dalam menggunakan teknologi digital dapat mengalami kesulitan dalam mengakses materi, mengerjakan tugas, maupun mengikuti aktivitas pembelajaran yang tersedia dalam e-modul [37].

E-modul merupakan media pembelajaran inovatif yang dapat mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. Penggunaan e-modul secara optimal dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran serta mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan Kurikulum Merdeka dan pembelajaran abad ke-21 [38].

5. E-Modul sebagai Media Pembelajaran

E-modul berfungsi sebagai media pembelajaran digital yang mendukung proses belajar mengajar secara efektif dan terstruktur. Materi

yang disajikan secara runtut membantu peserta didik memahami keterkaitan antar konsep. Peserta didik dapat belajar secara mandiri, meninjau kembali materi yang belum dikuasai, dan mengulang latihan yang tersedia dalam e-modul untuk memperkuat pemahaman [26].

Penggunaan e-modul meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Aktivitas interaktif seperti simulasi, kuis, dan studi kasus mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif [39]. Peserta didik terbiasa mengeksplorasi materi secara mendalam dan menghubungkan teori dengan praktik melalui latihan yang terstruktur.

E-modul menyediakan pengalaman belajar yang fleksibel, memungkinkan peserta didik menyesuaikan waktu dan tempo belajar sesuai kemampuan masing-masing. E-modul mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik serta memfasilitasi pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. E-modul juga membantu pendidik dalam memantau kemajuan belajar peserta didik dengan melakukan evaluasi yang terintegrasi dan umpan balik yang tersedia membantu peserta didik memperbaiki pemahaman dan meninjau konsep yang belum dikuasai, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif [40].

E-modul mendukung variasi strategi pembelajaran dan membantu pendidik menyampaikan materi dengan cara yang lebih menarik. Peserta didik yang memanfaatkan e-modul secara konsisten dapat mengembangkan kemampuan literasi digital, kemampuan berpikir analitis dan keterampilan memecahkan masalah. E-modul menjadi sarana

pembelajaran yang memfasilitasi integrasi antara pengetahuan teori dan praktik [25].

E-modul menjadi alternatif media pembelajaran yang inovatif, relevan dengan perkembangan teknologi pendidikan, dan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Media ini berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21, dan memperkuat kompetensi digital peserta didik [41].

6. Perbedaan Modul Elektronik dan Modul Cetak

Modul elektronik berbasis digital dan dapat diakses melalui perangkat teknologi seperti komputer, laptop, atau smartphone. Peserta didik dapat meninjau kembali materi kapan saja sesuai kebutuhan belajar. Modul elektronik memadukan teks, gambar dan video sehingga materi pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami [42].

E-modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan meninjau kembali materi yang belum dikuasai serta mengulang latihan yang tersedia. Fitur evaluasi dalam e-modul memungkinkan penilaian dilakukan secara instan melalui kuis atau tes interaktif yang disertai umpan balik langsung, sehingga membantu peserta didik memperbaiki pemahaman dengan lebih cepat. E-modul menyediakan akses ke berbagai sumber belajar tambahan melalui tautan,video atau media pendukung yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara lebih mendalam [43].

Modul cetak disajikan dalam bentuk buku fisik yang hanya memuat teks dan gambar statis dengan penyajian materi secara linear. Modul cetak tidak menyediakan interaksi langsung dengan materi, sehingga peserta didik memerlukan bimbingan guru untuk memahami konsep yang sulit. Modul cetak bersifat pasif dan cenderung mengharuskan peserta didik mengikuti urutan halaman tanpa opsi penyesuaian [44].

Modul cetak bersifat pasif karena tidak memungkinkan adanya umpan balik langsung seperti pada media digital. Proses evaluasi juga dilakukan secara manual sehingga hasil latihan atau tugas membutuhkan waktu lebih lama untuk diperiksa. Modul cetak hanya memuat materi yang terbatas pada bentuk cetakan, sehingga peserta didik perlu mencari sumber belajar tambahan secara terpisah.[40].

Modul elektronik merupakan media pembelajaran yang adaptif, fleksibel, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Adanya materi yang interaktif serta evaluasi instan menjadikan modul elektronik lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik dibandingkan modul cetak. Perbedaan ini menegaskan pentingnya pemanfaatan teknologi dalam pendidikan modern [45].

Berdasarkan uraian tersebut, e-modul merupakan media pembelajaran digital yang sistematis, interaktif, dan fleksibel dalam mendukung pembelajaran mandiri peserta didik. Peneliti mengembangkan e-modul Informatika berbasis STEAM sebagai media

pembelajaran yang diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

C. Mata Pelajaran Informatika

Mata pelajaran Informatika kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan mengacu pada Capaian Pembelajaran Fase F dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir komputasional, analisis informasi secara kritis, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi secara efektif, serta kesadaran terhadap dampak sosial informatika dalam kehidupan sehari-hari. Capaian pembelajaran tersebut mengarahkan peserta didik untuk mampu menyusun langkah penyelesaian masalah secara sistematis, menganalisis informasi digital secara logis, serta menunjukkan perilaku bertanggung jawab dalam penggunaan teknologi digital [46].

Materi Informatika kelas XI semester II terdiri atas tiga bab pembelajaran. *Bab pertama* Algoritma dan Pemrograman (C++), *bab kedua* Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan *bab ketiga* Dampak Sosial Informatika. Adapun materi yang diajarkan yaitu:

1. Algoritma dan Pemrograman (C++)

   Algoritma dan pemrograman merupakan materi yang mempelajari penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur melalui penyusunan algoritma serta penerapannya ke dalam bahasa pemrograman. Materi algoritma dan pemrograman meliputi:

a. Konsep Dasar Algoritma, yang mencakup pengertian algoritma, ciri-ciri algoritma, jenis-jenis algoritma, bentuk penyajian algoritma, flowchart, pseudocode, dan contoh algoritma dalam kehidupan sehari-hari.
b. Dasar Pemrograman C++, yang meliputi pengertian bahasa pemrograman, struktur dasar program C++, variabel dan tipe data, input dan output, operator dasar C++, serta pembuatan program sederhana.
c. Percabangan dan Perulangan, yang mencakup pengertian percabangan dan perulangan, jenis-jenis percabangan dan perulangan, penggunaan struktur if, if-else, switch, for, while, dan do-while, serta penerapannya dalam penyelesaian masalah.

2. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan bidang yang mempelajari penggunaan teknologi untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan menyebarkan informasi secara digital. TIK memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari karena mendukung berbagai aktivitas di bidang pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan komunikasi. Materi TIK meliputi:

a. Konsep TIK, yang mencakup pengertian TIK, fungsi TIK, pemanfaatan TIK, dampak positif dan negatif TIK, serta peran TIK dalam kehidupan sehari-hari.

b. Perangkat TIK, yang meliputi perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), brainware (pengguna), contoh perangkat TIK, dan fungsi perangkat TIK.
c. Jaringan dan Internet, yang mencakup pengertian jaringan komputer, jenis-jenis jaringan (LAN, MAN, dan WAN), topologi jaringan, pengertian internet, manfaat internet, etika penggunaan internet, serta perangkat jaringan dan internet.

3. Dampak Sosial Informatika

Dampak Sosial Informatika merupakan materi yang membahas pengaruh perkembangan teknologi informasi terhadap kehidupan individu maupun masyarakat. Materi Dampak Sosial Informatika meliputi:

a. Dampak Sosial Informatika, yang mencakup pengertian dampak sosial informatika, peran informatika dalam kehidupan, pengaruh teknologi terhadap masyarakat, serta perubahan pola hidup akibat perkembangan teknologi.
b. Dampak Positif dan Negatif Informatika, yang meliputi dampak positif informatika, dampak negatif informatika, contoh dampak dalam kehidupan sehari-hari, dan upaya mengurangi dampak negatif teknologi.
c. Etika dan Keamanan Digital, yang mencakup pengertian etika digital, prinsip etika digital, keamanan digital, ancaman di dunia digital, perlindungan data dan privasi, serta penerapan etika dan keamanan digital dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian tersebut, materi Informatika kelas XI semester II mencakup Algoritma dan Pemrograman (C++), Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), serta Dampak Sosial Informatika. Ketiga materi tersebut saling terintegrasi dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, literasi digital, pemecahan masalah, serta pemanfaatan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab. Pembelajaran Informatika diharapkan dapat membekali dengan kompetensi yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan teknologi dan tantangan abad ke-21.

D. Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Informatika

1. Pengertian STEAM

Pendekatan STEAM merupakan metode pembelajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu, yaitu *Science* (Ilmu Pengetahuan), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Rekayasa), *Art* (Seni), dan *Mathematics* (Matematika). Pendekatan ini menekankan pada pembelajaran berbasis proyek yang mengharuskan peserta didik menerapkan konsep dari berbagai bidang ilmu secara simultan [47]. Proses tersebut menstimulasi kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan relevan dengan kehidupan nyata.

Pendekatan STEAM dalam pembelajaran informatika menekankan pentingnya pengalaman belajar yang aktif. Peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan eksperimen, simulasi, perancangan, dan pembangunan proyek. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik memahami teori

secara mendalam sekaligus membiasakan mereka menghubungkan konsep ilmiah dan logika komputasi dengan praktik nyata yang akhirnya dapat menumbuhkan kemampuan berpikir analitis, logis, dan sistematis secara bertahap. [48].

Pendekatan STEAM menuntut kolaborasi antar peserta didik dalam kerja kelompok untuk menyelesaikan proyek informatika, berbagi ide, merencanakan langkah-langkah, dan memecahkan masalah bersama. Kegiatan kolaboratif ini meningkatkan kemampuan komunikasi, kerja sama tim, dan keterampilan sosial peserta didik. Pengalaman belajar bersama memperkuat pemahaman konsep pembelajaran informatika dan memotivasi peserta didik untuk aktif berpartisipasi [49].

Pendekatan STEAM menekankan pengembangan literasi digital dan keterampilan teknologi. Peserta didik menggunakan perangkat lunak, aplikasi digital, atau alat teknologi untuk mengimplementasikan proyek yang mereka buat. Pendekatan ini meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan teknologi, mengaplikasikan konsep informatika, dan menghasilkan produk digital yang fungsional. Pembelajaran berbasis teknologi membantu peserta didik menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 [50].

Berdasarkan uraian di atas, STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara terpadu dalam satu proses pembelajaran. Pendekatan ini menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik melalui kegiatan berbasis proyek, sehingga

mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, analitis, dan sistematis. Penerapan STEAM diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, kontekstual, dan relevan dengan tuntutan perkembangan zaman.

2. Komponen STEAM

Pendekatan STEAM terdiri lima komponen utama yang saling terintegrasi dan mendukung proses pembelajaran secara menyeluruh. Masing-masing komponen memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, analitis, dan kolaboratif peserta didik. Kelima komponen tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling melengkapi dalam kegiatan berbasis proyek dan pemecahan masalah.

a. *Science*

Science merupakan komponen utama dalam pendekatan STEAM yang menekankan pengembangan kemampuan peserta didik untuk memahami prinsip-prinsip ilmiah dan logika dasar yang mendasari teknologi. Peserta didik melakukan eksperimen dan analisis sistematis untuk memahami konsep pemrograman dan algoritma [51]. Kegiatan ini membiasakan peserta didik berpikir kritis, menilai informasi secara objektif, dan memahami hubungan sebab-akibat dalam pemrograman.

Peserta didik merumuskan hipotesis sebagai dasar untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan penyelesaian. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik mencoba berbagai alternatif solusi,

membandingkan hasil dengan teori pemrograman yang dipelajari, serta memahami konsep abstrak seperti logika pemrograman melalui praktik langsung. Peserta didik juga mengamati perilaku program, mencatat hasil eksekusi, dan menguji teori yang telah dipelajari [63]. Aktivitas ini menstimulasi rasa ingin tahu, mendorong peserta didik bertanya, mencari solusi, dan mengembangkan pengetahuan yang relevan dengan pengembangan aplikasi atau sistem digital.

Science mengajarkan peserta didik mengevaluasi dan menyimpulkan hasil pengujian program. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan teori yang ada untuk mengidentifikasi pola dan menyusun kesimpulan secara logis. Tahapan evaluasi tersebut memperkuat kemampuan berpikir kritis dan sistematis serta mendukung pengambilan keputusan berdasarkan bukti empiris [64].

Integrasi *Science* dalam pendekatan STEAM memfasilitasi peserta didik menghubungkan konsep ilmiah dengan proyek Informatika. Peserta didik menerapkan prinsip sains pada eksperimen algoritma, simulasi program, dan proyek pembelajaran lain yang menuntut kreativitas dan analisis. Penerapan *Science* meningkatkan pemahaman peserta didik secara mendalam, memperkuat keterampilan problem solving, dan membekali mereka dengan kompetensi yang relevan untuk menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 [50].

b. *Technology*

Technology merupakan komponen STEAM yang menekankan pemanfaatan perangkat digital, aplikasi, dan alat teknologi untuk menyelesaikan proyek. Peserta didik menggunakan teknologi untuk membuat simulasi, memprogram, atau membangun model digital sesuai proyek yang sedang dikerjakan [50]. Proses ini memungkinkan peserta didik menerapkan teori ke praktik secara nyata dan interaktif sekaligus meningkatkan keterampilan teknis yang relevan dengan era digital.

Pemanfaatan teknologi juga mendorong pengembangan kreativitas dan inovasi dalam penyelesaian masalah. Berbagai perangkat lunak atau aplikasi dieksplorasi untuk merancang produk digital yang menarik dan fungsional. Aktivitas tersebut membiasakan peserta didik berpikir kritis, merancang strategi penyelesaian masalah, serta mengevaluasi efektivitas solusi yang dibuat. Dalam pendekatan STEAM, Technology turut meningkatkan literasi digital dan pengolahan informasi melalui kegiatan pencarian informasi, analisis data digital, dan penyajian hasil menggunakan media elektronik [54].

Pemanfaatan teknologi memungkinkan pembelajaran bersifat fleksibel dan personal. Peserta didik mengakses sumber belajar digital kapan saja dan menyesuaikan proses belajar dengan kecepatan serta gaya belajar masing-masing. Teknologi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencoba berbagai metode belajar dan

menyesuaikan strategi mereka sesuai kebutuhan [55]. Kondisi ini membuat peserta didik lebih mandiri, aktif, dan bertanggung jawab dalam mengelola pembelajaran.

Integrasi teknologi dalam pendekatan STEAM mendukung pengembangan proyek yang kompleks dan bersifat interdisipliner melalui penggabungan teknologi dengan prinsip sains, rekayasa, seni, dan matematika untuk menghasilkan produk yang inovatif. Penerapan teknologi tersebut tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan praktis yang relevan dengan dunia modern, termasuk kreativitas, problem solving, dan kompetensi digital yang komprehensif. Keterampilan tersebut pada akhirnya memperkuat kompetensi peserta didik dalam menghadapi tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis teknologi serta penguasaan kompetensi abad ke-21[50].

c. *Engineering*

Engineering merupakan komponen STEAM yang menekankan kemampuan peserta didik merancang, membangun, dan mengembangkan solusi untuk masalah nyata. Peserta didik menyusun langkah-langkah sistematis dalam proyek Informatika, mulai dari perencanaan hingga evaluasi, agar setiap kegiatan memiliki arah yang jelas. Proses ini membiasakan peserta didik berpikir logis, kritis,

kreatif dan kolaboratif dalam menyelesaikan masalah terkait pengembangan program, algoritma, atau sistem digital [56].

Peserta didik merancang prototipe atau produk digital sesuai tujuan pembelajaran dan kebutuhan proyek. Proses perancangan mengintegrasikan berbagai pengetahuan, termasuk sains, teknologi, dan matematika, untuk menciptakan solusi yang fungsional [55]. Aktivitas ini melatih kemampuan analisis, pengambilan keputusan, dan keterampilan teknis dalam pemrograman, simulasi, atau pembuatan aplikasi.

Proses pembangunan dan pengujian produk digital memungkinkan peserta didik mengevaluasi hasil rancangan secara objektif lalu membandingkan produk dengan kriteria keberhasilan, mengidentifikasi kelemahan, dan memperbaiki aspek yang kurang sesuai. Evaluasi ini mengembangkan kemampuan problem solving dan berpikir sistematis yang mendorong peserta didik menghasilkan program atau aplikasi yang berkualitas dan efektif.

Integrasi *Engineering* dalam pendekatan STEAM memperkuat keterkaitan antar disiplin ilmu. Peserta didik belajar menggabungkan konsep ilmiah, teknologi, seni, dan matematika dalam proyek Informatika yang kompleks. Penerapan *Engineering* membekali peserta didik dengan keterampilan praktis, inovasi, dan kreativitas, sekaligus meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam dan relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 [50].

d. *Art*

Art merupakan komponen STEAM yang menekankan pengembangan kreativitas, inovasi, dan estetika peserta didik dalam pembelajaran. Peserta didik merancang tampilan antarmuka aplikasi, media interaktif, video atau poster agar program yang dibuat memiliki fungsi dan nilai visual yang baik [57]. Kegiatan ini membiasakan peserta didik berpikir kreatif, memadukan konsep dengan elemen visual, serta menyampaikan ide secara komunikatif.

Peserta didik mengaplikasikan prinsip desain dan estetika dalam setiap produk yang dibuat. Aktivitas ini menuntut peserta didik memikirkan kombinasi warna, bentuk, tata letak, dan elemen visual lain agar pesan pembelajaran tersampaikan dengan jelas. Penerapan seni dalam proyek STEAM meningkatkan kualitas produk sekaligus memperkuat kemampuan peserta didik dalam menyusun dan mengomunikasikan ide secara sistematis.

Seni mendorong peserta didik mengeksplorasi kreativitas dalam menyelesaikan masalah melalui berbagai pendekatan, teknik, atau gaya visual untuk menghasilkan solusi yang inovatif. Proses ini melatih kemampuan berpikir fleksibel, inovatif, dan kritis untuk mendorong dalam mengembangkan produk yang unik dan efektif [58]. Kegiatan ini juga melibatkan diskusi antar peserta didik dalam berbagi ide desain, memberikan masukan, serta mengevaluasi karya

teman sehingga meningkatkan kemampuan komunikasi dan kerja sama.

Integrasi *Art* dalam pendekatan STEAM memperkaya pengalaman belajar peserta didik dengan mengembangkan produk yang tidak hanya berjalan dengan baik secara teknis, melainkan memiliki nilai visual yang mendukung pengalaman pengguna. Penerapan seni meningkatkan motivasi belajar, memperkuat keterampilan berpikir kreatif, dan membekali peserta didik dengan kompetensi yang relevan untuk menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 [50].

e. *Mathematics*

Mathematics merupakan komponen STEAM yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kuantitatif peserta didik. Peserta didik menggunakan konsep matematika untuk menganalisis data, merancang algoritma, dan menyelesaikan permasalahan dalam proyek yang mereka kerjakan. Proses ini membiasakan peserta didik berpikir sistematis dan teliti sehingga dapat menghasilkan solusi yang tepat dan akurat [59].

Aktivitas ini melibatkan perhitungan, pengukuran, dan analisis data untuk mendukung rancangan produk atau eksperimen. Penerapan matematika secara praktis membantu peserta didik memahami keterkaitan antara teori dan praktik, sekaligus meningkatkan keterampilan problem solving dalam berbagai situasi.

Matematika mendukung pengembangan kemampuan membandingkan hasil eksperimen dengan perhitungan yang telah dibuat, mengidentifikasi kesalahan atau inkonsistensi, dan menyesuaikan strategi yang digunakan. Tahapan ini melatih kemampuan analisis dalam mengevaluasi data dan membuat keputusan sesuai fakta serta logika. Matematika mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah kompleks [60]. Peserta didik dapat menggunakan konsep matematika untuk membuat model, simulasi, atau perhitungan yang mendukung desain proyek dan memperkuat pengalaman belajar yang aplikatif serta relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

Integrasi *Mathematics* dalam pendekatan STEAM memperkaya pembelajaran lintas disiplin menghubungkan konsep matematika, sains, teknologi, rekayasa, dan seni untuk menghasilkan produk yang fungsional dan inovatif. Penerapan matematika meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan analitis, dan kemampuan menghadapi tantangan pendidikan modern serta proyek berbasis teknologi [50].

3. Peta Integrasi STEAM dalam Pembelajaran Informatika

Peta integrasi STEAM dalam pembelajaran Informatika disajikan dalam bentuk flowchart guna memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai keterkaitan antar komponen *Science, Technology, Engineering, Arts,* dan *Mathematics* dalam setiap tahapan aktivitas

pembelajaran yang dilaksanakan oleh peserta didik, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Peta Integrasi STEAM

Peta integrasi STEAM dalam pembelajaran Informatika pada Gambar 2.1 menunjukkan bahwa setiap bab dalam modul, yaitu algoritma dan pemrograman C++, teknologi informasi dan komunikasi, serta dampak sosial informatika, telah mengintegrasikan komponen *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Art*, dan *Mathematics* secara terpadu dalam setiap aktivitas pembelajaran. Integrasi tersebut mendukung ketercapaian kompetensi peserta didik secara menyeluruh pada aspek kognitif, keterampilan, dan sikap.

Bab 1 algoritma dan pemrograman C++ menampilkan integrasi STEAM melalui penerapan konsep logika dan analisis masalah dalam

penyusunan algoritma (*Science*), penggunaan IDE dan compiler untuk menulis serta menjalankan program C++ (*Technology*), serta proses rekayasa dalam merancang, mengembangkan, dan menguji program (*Engineering*). Komponen *Art* mendukung penyajian output program yang rapi dan komunikatif, sedangkan komponen *Mathematics* mendukung penggunaan logika matematika, struktur data, dan analisis kompleksitas algoritma.

Bab 2 teknologi informasi dan komunikasi menunjukkan integrasi STEAM melalui pemahaman konsep sistem informasi dan komunikasi (*Science*), pemanfaatan perangkat dan aplikasi digital dalam pengelolaan informasi (*Technology*), serta perancangan solusi komunikasi digital (*Engineering*). Komponen *Art* mendukung pengembangan media komunikasi yang menarik dan informatif, sedangkan komponen *Mathematics* mendukung pengolahan data dan penyajian informasi secara sistematis.

Bab 3 dampak sosial informatika menggambarkan integrasi STEAM melalui analisis fenomena sosial akibat perkembangan teknologi (*Science*), pemanfaatan media digital secara bijak (*Technology*), serta perancangan solusi untuk meminimalkan dampak negatif teknologi (*Engineering*). Komponen *Art* mendukung pembuatan poster atau edukasi digital yang kreatif, sedangkan komponen *Mathematics* mendukung analisis data hasil observasi atau survei untuk pengambilan keputusan.

Peta integrasi STEAM tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran Informatika mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara sistematis untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan kolaboratif peserta didik, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, kontekstual, dan relevan dengan perkembangan teknologi.

E. E-Modul Informatika berbasis STEAM

E-modul berbasis STEAM merupakan bahan ajar digital yang dirancang dengan mengintegrasikan prinsip sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika untuk mendukung pembelajaran informatika secara menyeluruh. Modul ini menyajikan materi secara interaktif, memadukan teks, gambar, dan video, sehingga peserta didik dapat memahami konsep informatika dengan cara yang lebih konkret dan aplikatif. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik belajar mandiri sekaligus menerapkan teori dalam praktik digital [61].

Penyusunan e-modul berbasis STEAM mengikuti struktur sistematis yang memadukan semua komponen STEAM. Bagian sains menekankan pemahaman konsep dasar informatika dan eksperimen digital, bagian teknologi menyediakan panduan penggunaan perangkat lunak atau aplikasi, bagian rekayasa mengarahkan peserta didik merancang produk digital, bagian seni meningkatkan kreativitas dan desain visual, serta bagian matematika menekankan analisis data, algoritma, dan pemecahan masalah. Struktur ini memastikan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lengkap dan interdisipliner [62].

E-modul berbasis STEAM memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek dimana peserta didik melakukan aktivitas praktis dan aplikatif. Peserta didik merancang program, membuat simulasi, membangun prototipe, dan mengaplikasikan konsep informatika sesuai proyek yang ditentukan. Proses ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan analitis, kreativitas, serta kompetensi teknis digital. Peserta didik tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkan konsep secara nyata

Materi dalam e-modul berbasis STEAM dilengkapi dengan latihan, evaluasi, dan umpan balik yang terintegrasi. Latihan dan evaluasi menilai pencapaian kompetensi secara objektif. Mekanisme ini memperkuat pembelajaran mandiri dan memastikan kompetensi peserta didik berkembang secara optimal [63].

E-modul berbasis STEAM juga meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui interaktivitas dan fleksibilitas belajar. Peserta didik dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja, meninjau kembali topik yang belum dipahami, serta menyesuaikan kecepatan belajar sesuai kemampuan masing-masing. Pendekatan ini mendorong peserta didik untuk belajar secara aktif, mengembangkan inisiatif, dan membiasakan diri menggunakan teknologi secara produktif [64].

Implementasi e-modul berbasis STEAM dalam pembelajaran informatika menyiapkan peserta didik menghadapi tuntutan Kurikulum Merdeka dan kompetensi abad ke-21. Peserta didik mampu mengintegrasikan konsep STEAM untuk menghasilkan solusi digital, memecahkan masalah,

dan berinovasi. Modul ini menyediakan pengalaman belajar yang menyeluruh, interdisipliner, serta relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia pendidikan modern.

F. Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Arum Dwi Jayanti dan Tri Nova Hasti Yunianta dengan judul *"*Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) dengan Project Based Learning Berbasis STEAM" menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 89,32% dengan kategori sangat baik dan nilai praktikalitas sebesar 90% dengan kategori sangat baik. Selain itu, e-modul dinyatakan efektif berdasarkan hasil uji efektivitas yang dilakukan pada peserta didik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis STEAM layak digunakan dalam proses pembelajaran karena memenuhi aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas [65].

Wardani, Jufriadi, dan Kurniawati menyatakan bahwa, pengembangan e-modul STEAM untuk materi bunyi pada pembelajaran fisika meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Modul ini menyajikan materi interaktif yang memadukan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika sehingga peserta didik mampu menerapkan teori secara praktis. Pendekatan berbasis proyek dalam modul tersebut mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dan analitis dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian

menunjukkan peningkatan rata-rata skor berpikir kritis peserta didik dengan N-gain sebesar 0,57 (kategori sedang–tinggi), serta 85% peserta didik mencapai ketuntasan belajar minimal. Hal ini menegaskan efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis peserta didik secara signifikan [66].

Putri, Syaf, dan Widiastuti mengemukakan, e-modul interaktif berbasis STEAM yang mengintegrasikan nilai budaya atau estetika lokal mampu meningkatkan literasi matematika peserta didik. Modul ini memberikan pengalaman belajar interdisipliner dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat menghubungkan konsep abstrak dengan praktik nyata serta mengembangkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata skor literasi matematika peserta didik dari 60,4 pada pretest menjadi 81,7 pada posttest, dengan N-gain sebesar 0,55 (kategori sedang), dan 82% peserta didik mencapai ketuntasan belajar minimal. Temuan ini menegaskan efektivitas modul dalam meningkatkan literasi matematika serta kemampuan berpikir kreatif dan kritis peserta didik melalui konteks pembelajaran yang kontekstual dan bernuansa lokal [67].

Kusumarani, Sarwanto, dan Marmoah menunjukkan, modul STEAM pada materi listrik sekolah dasar terbukti meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Peserta didik merancang proyek digital, melakukan simulasi, serta menganalisis hasil kerja secara sistematis. Pendekatan ini memadukan teori dan praktik sehingga pembelajaran menjadi

lebih bermakna, aplikatif, dan mendorong inovasi peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata skor keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dari 58,3 pada pretest menjadi 79,6 pada posttest, dengan N-gain sebesar 0,53 (kategori sedang), serta 80% peserta didik mencapai ketuntasan belajar minimal. Temuan ini menegaskan bahwa modul efektif dalam mengembangkan kemampuan analisis, evaluasi, dan inovasi peserta didik secara signifikan [68].

Arfani, Purnamasari, dan Siti menyatakan, pengembangan e-modul interaktif berbasis STEAM pada materi operasi hitung perkalian mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik. Modul ini menyediakan latihan, evaluasi, dan umpan balik digital yang membantu peserta didik menguasai materi secara mandiri. Penggunaan modul ini menstimulasi keterampilan berpikir analitis, kreatif, dan teknis digital yang relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan pembelajaran abad ke-21. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata nilai peserta didik dari 64,2 pada pretest menjadi 86,5 pada posttest, dengan N-gain sebesar 0,65 (kategori sedang–tinggi), serta 87% peserta didik mencapai ketuntasan belajar minimal. Temuan ini menegaskan bahwa e-modul efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, minat belajar, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara signifikan [69].

Penelitian ini memiliki kebaruan dibandingkan penelitian sebelumnya karena berfokus pada pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM untuk peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan. E-modul

yang dikembangkan mengintegrasikan konsep-konsep Informatika dengan pendekatan STEAM melalui aktivitas pembelajaran dan proyek berbasis teknologi yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik serta capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka pada jenjang SMA.

G. Kerangka Berfikir

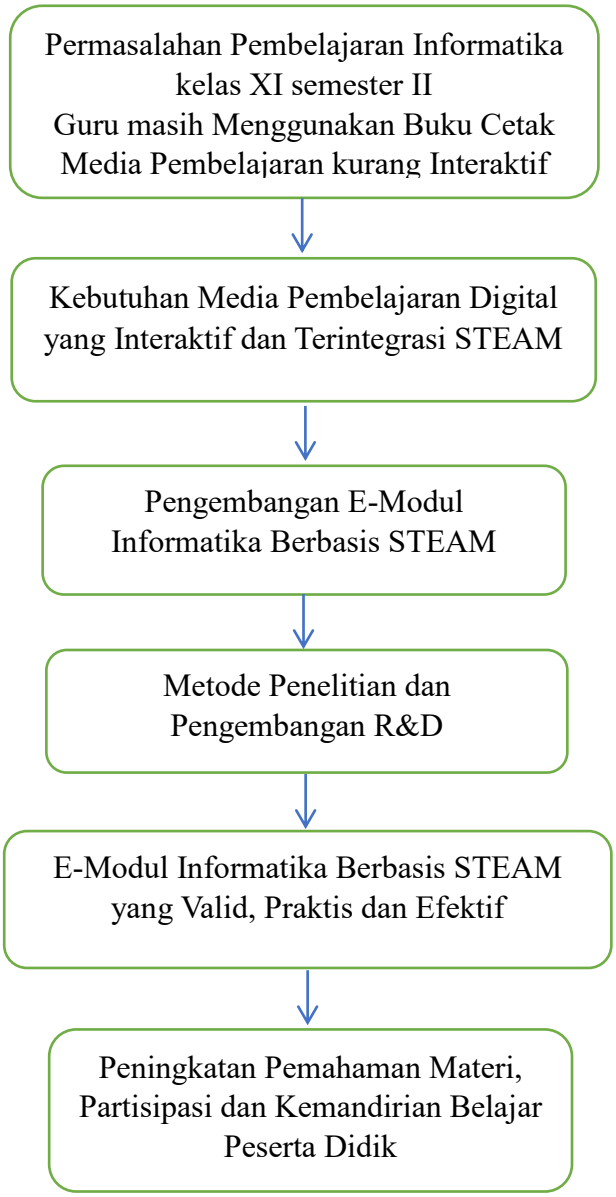
Kerangka berfikir ini disusun berdasarkan permasalahan pembelajaran Informatika kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan yang masih banyak menggunakan metode pembelajaran konvensional dan media pembelajaran yang terbatas. Kondisi ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi Informatika, terutama materi yang bersifat kompleks dan menuntut keterampilan berpikir kritis, kreatif, logis, serta sistematis, sesuai prinsip pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*).

Berdasarkan kajian teori pada Bab II, pengembangan e-modul berbasis STEAM dinilai mampu mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan menarik. E-modul yang disusun secara sistematis, interaktif, dan visual dapat memudahkan peserta didik memahami konsep yang abstrak, sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan kreatif. Penggunaan e-modul memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri, meninjau kembali materi yang belum dipahami, dan melatih keterampilan pemecahan masalah melalui kegiatan yang terstruktur.

Pengembangan e-modul berbasis STEAM diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan pembelajaran Informatika, yaitu kesulitan memahami materi yang kompleks dan kurangnya media

pembelajaran yang variatif. Pendekatan STEAM dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh, mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, sehingga peserta didik tidak hanya menguasai teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks praktis.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan e-modul yang valid, praktis, dan efektif. E-modul yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi Informatika, memacu motivasi dan keterlibatan belajar, serta mendukung pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Kerangka berpikir tersebut menjadi dasar dalam pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM pada materi kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan serta membantu peneliti dalam merencanakan tahapan pengembangan media pembelajaran secara sistematis, mulai dari penyusunan konten hingga evaluasi efektivitasnya.



Gambar 2.2 Kerangka Berfikir

Penyusunan kerangka ini, untuk memperjelas hubungan antara permasalahan pembelajaran dan solusi yang dikembangkan, disusun kerangka berfikir yang menggambarkan alur pemikiran penelitian. Kerangka ini menjadi dasar dalam pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM pada pembelajaran Informatika kelas XI Semester II.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penentuan waktu penelitian disesuaikan dengan kalender akademik sekolah dan penjadwalan mata pelajaran Informatika kelas XI, Khususnya pada materi Informatika yang diajarkan di semester genap sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Solok Selatan yang beralamat di Jalan Raya Rawang Muara Labuh, Kecamatan Sungai Pagu, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Pemilihan lokasi ini berdasarkan pertimbangan bahwa pembelajaran telah menggunakan perangkat TIK, namun belum tersedia bahan ajar berupa e-modul berbasis STEAM yang dapat digunakan peserta didik secara mandiri. Kondisi tersebut mendorong pengembangan bahan ajar digital yang interaktif dan terintegrasi.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). *Research and development* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji kelayakan produk sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa e-modul Informatika berbasis pendekatan STEAM dengan memanfaatkan aplikasi Canva sebagai bahan ajar digital. Produk ini dirancang untuk mendukung proses

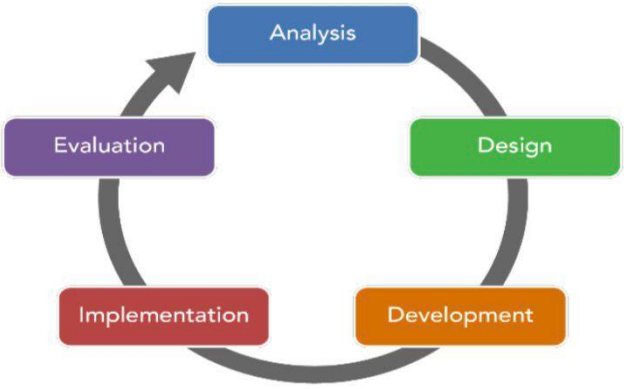
pembelajaran yang interaktif dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami materi.

Suparni dan Fauziah Nasution menyatakan bahwa *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang menghasilkan produk melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi, revisi, dan uji coba produk sampai diperoleh produk yang layak digunakan dalam pembelajaran. Setiap tahapan tersebut menghasilkan data yang digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk sehingga produk yang dikembangkan memiliki tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas yang terukur [70].

Penggunaan metode *Research and Development* dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul Informatika berbasis pendekatan STEAM yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik kelas XI. Kualitas produk dievaluasi melalui validasi ahli serta uji coba penggunaan dalam pembelajaran untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya sehingga e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar.

C. Model Pengembangan E-Modul

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) [71]. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur sehingga memudahkan peneliti dalam mengembangkan produk pembelajaran berupa e-modul.



Gambar 3.1 Model ADDIE

1. *Analysis* (Analisis)

   Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pengembangan e-modul. Kegiatan yang dilakukan meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, serta analisis materi pembelajaran Informatika yang akan dimuat dalam e-modul. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi yang harus dicapai peserta didik dan kebutuhan pembelajaran yang mendukung penerapan pendekatan STEAM.

2. *Design* (Perancangan)

   Tahap perancangan dilakukan setelah tahap analisis selesai dilaksanakan. Pada tahap ini, peneliti merancang e-modul Informatika berbasis STEAM dengan memperhatikan karakteristik peserta didik dan kompetensi yang harus dicapai. Kegiatan perancangan meliputi pemilihan dan penyusunan materi, perancangan strategi pembelajaran berbasis STEAM, penyusunan asesmen dan evaluasi serta perancangan

storyboard. Hasil dari tahap ini berupa desain awal e-modul yang akan dikembangkan.

3. *Development* (Pengembangan)

   Tahap pengembangan dilakukan dengan mewujudkan hasil perancangan menjadi produk e-modul Informatika berbasis STEAM. Kegiatan pada tahap ini meliputi pengumpulan sumber dan referensi materi, penyusunan isi e-modul, pembuatan gambar dan komponen pendukung, pengaturan layout, serta penyusunan instrumen evaluasi.

4. *Implementation* (Implementasi)

   Tahap implementasi dilakukan dengan mengujicobakan e-modul Informatika berbasis STEAM yang telah dikembangkan. Uji coba dilakukan dalam situasi pembelajaran yang sebenarnya untuk memperoleh gambaran mengenai kualitas e-modul yang meliputi keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran. Melalui tahap ini, peneliti memperoleh data dan masukan dari pengguna sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan.

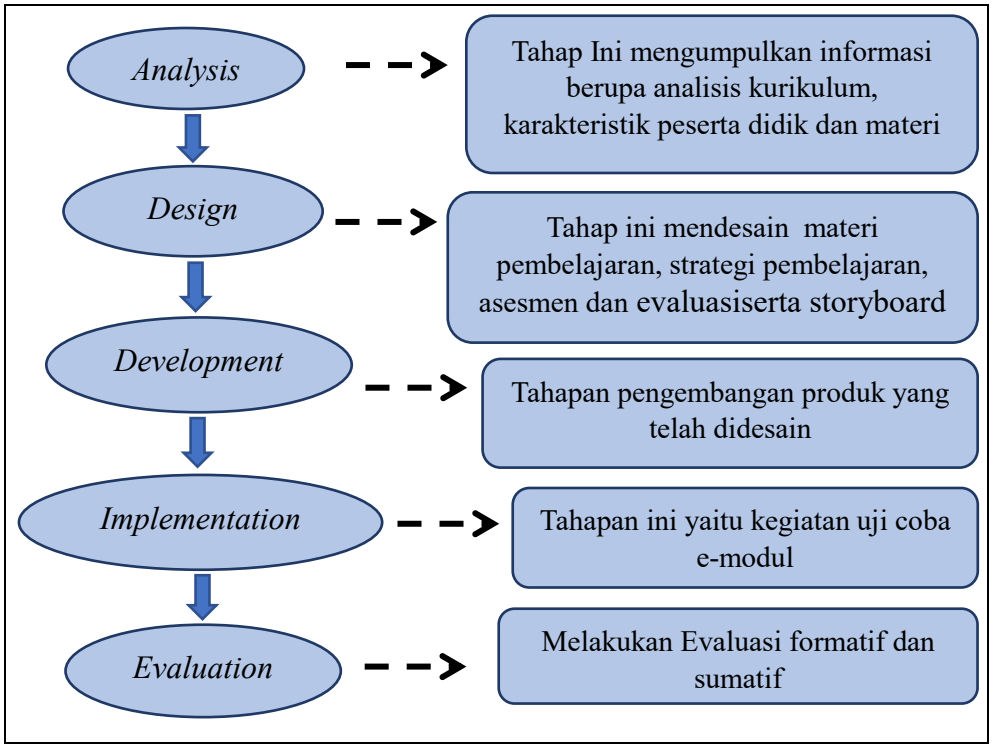
5. *Evaluation* (Evaluasi)

   Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai dan menyempurnakan e-modul Informatika berbasis STEAM yang dikembangkan. Evaluasi meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan pengembangan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan produk, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada

akhir kegiatan pengembangan untuk mengetahui kualitas e-modul yang telah dihasilkan.

D. Tahapan Pengembangan E-Modul

Tahapan pengembangan e-modul dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan e-modul Informatika berbasis STEAM yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.



Gambar 3.2 Tahapan Pengembangan Penelitian

Gambar 3.2 menunjukkan tahapan pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM yang menggunakan model ADDIE. Tahapan

pengembangan ini dilakukan secara sistematis melalui lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*. Setiap tahapan saling berkaitan dan menjadi dasar dalam menghasilkan e-modul Informatika berbasis STEAM yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

1. *Analysis* (Analisis)

   Tahap analisis merupakan tahap awal dalam pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM. Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan kondisi peserta didik dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Analisis dilakukan secara sistematis sebagai dasar dalam menentukan rancangan e-modul yang akan dikembangkan.

   Analisis kompetensi dilakukan dengan mengkaji capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada mata pelajaran Informatika kelas XI semester II sesuai kurikulum yang berlaku. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi yang harus dikuasai peserta didik setelah menggunakan e-modul. Hasil analisis kompetensi menjadi acuan dalam menentukan materi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi yang akan dimuat dalam e-modul.

   Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dalam mendukung proses pembelajaran. Karakteristik yang dianalisis meliputi kemampuan awal, minat belajar,

gaya belajar, tingkat penguasaan teknologi, serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil analisis karakteristik peserta didik digunakan sebagai dasar dalam menentukan desain dan penyajian e-modul agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Analisis materi dilakukan dengan mengidentifikasi materi Informatika yang akan dikembangkan ke dalam e-modul. Analisis ini mencakup penentuan materi pokok, submateri, serta keterkaitan materi dengan pendekatan STEAM. Hasil analisis materi digunakan untuk menyusun isi e-modul secara sistematis sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini peneliti merancang e-modul dengan menyesuaikan materi, penyajian, dan aktivitas pembelajaran sesuai karakteristik peserta didik. Perancangan dilakukan agar e-modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan kondisi peserta didik kelas XI semester II SMAN 1 Solok Selatan.

Peneliti merancang kompetensi yang harus dicapai peserta didik setelah menggunakan e-modul Informatika berbasis STEAM. Kompetensi tersebut diturunkan ke dalam tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari. Pemilihan materi disesuaikan dengan tuntutan kurikulum dan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Tahap perancangan juga mencakup penyusunan strategi pembelajaran, asesmen, dan evaluasi. Strategi pembelajaran dirancang agar peserta didik dapat memahami materi secara aktif melalui kegiatan pembelajaran yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Peneliti merancang instrumen asesmen dan evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi yang dipelajari serta ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap mewujudkan hasil perancangan ke dalam bentuk produk nyata berupa e-modul Informatika berbasis STEAM. Pada tahap ini seluruh rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya diterjemahkan menjadi sebuah prototype e-modul yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pengembangan dilakukan dengan tetap mengacu pada tujuan pembelajaran, materi, strategi pembelajaran, serta asesmen dan evaluasi yang telah dirancang.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi pengumpulan berbagai sumber dan referensi yang mendukung pengembangan e-modul. Peneliti menyusun materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan, mengembangkan aktivitas pembelajaran berbasis STEAM, serta menyiapkan gambar, ilustrasi, tabel, dan komponen pendukung lainnya yang diperlukan dalam e-modul. Selain itu, dilakukan penyusunan latihan dan instrumen evaluasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan e-modul Informatika berbasis STEAM yang telah dikembangkan dan direvisi berdasarkan hasil validasi ahli. Pada tahap ini e-modul digunakan dalam proses pembelajaran Informatika pada peserta didik kelas XI semester II SMAN 1 Solok Selatan. Implementasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana penggunaan e-modul dalam situasi pembelajaran yang sebenarnya.

Peserta didik menggunakan e-modul sebagai sumber belajar dalam mempelajari materi yang telah disusun. Pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Penggunaan e-modul diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Peneliti memperoleh data mengenai keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi penggunaan e-modul pada tahap implementasi. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan sebelum memasuki tahap evaluasi.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Peneliti melakukan evaluasi terhadap e-modul Informatika berbasis STEAM yang telah dikembangkan pada tahap evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kualitas produk serta kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hasil evaluasi memberikan

informasi mengenai kekurangan dan kelebihan e-modul yang dikembangkan.

Peneliti melaksanakan evaluasi formatif selama proses pengembangan berlangsung. Evaluasi formatif dilakukan melalui kegiatan validasi ahli serta revisi produk pada setiap tahap pengembangan. Peneliti menggunakan hasil evaluasi formatif sebagai dasar untuk memperbaiki dan menyempurnakan e-modul sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Peneliti melaksanakan evaluasi sumatif setelah tahap implementasi selesai dilakukan. Evaluasi sumatif menggunakan data yang diperoleh dari hasil penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Peneliti menggunakan hasil evaluasi sumatif sebagai dasar untuk menilai tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas e-modul sehingga produk yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran Informatika kelas XI semester II SMAN 1 Solok Selatan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan kelayakan e-modul yang dikembangkan. Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data mengenai tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul Informatika berbasis STEAM. Instrumen yang digunakan disusun sesuai dengan tujuan penelitian dan disesuaikan dengan karakteristik e-modul pembelajaran yang dikembangkan.

1. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi ahli materi digunakan untuk menilai kelayakan isi e-modul Informatika berbasis STEAM yang dikembangkan. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan kesesuaian materi dengan kurikulum, capaian pembelajaran, serta karakteristik peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan.

Instrumen disusun dalam bentuk angket dengan skala penilaian 1-4 yang digunakan oleh validator untuk memberikan skor serta saran perbaikan terhadap materi yang disajikan. Hasil validasi menjadi dasar revisi dan penyempurnaan e-modul sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Adapun rincian aspek dan indikator penilaian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

NO.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir	Skor (1-4)
1.	Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran Informatika kelas XI semester II	2	-
2.	Kesesuaian dan Relevansi Materi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran serta perkembangan ilmu Informatika	2	-
3.	Ketepatan Konsep	Ketepatan konsep pada setiap materi Informatika dan kebenaran isi materi yang di sajikan	2	-
4.	Kejelasan Penyajian	Keruntutan penyajian materi dan kemudahan pemahaman peserta didik	2	-

5.	Keterpaduan STEAM	Keterkaitan materi dengan unsur sains, teknologi, engineering, art, dan matematika	2	-

Berdasarkan Tabel 3.1, instrumen validasi ahli materi meliputi aspek kesesuaian materi, relevansi materi, ketepatan konsep, kejelasan penyajian, dan keterpaduan STEAM. Aspek-aspek tersebut digunakan untuk menilai kualitas isi e-modul agar sesuai dengan kurikulum, mendukung capaian pembelajaran, dan memenuhi kebutuhan peserta didik.

2. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen validasi ahli media digunakan untuk menilai kualitas e-modul Informatika berbasis STEAM dari aspek desain media, desain pembelajaran, komunikasi visual, dan kemanfaatan media. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan menggunakan Canva agar memiliki tampilan yang menarik, sistematis, mudah digunakan, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas XI semester II.

Instrumen disusun dalam bentuk angket dengan skala penilaian 1-4 untuk memberikan skor dan saran perbaikan. Hasilnya digunakan sebagai dasar revisi sebelum e-modul diujicobakan kepada peserta didik. Adapun kisi-kisi instrumen validasi ahli media pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

NO.	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir	Skor (1-4)
1.	Aspek Desain Media	a. Tampilan E-Modul Informatika berbasis STEAM menarik dan mudah dibaca b. Materi pada E-Modul mudah dipahami oleh siswa c. Materi dilengkapi contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari d. Sistematika penyajian materi dalam E-Modul tersusun dengan baik e. Penggunaan E-Modul membuat siswa lebih tertarik mempelajari materi	1-5	-
2.	Aspek Instruksional Desain	a. Petunjuk penggunaan E-Modul jelas dan mudah dipahami b. Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti c. Materi STEAM disajikan dengan alur yang runtut d. E-Modul mudah digunakan dalam proses pembelajaran **e.** E-Modul membantu siswa belajar secara mandiri	6-10	-
3.	Aspek Komunikasi Visual	a. Background dan tampilan E-Modul menarik serta konsisten b. Ukuran dan jenis tulisan pada E-Modul proporsional c. Gambar dan ilustrasi pada E-Modul jelas dan menarik	11-15	-

		d. Tulisan pada E-Modul dapat dibaca dengan baik e. Kombinasi warna pada E-Modul sesuai dan nyaman dilihat		
4.	Kemanfaatan Media	a. E-Modul membantu meningkatkan motivasi belajar b. E-Modul membantu siswa memahami materi c. Pengintegrasian STEAM membuat pembelajaran lebih menarik d. E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja **e.** E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika	16-20	-

Berdasarkan Tabel 3.2, instrumen validasi ahli media terdiri atas empat aspek penilaian, yaitu desain media, desain pembelajaran, komunikasi visual, dan kemanfaatan media, dengan total 20 butir pernyataan. Keempat aspek tersebut digunakan untuk menilai kualitas tampilan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan e-modul sebagai media pembelajaran.

3. Instrumen Validasi Ahli Kebahasaan

Instrumen validasi ahli kebahasaan digunakan untuk menilai kualitas bahasa pada e-modul Informatika berbasis STEAM yang dikembangkan. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahasa agar mudah dipahami, komunikatif, sesuai dengan

kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta selaras dengan karakteristik peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan.

Instrumen berupa angket dengan skala penilaian 1-4 digunakan oleh validator untuk menilai aspek kebahasaan e-modul serta memberikan skor dan saran perbaikan. Hasil validasi menjadi dasar revisi e-modul sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Kisi-kisi instrumen validasi ahli kebahasaan disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Kebahasaan

NO.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir	Skor (1-4)
1.	Kelugesan Kalimat	Kejelasan dan keterbacaan kalimat	1-4	-
2.	Kesesuaian Kaidah Bahasa	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia	5-7	-
3.	Komunikatif	Penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami	8	-
4.	Konsistensi Istilah	Ketepatan penggunaan istilah STEAM dan Informatika	9	-
5.	Kesesuaian Peserta Didik	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik	10	-

Berdasarkan Tabel 3.3, instrumen validasi ahli kebahasaan meliputi aspek kelugasan kalimat, kaidah bahasa, komunikatif, konsistensi istilah, dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik. Kelima aspek tersebut digunakan untuk menilai kejelasan, keterbacaan, serta ketepatan penggunaan bahasa dalam e-modul sehingga materi yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik.

4. Instrumen Praktikalitas

Instrumen praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan e-modul Informatika berbasis STEAM dalam proses pembelajaran. Penilaian ini bertujuan untuk menilai kemudahan penggunaan, kemudahan akses, tampilan, bahasa, kesesuaian materi, integrasi STEAM, serta manfaat e-modul bagi peserta didik kelas XI semester II.

Instrumen disusun dalam bentuk angket dengan skala penilaian 1-4 yang diberikan kepada guru setelah menggunakan e-modul dalam pembelajaran untuk memberikan skor dan saran perbaikan. Angket digunakan untuk memperoleh penilaian dan saran perbaikan sebagai dasar penyempurnaan e-modul. Adapun kisi-kisi instrumen praktikalitas disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas

NO.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir	Skor (1-4)
1.	Kemudahan Akses	Kemudahan mengakses, mengunduh, dan membuka e-modul	1-2	-
2.	Tampilan E-Modul	Tampilan e-modul menarik dan mudah dipahami	3	-
3.	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan dalam e-modul	4	-
4.	Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi dengan kebutuhan pembelajaran	5	-
5.	Integrasi STEAM	Pengintegrasian unsur STEAM membantu pemahaman peserta didik	6	-
6.	Kemudahan	Kejelasan petunjuk	7	-

	Penggunaan	penggunaan e-modul		
7.	Fleksibilitas Penggunaan	E-modul dapat digunakan kapan saja dan di mana saja	8	-
8.	Efisiensi Waktu	Penggunaan e-modul tidak mengganggu proses pembelajaran	9	-
9.	Manfaat E-Modul	Fitur dan aktivitas e-modul meningkatkan keaktifan belajar peserta didik	10	-

Berdasarkan Tabel 3.4, instrumen praktikalitas meliputi aspek kemudahan akses, tampilan e-modul, bahasa, kesesuaian materi, integrasi STEAM, kemudahan penggunaan, fleksibilitas penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat e-modul. Aspek-aspek tersebut digunakan untuk menilai tingkat kepraktisan e-modul sebagai media pembelajaran yang mudah digunakan, efisien, dan bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran.

5. Instrumen Efektivitas

Instrumen efektivitas digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan e-modul Informatika berbasis STEAM dalam proses pembelajaran. Penilaian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan e-modul terhadap peningkatan nilai belajar, pemahaman materi, kemampuan berdiskusi, proses pembelajaran, dan minat belajar peserta didik kelas XI semester II.

Instrumen efektivitas berupa angket dengan skala penilaian 1-4 yang diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan e-modul. Hasil penilaian digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas e-

modul sebagai media pembelajaran. Kisi-kisi instrumen efektivitas disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Efektivitas

NO.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir	Skor (1-4)
1.	Nilai Belajar	E-modul Informatika dapat meningkatkan nilai belajar peserta didik.	1	-
2.	Pemahaman Materi	E-Modul Informatika dapat membantu peserta didik memahami materi pelajaran dengan lebih baik.	2	-
3.	Kemampuan Berdiskusi	E-Modul Informatika dapat memudahkan peserta didik dalam berdiskusi.	3	-
4.	Proses Pembelajaran	E-Modul Informatika dapat membantu dalam proses pembelajaran.	4	-
5.	Minat Belajar	E-Modul Informatika dapat menumbuhkan minat belajar peserta didik.	5	-

Berdasarkan Tabel 3.5, instrumen efektivitas terdiri atas aspek nilai belajar, pemahaman materi, kemampuan berdiskusi, proses pembelajaran, dan minat belajar. Aspek-aspek tersebut digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan e-modul Informatika berbasis STEAM sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil pengukuran menjadi dasar dalam mengetahui efektivitas e-modul yang dikembangkan sebagai media pembelajaran.

F. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM. Teknik pengumpulan data tersebut berfungsi untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul yang dikembangkan pada pembelajaran Informatika kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan.

Peneliti mengumpulkan data melalui teknik angket (kuesioner) yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, ahli kebahasaan, guru, dan peserta didik. Angket validasi diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli kebahasaan untuk memperoleh data mengenai kelayakan isi materi, tampilan media, serta penggunaan bahasa pada e-modul Informatika berbasis STEAM. Angket praktikalitas diberikan kepada guru untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, kemenarikan, serta kebermanfaatan e-modul dalam proses pembelajaran. Data efektivitas diperoleh melalui angket sebelum dan sesudah penggunaan e-modul untuk mengetahui perubahan respon peserta didik terhadap pemahaman materi, keterlibatan, motivasi, dan minat belajar.

Data hasil pengumpulan digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis dan perbaikan terhadap e-modul Informatika berbasis STEAM. Data yang diperoleh memberikan gambaran mengenai kualitas e-modul dari aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas sehingga peneliti dapat menentukan tingkat kelayakan e-modul sebelum digunakan dalam proses pembelajaran Informatika di kelas XI SMAN 1 Solok Selatan.

G. Uji Produk

Uji produk dalam penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul Informatika berbasis STEAM. Uji produk terdiri dari tiga jenis yaitu Uji Validitas, Uji Praktikalitas dan Uji Efektivitas:

1. Uji Validitas

   Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul Informatika berbasis STEAM yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi, media, dan kebahasaan. Uji Validitas mengacu pada formula *Aiken's V*, Aiken pada 1985 merumuskan formula *Aiken's V* untuk menghitung *contentvalidity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstrak yang di ukur [72]. Rumus *Aiken's V* adalah sebagai berikut:

$$\mathrm{V} = \frac{\sum S}{n(c-1)}$$

   Keterangan:

   s = r – lo

   r = Skor yang diberikan validator

   lo = Skor terendah pada skala penilaian

   c = Skor tertinggi pada skala penilaian

   n = Jumlah validator

Tabel 3.6 Kriteria Penentu Validitas *Aiken's V*

Presentase %	Kriteria
<0,6	Tidak Valid
>=0,6	Valid

Berdasarkan tabel 3.5 diatas dapat dilihat bahwa jika presentase kecil dari 0,6 dikategorikan bahwa sebuah produk tidak valid, namun jika presentase besar sama dengan 0,6 menyatakan sebuah produk valid

2. Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan e-modul Informatika berbasis STEAM dalam proses pembelajaran. Data hasil angket praktikalitas dianalisis menggunakan rumus *Moment Kappa* (k) untuk mengetahui tingkat praktikalitas e-modul yang dikembangkan . Rumus *Moment Kappa* [73] adalah sebagai berikut:.

$$k = \frac{po - pe}{1 - pe}$$

Keterangan:

k = Moment Kappa

po = Proporsi skor yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberi oleh validator dibagi jumlah nilai maksimal.

pe = Proporsi skor yang tidak terealisasi,dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai total yang diberi validator dibagi jumlah maksimal.

Nilai *Moment Kappa* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori praktikalitas yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Praktikalitas *Momen Kappa*

Interval	Kategori Praktikalitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat Rendah
0,0	Tidak Praktis

E-modul dinyatakan praktis apabila memperoleh nilai Moment Kappa minimal berada pada kategori Tinggi (0,61–0,80). Hasil praktikalitas ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan e-modul dalam mendukung proses pembelajaran Informatika.

3. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan e-modul Informatika berbasis STEAM dalam mendukung proses pembelajaran. Analisis efektivitas ditentukan dari hasil penilaiain angket yang diisi oleh peserta didik. Hasil angket uji efektivitas dianalisa menggunakan rumus statistik Richard R. Hake (G-Score) [74], sebagai berikut:

$$< g >= \frac{(\% < \mathrm{Sf} > - \% < \mathrm{Si} >)}{(100 - \% < \mathrm{Si} >)}$$

Keterangan :

<g> = *G-Score*

<*sf*> = Rata-rata *Score* akhir

<*si*> = Rata-rata *Score* awal

Nilai yang sudah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan dalam Tabel klasifikasi *gain score.*

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi *G-Score*

Rentang Nilai N-Gain (g)	Interpretasi / Kriteria
(G-score) ≥ 0,7	Tinggi
0,30 ≤ (G-Score)≤ 0,70	Sedang
(G-Score) < 0,30	Rendah

Nilai G-Score yang diperoleh digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas e-modul. Semakin tinggi nilai G-Score, maka semakin baik efektivitas penggunaan e-modul dalam mendukung proses pembelajaran.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Solok Selatan dengan tujuan menghasilkan media pembelajaran berupa E-Modul Informatika berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) yang valid, praktis, dan efektif pada mata pelajaran Informatika kelas XI semester II. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Berdasarkan model pengembangan tersebut, hasil penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap ini meliputi analisis kompetensi, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis materi pembelajaran sebagai berikut:

a. Analisis Kompetensi

Capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka mengarahkan peserta didik untuk memahami konsep algoritma, pemrograman dasar C++, percabangan, dan perulangan serta menerapkan logika komputasional dalam penyelesaian masalah dan mengembangkan proyek sederhana berbasis STEAM.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Informatika kelas XI SMAN 1 Solok Selatan menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan buku cetak sebagai sumber belajar utama sehingga pembelajaran cenderung kurang interaktif dan peserta didik

kurang aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang mendukung pemahaman materi secara mendalam serta pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mudah, menarik, dan bermakna serta mendukung pencapaian kompetensi secara optimal. Peneliti mengembangkan e-modul Informatika berbasis STEAM yang diharapkan dapat mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan mandiri serta meningkatkan kompetensi peserta didik dari aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Peserta didik kelas XI SMA berada pada rentang usia 16–18 tahun yang termasuk masa remaja. Pada tahap ini peserta didik mulai mengembangkan kemandirian, tanggung jawab, dan kemampuan mengambil keputusan. Peserta didik juga aktif mengeksplorasi minat dan bakat, mengembangkan keterampilan komunikasi, serta berinteraksi dengan teman sebaya melalui berbagai kegiatan. Peserta didik mulai mampu belajar secara mandiri, mengatur waktu, dan memecahkan masalah secara logis. Rasa ingin tahu yang tinggi serta ketertarikan terhadap teknologi menjadi karakteristik yang umum dimiliki peserta didik pada tahap perkembangan ini.

Hasil wawancara dengan peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan menunjukkan bahwa peserta didik lebih menyukai pembelajaran yang menggunakan media menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Peserta didik cenderung tertarik pada media pembelajaran yang memuat gambar, warna, video pembelajaran, serta latihan interaktif. Perbedaan kemampuan peserta didik dalam memahami materi menunjukkan perlunya media yang dapat mendukung pembelajaran secara mandiri.

Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI SMAN 1 Solok Selatan memerlukan media pembelajaran yang menarik, interaktif, mudah dipahami, serta mendukung pembelajaran mandiri. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan e-modul Informatika berbasis STEAM untuk menyesuaikan kebutuhan belajar peserta didik sesuai karakteristik dan tahap perkembangannya.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada Kurikulum Merdeka mata pelajaran Informatika kelas XI semester II.

1) Capaian pembelajaran yang digunakan yaitu peserta didik mampu memahami konsep algoritma dan dasar pemrograman C++ sebagai penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur. Peserta didik mampu menyajikan algoritma dalam bentuk deskripsi, pseudocode, dan flowchart, menggunakan variabel, tipe

data, input, output, dan operator, serta menerapkan struktur percabangan dan perulangan untuk menyusun solusi sederhana dalam bentuk program dan mengembangkan proyek sederhana berbasis pendekatan STEAM.

2) Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai meliputi memahami konsep dasar algoritma dalam penyelesaian masalah, mengidentifikasi bentuk penyajian algoritma berupa deskripsi, pseudocode, dan flowchart, memahami struktur dasar program C++ beserta komponen-komponennya, menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator dalam program sederhana, menerapkan struktur percabangan dan perulangan untuk menyelesaikan permasalahan sederhana, menyusun algoritma dan program secara logis dan sistematis, mengembangkan proyek sederhana berbasis STEAM sebagai solusi terhadap permasalahan di lingkungan sekitar.

Materi yang dikembangkan dalam e-modul meliputi algoritma, pemrograman dasar C++, percabangan, dan perulangan. Materi disusun secara sistematis mulai dari konsep dasar hingga penerapan dalam bentuk latihan E-LKPD, proyek STEAM, video pembelajaran, dan evaluasi. Penyusunan materi disesuaikan dengan karakteristik peserta didik agar materi lebih mudah dipahami serta mendukung pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan STEAM.

Hasil analisis materi tersebut, peneliti menilai bahwa e-modul Informatika berbasis STEAM dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan setelah tahap analisis selesai dilaksanakan. Peneliti melakukan beberapa perancangan dalam pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM sebagai berikut:

a. Desain Pembelajaran

Tabel 4.1 Desain Pembelajaran

IDENTITAS DAN INFORMASI	
Nama Sekolah	: SMAN 1 Solok Selatan
Mata Pelajaran	: Informatika
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / 2 (Dua)
Tahun Ajaran	: 2025/2026
Alokasi Waktu	: 8 JP
Fase	: E
Model Pembelajaran	: Project Based Learning
Profil Pelajar Pancasila	1. Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar Kritis 4. Kreatif 5. Gotong Royong
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu memahami konsep Algoritma dan Pemrograman Dasar C++

	sebagai penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur. Peserta didik mampu menyajikan Algoritma dalam bentuk deskripsi, pseudocode, dan flowchart, menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator, serta menerapkan struktur Percabangan dan Perulangan untuk menyusun solusi sederhana dalam bentuk program dan mengembangkan proyek sederhana berbasis pendekatan STEAM.
Tujuan Pembelajaran	1. Memahami konsep dasar Algoritma dalam penyelesaian masalah. 2. Mengidentifikasi bentuk penyajian Algoritma berupa deskripsi, pseudocode, dan flowchart. 3. Memahami struktur dasar Pemrograman C++ beserta komponen-komponennya. 4. Menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator dalam program sederhana. 5. Menerapkan struktur Percabangan dan Perulangan untuk menyelesaikan permasalahan sederhana. 6. Menyusun Algoritma dan program secara logis dan sistematis. 7. Mengembangkan proyek sederhana berbasis STEAM sebagai solusi terhadap permasalahan di lingkungan sekitar.
Sarana dan Prasarana	: Ruang Laboratorium, Komputer, Jaringan Internet dan software yang menunjang

	pembelajaran.
Persiapan Pembelajaran	1. Guru menyiapkan perangkat ajar, materi, E-LKPD 2. Guru menyiapkan rubrik penilaian 3. Guru menyiapkan media pembelajaran 4. Guru menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran
A. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
PERTEMUAN PERTAMA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran materi Algoritma yang akan dicapai 5. Guru melakukan apersepsi 6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik	
KEGIATAN INTI	
1. Peserta didik mempelajari pengertian dan ciri-ciri Algoritma pada e-modul. 2. Guru menjelaskan jenis-jenis Algoritma, flowchart, dan pseudocode. 3. Peserta didik mengamati penerapan STEAM dan contoh Algoritma dalam kehidupan sehari-hari. 4. Peserta didik mengerjakan E-LKPD materi Algoritma. 5. Peserta didik melakukan kegiatan proyek STEAM sederhana terkait Algoritma. 6. Guru membimbing dan memberikan umpan balik selama kegiatan pembelajaran.	

KEGIATAN PENUTUP
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.
PERTEMUAN KEDUA
PENDAHULUAN
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Pemrograman Dasar C++. 5. Guru melakukan apersepsi tentang penggunaan bahasa Pemrograman C++
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari pengertian Pemrograman Dasar C++ pada e-modul dan struktur dasar program C++. 2. Peserta didik mempelajari variabel dan tipe data pada bahasa C++ dan penggunaan input dan output dalam program C++. 3. Peserta didik mengamati contoh program sederhana dan operator dasar C++. 4. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mandiri dan kelompok materi Pemrograman dasar C++. 5. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana terkait penerapan Pemrograman C++. 6. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
KEGIATAN PENUTUP

1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.
PERTEMUAN KETIGA
PENDAHULUAN
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Percabangan dan Perulangan. 5. Guru memberikan apersepsi tentang pengambilan keputusan dan pengulangan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari.
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari pengertian Percabangan dan Perulangan pada e-modul. 2. Guru menjelaskan jenis-jenis Percabangan serta struktur If, If-Else, dan Switch. 3. Guru menjelaskan jenis-jenis Perulangan serta struktur For, While, dan Do-While. 4. Peserta didik mempelajari flowchart Percabangan dan Perulangan. 5. Peserta didik mengamati contoh program Percabangan dan Perulangan sederhana. 6. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mandiri dan kelompok materi Percabangan dan Perulangan. 7. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana terkait penerapan Percabangan dan Perulangan dalam pemrograman.

8. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

KEGIATAN PENUTUP

1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi.
2. Guru memberikan penguatan materi
3. Guru memberikan refleksi pembelajaran.
4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya.
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.

B. ASESMEN

1. Teknik dan Bentuk Penilaian

No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
1.	Sikap, keaktifan, kerja sama	Observasi	Pengamatan selama pembelajaran
2.	Pemahaman materi dan ketepatan jawaban	Penugasan	E-LKPD
3.	Kreativitas, keterampilan, dan penyelesaian proyek	Praktik	Proyek STEAM
4.	Pemahaman konsep dan ketepatan menjawab soal	Evaluasi/uh	Quizizz
5.	Kemampuan komunikasi dan percaya diri	Presentasi	Penyampaian hasil diskusi/proyek

b. Perancangan Strategi Pembelajaran

Perancangan strategi pembelajaran disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik, karakteristik pembelajaran, serta tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM. Strategi pembelajaran yang

dirancang berupa strategi pembelajaran berbasis proyek yang bersifat aktif dan kolaboratif untuk mendukung penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan mengintegrasikan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* (STEAM). Proses pembelajaran diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik (*student centered learning*).

Strategi pembelajaran difokuskan pada pemberian pengalaman belajar yang mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam membangun pengetahuan. Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan, menggali informasi dari berbagai sumber, berdiskusi, mengembangkan ide, serta menyusun solusi melalui kegiatan proyek yang berkaitan dengan konteks kehidupan nyata.

Rancangan strategi pembelajaran disusun secara bertahap, dimulai dari identifikasi permasalahan atau topik pembelajaran, dilanjutkan dengan kegiatan pengumpulan informasi sebagai dasar penyusunan solusi. Selanjutnya, peserta didik diarahkan untuk merancang dan mengembangkan proyek dengan mengintegrasikan unsur *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Art*, dan *Mathematics* (STEAM). Pada akhir pembelajaran, hasil proyek dipresentasikan kepada guru dan peserta didik lainnya untuk memperoleh umpan balik sebagai bahan refleksi dan penyempurnaan hasil belajar.

Melalui strategi pembelajaran yang telah dirancang, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi, serta meningkatkan keterampilan dalam memecahkan permasalahan melalui kegiatan proyek. Strategi pembelajaran ini diharapkan dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran sekaligus menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dalam penggunaan e-modul yang dikembangkan.

c. Perancangan Asesmen dan Evaluasi

Perancangan asesmen dilakukan dengan menyusun instrumen penilaian yang terdiri atas asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dirancang dalam bentuk E-LKPD untuk memantau perkembangan pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran. Asesmen sumatif dirancang dalam bentuk evaluasi pembelajaran yang disajikan menggunakan platform Quizizz untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran setelah peserta didik menyelesaikan seluruh materi pada e-modul Informatika berbasis STEAM.

Perancangan evaluasi dilakukan melalui penyusunan kisi-kisi soal yang mengacu pada tujuan pembelajaran serta indikator ketercapaian kompetensi. Kisi-kisi tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan instrumen evaluasi pembelajaran yang diberikan melalui platform Quizizz. Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap

pembelajaran setelah menggunakan e-modul Informatika berbasis STEAM.

Tabel 4.2 Kisi-Kisi Evaluasi Pembelajaran

No.	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal
1	Algoritma	Menentukan pengertian dan ciri-ciri algoritma	Pilihan Ganda	1,2
2	Algoritma	Menentukan jenis algoritma berdasarkan suatu permasalahan	Pilihan Ganda	3
3	Algoritma	Mengidentifikasi bentuk penyajian algoritma	Pilihan Ganda	4,5
4	Algoritma	Menentukan urutan langkah algoritma dan langkah awal penyelesaian masalah	Pilihan Ganda	6,7
5	Algoritma	Menentukan manfaat algoritma dalam proyek STEAM	Pilihan Ganda	8
6	Pemrograman C++	Menentukan bahasa pemrograman dan fungsi struktur dasar program	Pilihan Ganda	9,10
7	Pemrograman C++	Menentukan fungsi variabel dan tipe data yang sesuai	Pilihan Ganda	11,12, 13
8	Pemrograman C++	Menentukan penggunaan cin, cout, dan operator	Pilihan Ganda	14,15
9	Pemrograman C++	Menentukan tujuan penggunaan C++ dalam proyek STEAM	Pilihan Ganda	16
10	Percabangan	Menentukan fungsi, jenis, dan struktur percabangan	Pilihan Ganda	17,18, 19
11	Perulangan	Menentukan fungsi, jenis, dan struktur perulangan	Pilihan Ganda	20.21, 22
12	Percabangan dan Perulangan	Menentukan fungsi simbol flowchart dan output program	Pilihan Ganda	23,24
13	Percabangan dan	Menentukan konsep yang digunakan pada	Pilihan Ganda	25

	Perulangan	proyek STEAM		
14	Algoritma	Menjelaskan manfaat algoritma sebelum membuat program	Essay	26
15	Pemrograman C++	Menjelaskan fungsi variabel serta perbedaan cin dan cout	Essay	27,28
16	Percabangan dan Perulangan	Menjelaskan perbedaan percabangan dan perulangan serta penggunaan perulangan dalam proyek STEAM	Essay	29,30

Tabel 4.3 Soal Evaluasi Pembelajaran

PILIHAN GANDA	
1. Sebelum membuat program untuk menghitung nilai rata-rata siswa, seorang programmer terlebih dahulu menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah secara runtut dan logis. Langkah-langkah tersebut disebut .... A. Program B. Algoritma C. Variabel D. Compiler E. Operator	14. Seorang siswa ingin membuat program untuk menghitung jumlah dua bilangan. Operator yang digunakan untuk menjumlahkan kedua bilangan tersebut adalah .... A. `+` B. `-` C. `*` D. `/` E. `%`
2. Algoritma yang baik memiliki beberapa karakteristik agar dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan benar.Manakah pernyataan yang merupakan ciri-ciri algoritma? A. Memiliki langkah yang jelas, logis, dan menghasilkan keluaran. B. Memiliki langkah yang berubah-ubah setiap dijalankan. C. Tidak memiliki awal dan akhir yang jelas. D. Menghasilkan jawaban yang berbeda setiap saat.	15. Seorang siswa membuat program untuk menghitung luas persegi panjang. Program tersebut meminta pengguna memasukkan panjang dan lebar, kemudian menampilkan hasil perhitungannya. Urutan penggunaan perintah yang tepat adalah .... A. `cout` → `cin` B. `cin` → `main` C. `return` → `cin` D. `main` → `cout` E. `cin` → `cout`

E. Tidak memerlukan masukan.	
3. Seorang siswa ingin membuat aplikasi yang menentukan apakah seseorang sudah cukup umur untuk membuat KTP. Program tersebut harus memeriksa umur terlebih dahulu sebelum menampilkan hasil. Jenis algoritma yang paling tepat digunakan adalah .... A. Algoritma sekuensial B. Algoritma percabangan C. Algoritma perulangan D. Algoritma rekursif E. Algoritma pencarian	16. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat program sederhana menggunakan C++. Tujuan penggunaan program tersebut adalah .... A. Membantu menyelesaikan perhitungan atau masalah secara otomatis. B. Menggambar flowchart. C. Membuat presentasi. D. Mencari informasi di internet. E. Mengedit gambar.
4. Perhatikan Algortima berikut! Mulai Input nilai Jika nilai ≥ 75 Tampilkan "Lulus" Jika tidak Tampilkan "Tidak Lulus" Selesai Bentuk penyajian algoritma tersebut adalah .... A. Flowchart B. Source code C. Pseudocode D. Program C++ E. Diagram batang	17. Dalam bahasa pemrograman C++, percabangan digunakan untuk .... A. Mengulang suatu perintah beberapa kali. B. Menyimpan data ke dalam variabel. C. Memilih satu tindakan berdasarkan suatu kondisi. D. Menampilkan hasil ke layar. E. Menghentikan program.
5. Algoritma dapat disajikan dalam beberapa bentuk agar lebih mudah dipahami sebelum diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Bentuk penyajian algoritma yang benar adalah .... A. Pseudocode dan diagram batang. B. Flowchart dan bahasa pemrograman. C. Pseudocode dan bahasa pemrograman. D. Flowchart dan pseudocode. E. Diagram batang dan bahasa pemrograman.	18. Seorang siswa membuat program untuk menentukan apakah nilai ujian peserta didik lulus atau tidak lulus berdasarkan nilai yang diperoleh. Struktur percabangan yang paling tepat digunakan adalah .... A. `For` B. `While` C. `Cout` D. `do-while` E. `if-else`

6. Perhatikan langkah-langkah berikut!
   1) Menyalakan kompor.
   2) Memasukkan mi ke dalam air mendidih.
   3) Merebus air.
   4) Menyajikan mi ke dalam mangkuk.

   Agar menjadi algoritma yang benar, langkah yang harus diperbaiki adalah ....
   A. Langkah 1 dan 2 ditukar.
   B. Langkah 2 dan 3 ditukar.
   C. Langkah 3 dan 4 ditukar.
   D. Langkah 1 dan 4 ditukar.
   E. Semua langkah sudah benar.

7. Seorang siswa ingin membuat algoritma untuk menarik uang di mesin ATM. Langkah pertama yang paling tepat dalam algoritma tersebut adalah ....
   A. Memilih nominal uang yang akan diambil.
   B. Mengambil kartu ATM dari mesin.
   C. Memasukkan kartu ATM ke dalam mesin.
   D. Mengambil uang dari tempat keluarnya uang.
   E. Menekan tombol selesai.

8. Dalam proyek STEAM, siswa membuat sistem penyiraman tanaman otomatis. Sebelum membuat program, mereka menyusun urutan kerja alat mulai dari membaca sensor hingga menyalakan pompa air.
   Manfaat penyusunan algoritma pada proyek tersebut adalah ....
   A. Mempercepat koneksi internet.
   B. Membuat langkah kerja alat menjadi lebih terstruktur dan mudah diprogram.
   C. Mengurangi jumlah

19. Perhatikan potongan program berikut!

```
int nilai = 80;
if (nilai >= 75)

{
  cout << "Lulus";
}
```

   Struktur percabangan yang digunakan pada program tersebut adalah ....
   A. `switch`
   B. `if-else`
   C. `If`
   D. `for`
   E. `while`

20. Seorang siswa ingin membuat program yang menampilkan tulisan "Selamat Belajar" sebanyak 10 kali secara otomatis. Konsep pemrograman yang paling tepat digunakan agar perintah tersebut tidak ditulis berulang-ulang adalah ....
   A. Percabangan
   B. Variabel
   C. Input
   D. Perulangan
   E. Output

21. Seorang siswa ingin membuat program yang menampilkan daftar nama 20 peserta didik. Karena jumlah data yang akan ditampilkan sudah diketahui, jenis perulangan yang paling tepat digunakan adalah ....
   A. `For`
   B. `If`
   C. `Switch`
   D. `While`
   E. `do-while`

perangkat keras yang digunakan. D. Menghasilkan tampilan program yang lebih menarik. E. Menambah kapasitas penyimpanan data.	
9. Seorang siswa ingin membuat program yang dapat menghitung luas persegi panjang. Sebelum menuliskan rumus, ia harus memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan. Bahasa pemrograman yang tepat untuk membuat program tersebut adalah .... A. Microsoft Word B. C++ C. Google Chrome D. Canva E. PowerPoint	22. Seorang siswa ingin membuat program yang minimal dijalankan satu kali, kemudian akan terus mengulang jika kondisi masih terpenuhi. Struktur perulangan yang paling tepat digunakan adalah .... A. `For` B. `While` C. `If` D. `Switch` E. `do-while`

10. Perhatikan potongan program berikut!
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ cout << "Halo";
return 0; }
Jika fungsi `int main()` dihapus, dampak yang paling mungkin terjadi adalah ....
A. Program tetap berjalan seperti biasa.
B. Tulisan "Halo" akan berubah menjadi angka.
C. Program akan meminta input dari pengguna.
D. Program menjadi lebih cepat dijalankan.
E. Program tidak memiliki fungsi utama untuk dijalankan.
	23. Perhatikan potongan program berikut!
	`for(int i = 1; i <= 3; i++)`
	`{`
	`cout << "Belajar C++" << endl;`
	`}`
	Output yang dihasilkan program tersebut adalah ....
	A. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 1 kali.
	B. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 2 kali.
	C. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 3 kali.
	D. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 4 kali.
	E. Program tidak menghasilkan output.

11. Dalam bahasa pemrograman C++, variabel adalah .... A. Simbol yang digunakan untuk melakukan operasi	24. Pada flowchart, simbol belah ketupat (diamond) digunakan untuk menunjukkan .... A. Keputusan atau

perhitungan. B. Kumpulan perintah untuk membuat program. C. Bagian program yang menampilkan hasil ke layar. D. Tempat menyimpan data yang nilainya dapat berubah selama program dijalankan. E. Tipe data yang digunakan untuk menyimpan karakter.	percabangan. B. Proses perhitungan. C. Input dan output. D. Awal dan akhir program. E. Penghubung antarhalaman.
12. Seorang siswa ingin membuat program untuk menyimpan data berikut: • Umur siswa = 16 tahun • Tinggi badan = 165,5 • Nama siswa = "Andi" Pemilihan tipe data yang paling tepat untuk menyimpan data tinggi badan adalah .... A. `Int` B. `Char` C. `Float` D. `Bool` E. `String`	25. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat program untuk menghitung nilai beberapa sensor suhu secara otomatis. Program akan membaca data setiap sensor dan mengulang proses hingga semua data selesai dihitung. Konsep yang paling tepat digunakan adalah .... A. Variabel B. Perulangan C. Input D. Percabangan E. Output
13. Seorang siswa ingin membuat program untuk menyimpan nama peserta didik. Tipe data yang paling tepat digunakan dalam bahasa pemrograman C++ adalah .... A. `int`, karena digunakan untuk menyimpan bilangan bulat. B. `float`, karena digunakan untuk menyimpan bilangan pecahan. C. `bool`, karena digunakan untuk menyimpan nilai benar atau salah. D. `string`, karena digunakan untuk menyimpan kumpulan karakter atau teks. E. `char`, karena digunakan untuk menyimpan satu	

karakter saja.	

ESSAY
26. Sebuah sekolah ingin membuat sistem absensi digital. Jelaskan mengapa algoritma perlu disusun sebelum program dibuat! 27. Sebutkan fungsi variabel dalam bahasa pemrograman C++! 28. Jelaskan perbedaan fungsi **`cin`** dan **`cout`** dalam bahasa pemrograman C++! 29. Jelaskan perbedaan penggunaan percabangan dan perulangan dalam pemrograman C++! 30. Dalam proyek STEAM, siswa membuat program untuk menghitung nilai rata-rata hasil pengukuran suhu selama satu minggu. Jelaskan mengapa konsep perulangan diperlukan pada program tersebut!

d. Desain Media Pembelajaran

1) Desain Storyboard

Storyboard digunakan sebagai pedoman dalam proses pengembangan e-modul agar tampilan media tersusun secara sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran berbasis STEAM. Storyboard dirancang mulai dari halaman cover hingga profil penulis. Perancangan storyboard e-modul Informatika berbasis STEAM dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Storyboard Ringkas

Scene	Tampilan
Scene 1	Menu Cover
Scene 2	Menu Daftar Isi
Scene 3	Menu Petunjuk Penggunaan
Scene 4	Menu Capaian Pembelajaran, Kompetensi Dasar dan Tujuan

	Pembelajaran
Scene 5	Menu Materi
Scene 6	Menu Penerapan STEAM
Scene 7	Menu E-LKPD
Scene 8	Menu Proyek STEAM
Scene 9	Menu Evaluasi
Scene 10	Menu Rangkuman
Scene 11	Menu Daftar Pustaka
Scene 12	Menu Profil Penulis

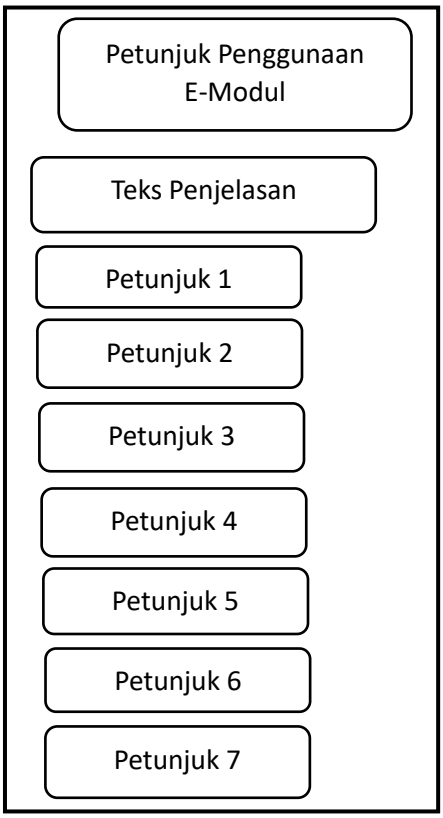
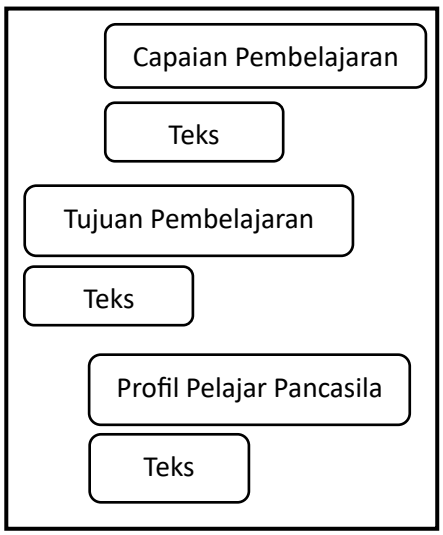
Berdasarkan Tabel 4.4, storyboard e-modul Informatika berbasis STEAM disusun secara sistematis dari halaman cover hingga profil penulis. Setiap scene memuat komponen pembelajaran seperti materi, penerapan STEAM, E-LKPD, proyek STEAM, evaluasi, dan rangkuman yang didukung video pembelajaran serta evaluasi interaktif untuk mendukung pembelajaran yang aktif dan mandiri.

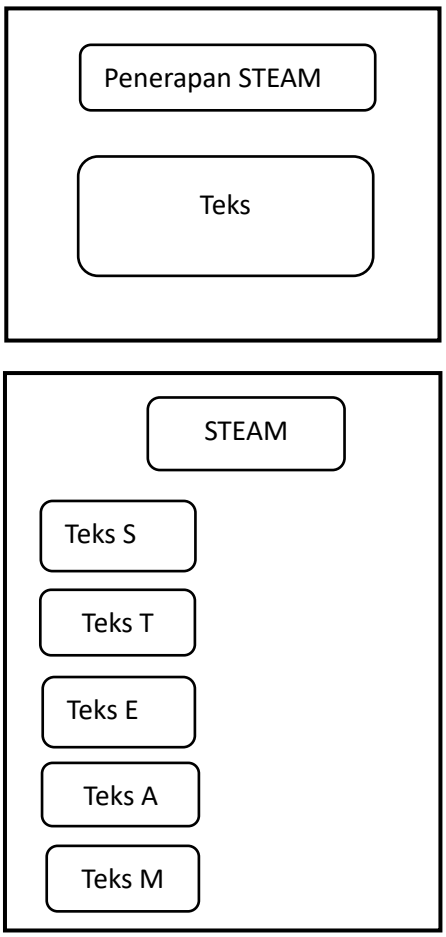
2) Desain *Interface* (Antar Muka)

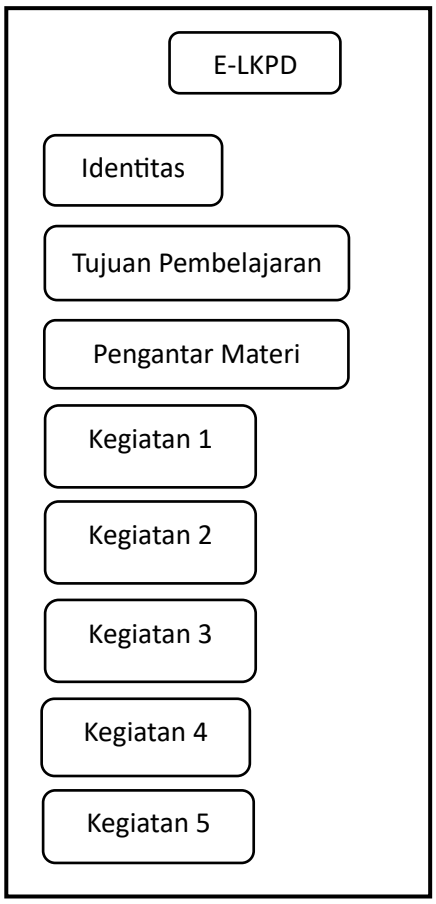
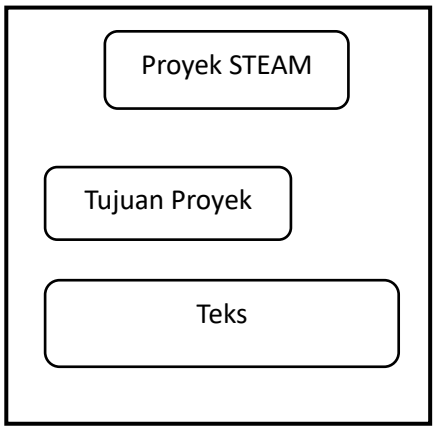
Perancangan antarmuka media pembelajaran meliputi desain tampilan cover, daftar isi, materi pembelajaran, penerapan STEAM, E-LKPD, proyek STEAM, evaluasi, tombol navigasi, serta komponen visual lainnya pada e-modul Informatika berbasis STEAM.

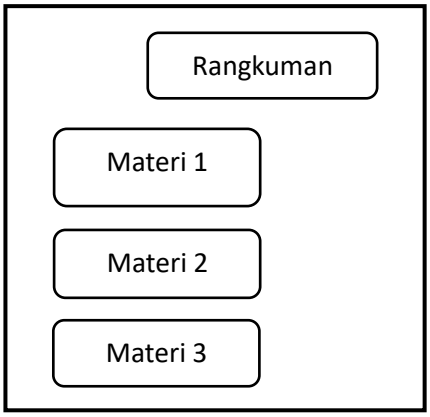
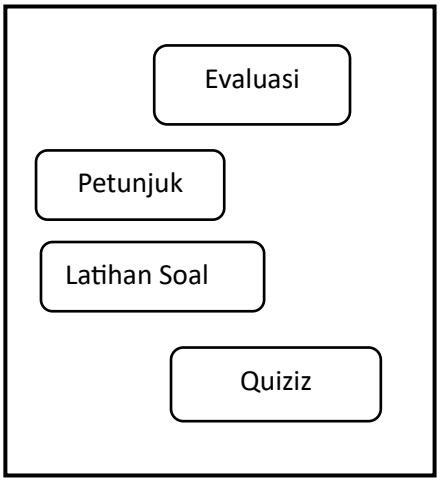
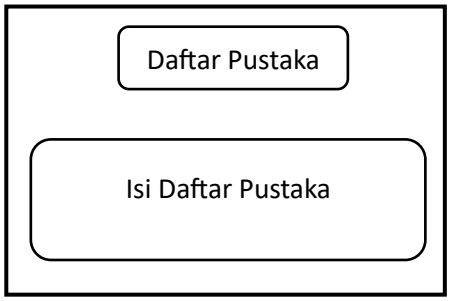
Tabel 4.5 Perancangan *Interface (*Antar Muka*)*

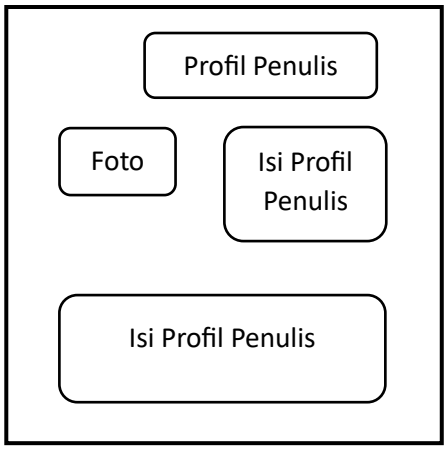
No	Antar muka	Keterangan
1.	***Cover*** Judul E-Modul Logo Logo Ilustrasi Cover Identitas Sekolah & TA	Halaman cover menampilkan judul e-modul, logo, ilustrasi, dan identitas sekolah sebagai tampilan awal media pembelajaran.
2.	**Daftar Isi** Daftar Isi Kata Pengantar Daftar Isi Bab 1 Peta Konsep Materi 1 Materi 2 Materi 3 Proyek Steam Rangkuman Evaluasi	Halaman daftar isi menampilkan susunan dari kata pengantar, bab pembelajaran, peta konsep, materi 1 sampai materi 3, proyek STEAM, rangkuman, dan evaluasi pembelajaran yang disusun secara berurutan.

3.	**Petunjuk Penggunaan E-Modul** 	Halaman petunjuk penggunaan e-modul berisi petunjuk penggunaan mulai dari petunjuk 1 sampai petunjuk 7 agar peserta didik dapat menggunakan e-modul dengan baik dan mengikuti pembelajaran secara terarah.
4.	**Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, Profil Pelajar Pancasila** 	Halaman capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan profil pelajar pancasila berisi penjelasan mengenai kemampuan yang harus dicapai peserta didik setelah mempelajari materi pada e-modul.

5.	**Materi** 	Halaman materi berisi judul materi, penjelasan materi pembelajaran, gambar pendukung, serta video pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mudah.
6.	**Penerapan STEAM** 	Halaman penerapan STEAM berisi judul proyek STEAM, penjelasan kegiatan STEAM, serta penjelasan unsur Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics yang terdapat pada kegiatan pembelajaran.

7.	**E-LKPD** 	Halaman E-LKPD berisi identitas peserta didik, tujuan pembelajaran, pengantar materi, serta kegiatan pembelajaran mulai dari kegiatan 1 sampai kegiatan 5 yang dikerjakan secara bertahap.
8.	**Proyek STEAM** 	Halaman proyek STEAM berisi judul proyek STEAM, tujuan proyek, serta penjelasan langkah-langkah kegiatan proyek yang akan dilakukan peserta didik.

9.	**Rangkuman** 	Halaman rangkuman berisi judul rangkuman serta ringkasan materi 1 sampai materi 3 yang telah dipelajari peserta didik.
10.	**Evaluasi** 	Halaman evaluasi berisi judul evaluasi, petunjuk pengerjaan, latihan soal, serta kuis interaktif menggunakan Quizizz untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.
11.	**Daftar Pustaka** 	Halaman daftar pustaka berisi judul daftar pustaka serta sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan materi pada e-modul.

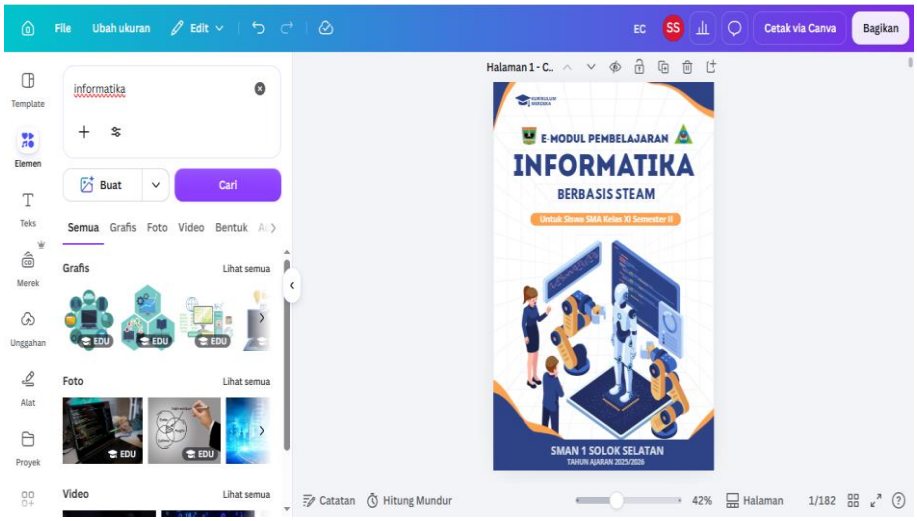
12.	**Profil Penulis** 	Halaman profil penulis berisi judul profil penulis, foto penulis, serta informasi singkat mengenai identitas dan biodata penulis e-modul.

3. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan e-modul Informatika berbasis STEAM menggunakan aplikasi Canva sesuai rancangan yang telah dibuat, sehingga menghasilkan e-modul yang menarik, interaktif, dan mudah digunakan oleh peserta didik. Tahapan pengembangannya meliputi sebagai berikut:

a. Tampilan Desain Cover E-Modul

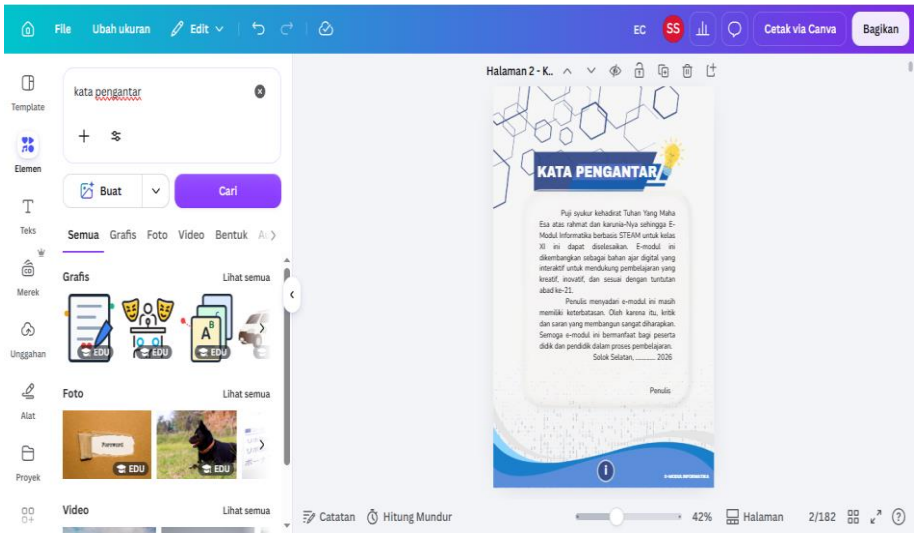
Pada tahap ini, peneliti membuat desain cover e-modul menggunakan aplikasi Canva sesuai dengan tema Informatika berbasis STEAM. Peneliti menambahkan judul modul, ilustrasi teknologi, identitas sekolah, serta kombinasi warna dan jenis huruf yang menarik agar cover e-modul terlihat lebih menarik dan mudah dipahami.



Gambar 4.1 Tampilan Desain Cover

b. Tampilan Kata Pengantar

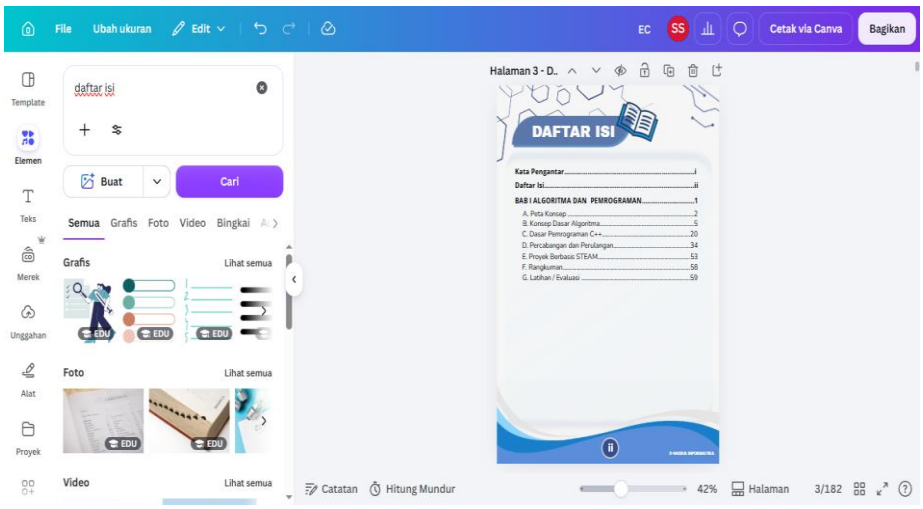
Pada tahap ini, peneliti menyusun kata pengantar sebagai bagian awal e-modul Informatika berbasis STEAM. Kata pengantar berisi ucapan syukur, tujuan pengembangan, gambaran umum isi e-modul, serta kritik dan saran untuk e-modul.



Gambar 4.2 Tampilan Kata Pengantar

c. Tampilan Daftar Isi

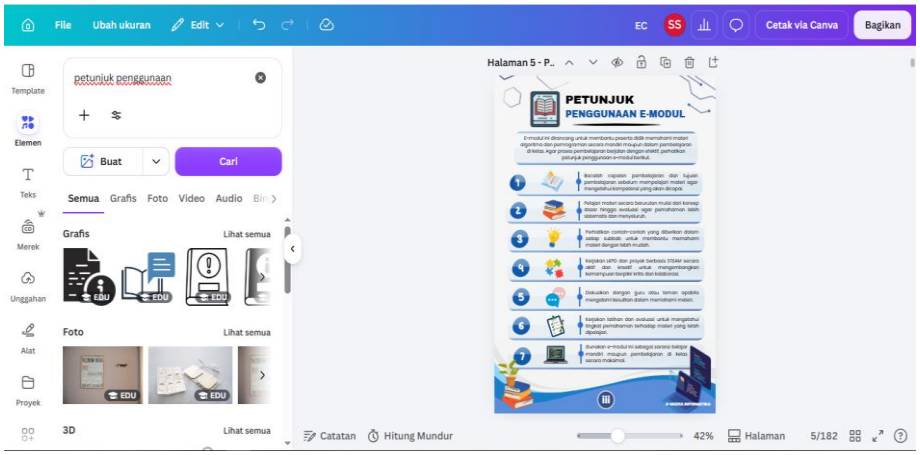
Pada tahap ini, peneliti menyusun daftar isi e-modul secara sistematis berdasarkan urutan bab, mulai dari kata pengantar, daftar isi, peta konsep, materi, proyek STEAM, hingga rangkuman dan evaluasi. Daftar isi dibuat untuk memudahkan peserta didik dalam mengakses materi dan memahami struktur e-modul.



Gambar 4.3 Tampilan Daftar Isi

d. Tampilan Halaman Petunjuk E-Modul

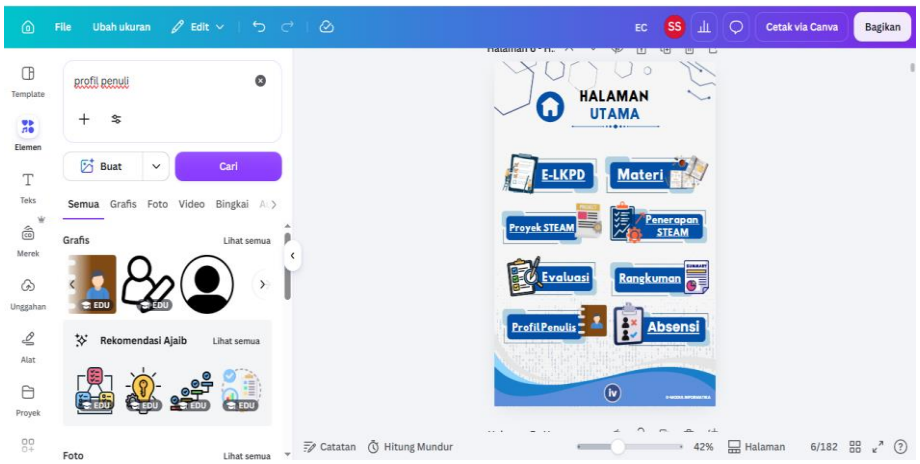
Pada tahap ini, peneliti membuat petunjuk penggunaan e-modul yang berisi arahan bagi peserta didik agar dapat menggunakan e-modul secara optimal. Petunjuk mencakup langkah membaca tujuan pembelajaran, mempelajari materi secara berurutan, mengerjakan LKPD, dan menyelesaikan proyek STEAM secara mandiri.



Gambar 4.4 Tampilan Petunjuk Penggunaan E-Modul

e. Tampilan Halaman Utama E-Modul

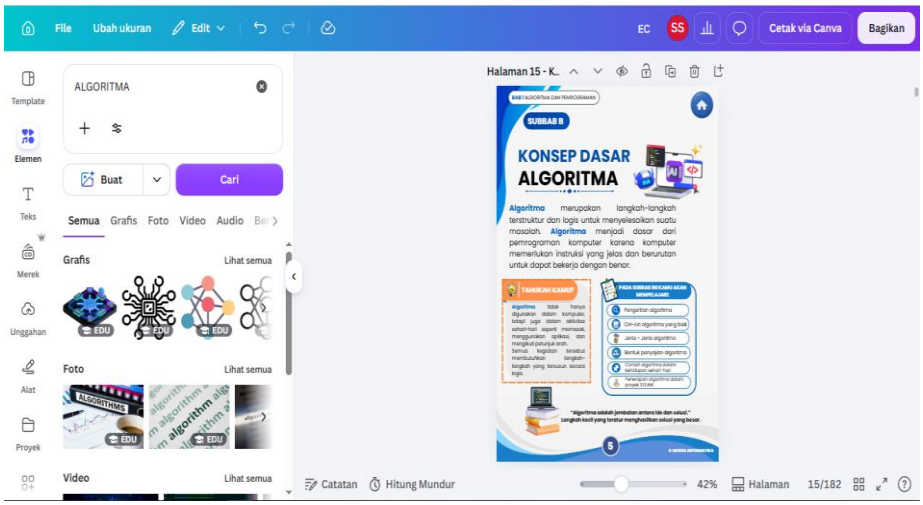
Pada tahap ini, peneliti membuat halaman utama e-modul yang dirancang sebagai pusat navigasi pembelajaran yang memudahkan dalam mengakses menu pembelajaran seperti menu materi, e-lkpd, proyek STEAM, penerapan STEAM, evaluasi, rangkuman. Peneliti menggunakan kombinasi warna, ikon, dan tombol navigasi yang menarik agar tampilan e-modul lebih interaktif dan mudah digunakan oleh peserta didik.



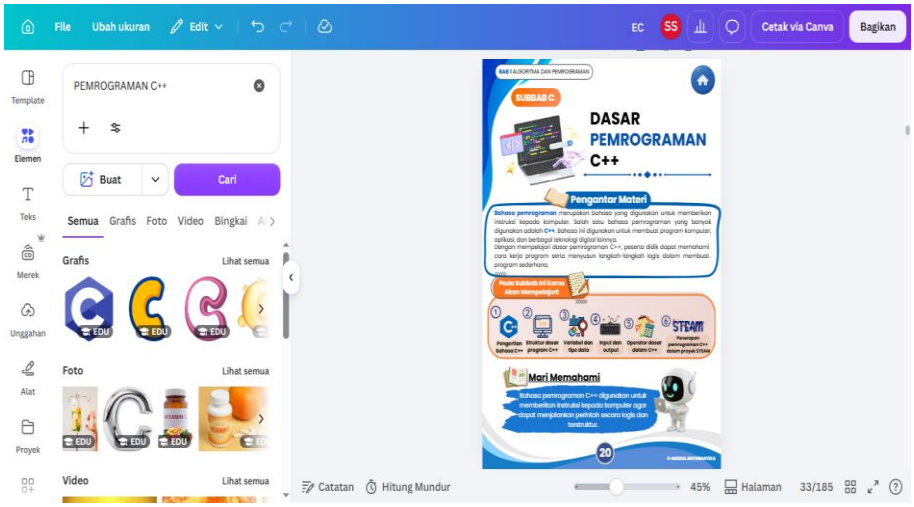
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama

f. Tampilan Penyusunan Materi Pembelajaran

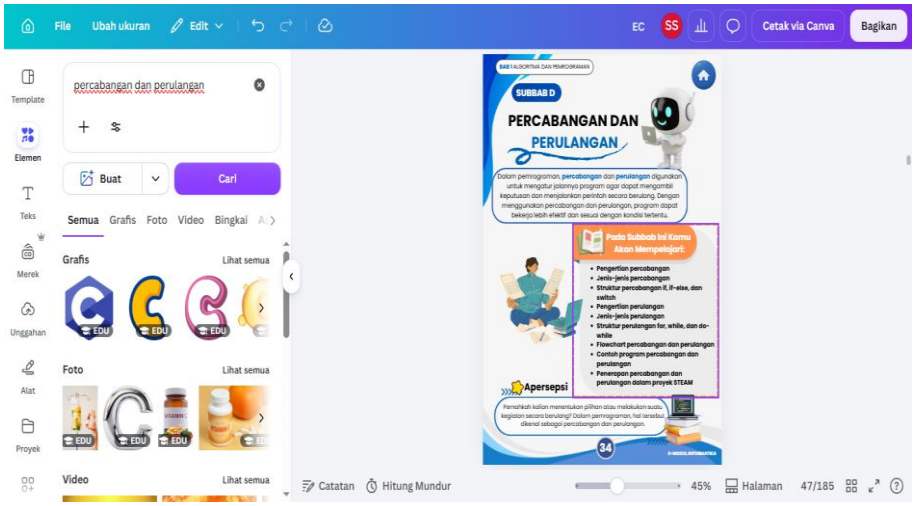
Pada tahap ini, peneliti menyusun materi pembelajaran Informatika ke dalam e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. Materi yang dikembangkan meliputi algoritma, pemrograman dasar C++, serta percabangan dan perulangan. Peneliti menyusun materi menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami serta menambahkan gambar dan contoh program untuk membantu peserta didik memahami materi pembelajaran.



Gambar 4.6 Tampilan Penyusunan Materi Algoritma



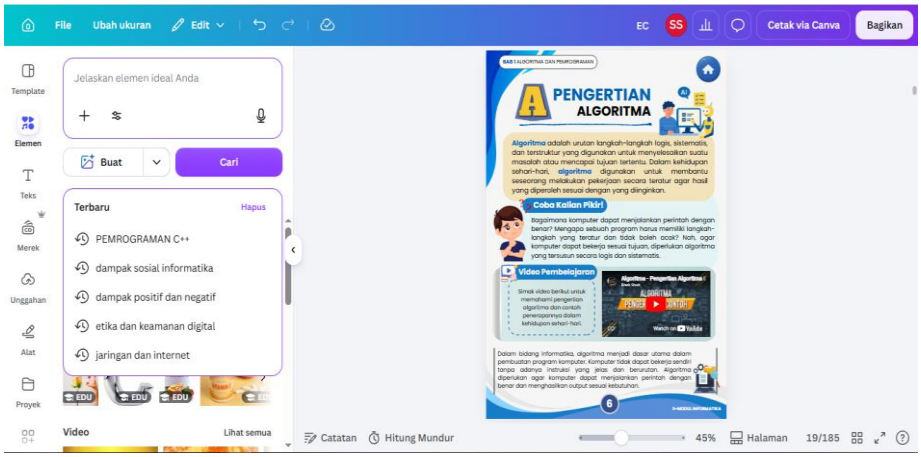
Gambar 4.7 Tampilan Penyusunan Materi Pemrograman C++



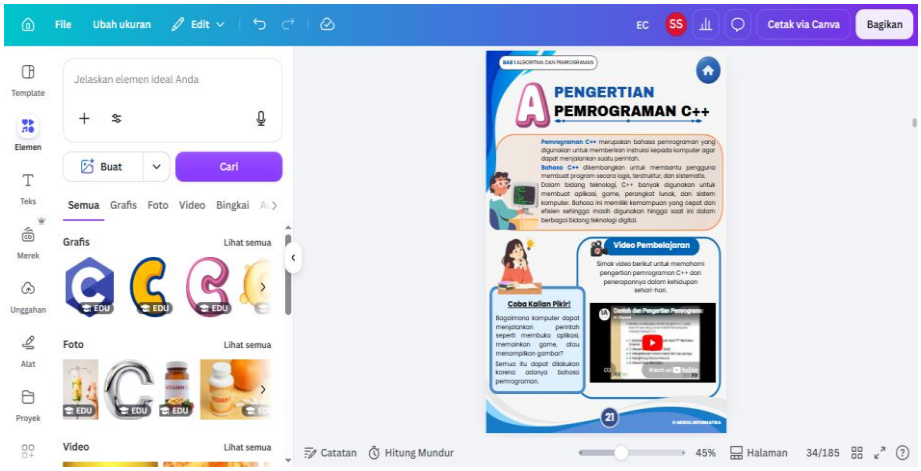
Gambar 4.8 Tampilan Penyusunan Materi Percabangan dan Perulangan

g. Tampilan Video Pembelajaran

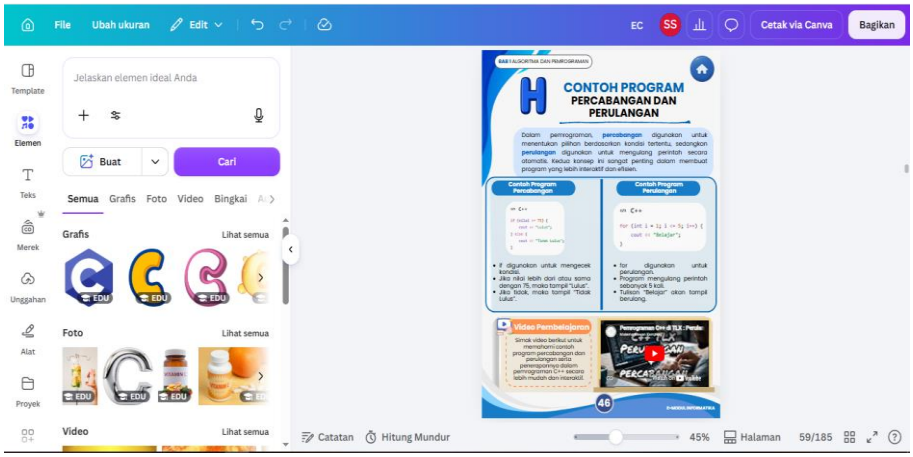
Pada tahap ini, peneliti menambahkan video pembelajaran ke dalam e-modul sebagai media pendukung pembelajaran Informatika berbasis STEAM. Video pembelajaran disesuaikan dengan materi yang dipelajari agar peserta didik lebih mudah memahami materi secara mandiri.



Gambar 4.9 Tampilan Video Pembelajaran Algoritma



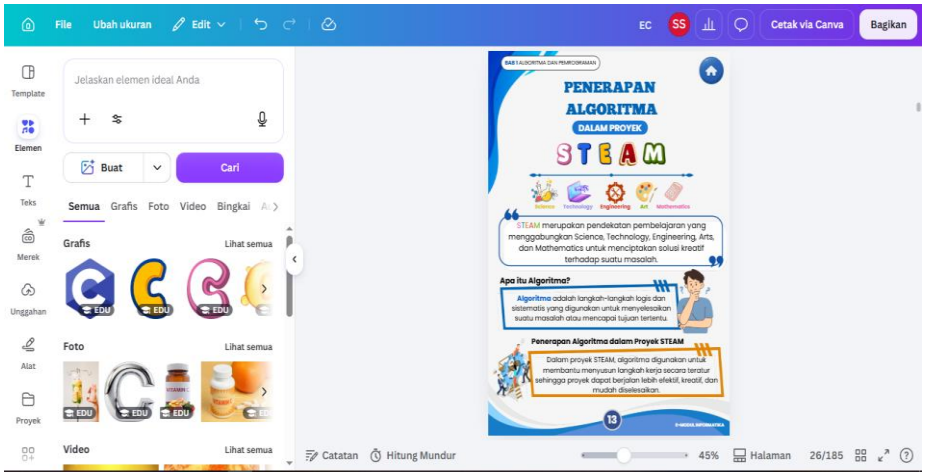
Gambar 4.10 Tampilan Video Pembelajaran Pemrograman C++



Gambar 4.11 Tampilan Video Pembelajaran Percabangan dan Perulangan

h. Tampilan penerapan STEAM

Pada tahap ini, peneliti menyusun penerapan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) pada setiap materi dalam e-modul Informatika. Penerapan STEAM dirancang agar peserta didik dapat memahami materi secara teori sekaligus menghubungkannya dengan pemecahan masalah, kreativitas, dan penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.12 Tampilan Penerapan Algoritma dalam STEAM



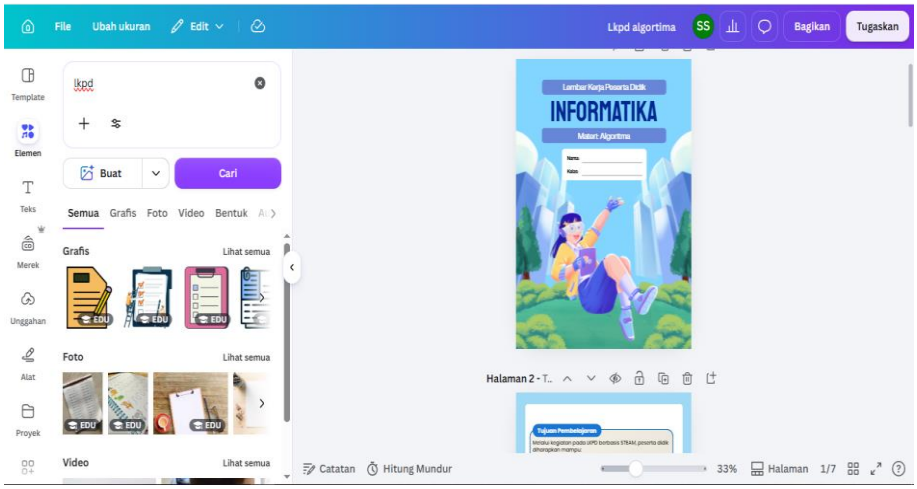
Gambar 4.13 Tampilan Penerapan Pemrograman C++ dalam STEAM



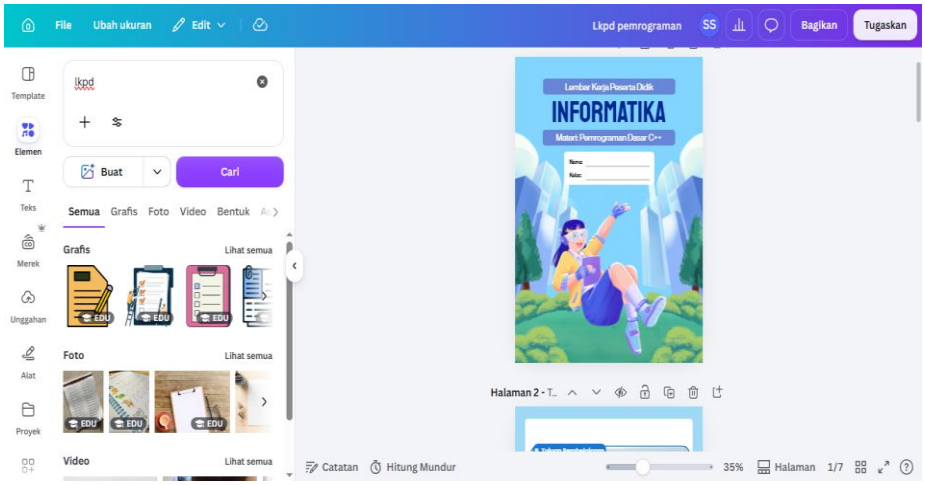
Gambar 4.14 Tampilan Penerapan Percabangan dan Perulangan dalam STEAM

i. Tampilan E-LKPD

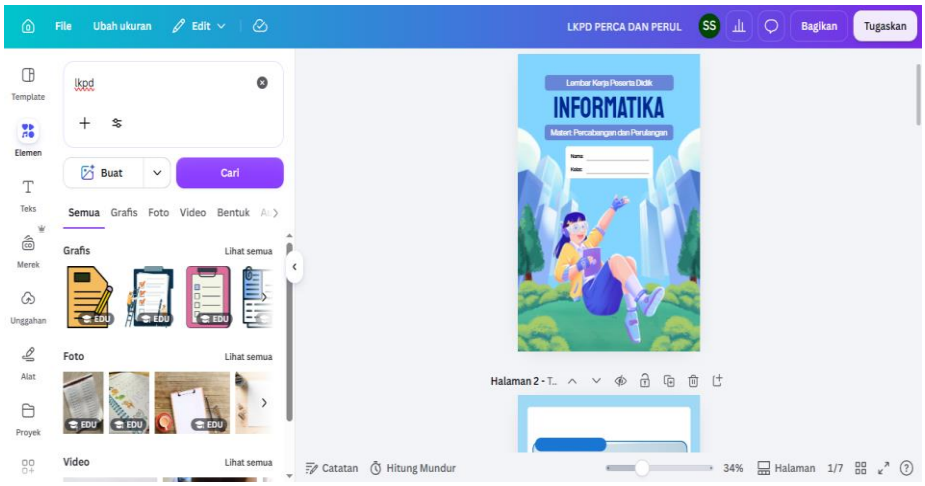
Pada tahap ini, peneliti menyusun E-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran pada setiap materi. E-LKPD dirancang agar peserta didik dapat belajar secara aktif, terarah, dan sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran berbasis STEAM. E-LKPD yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian, yaitu:



Gambar 4.15 Tampilan E-LKPD Algoritma



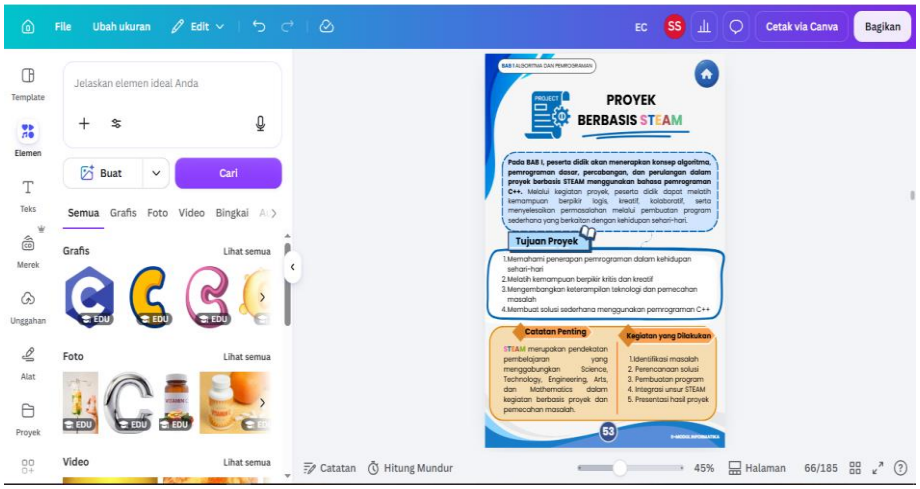
Gambar 4.16 Tampilan E-LKPD Pemrograman C++



Gambar 4.17 Tampilan E-LKPD Materi Percabangan dan Perulangan

j. Tampilan Proyek STEAM

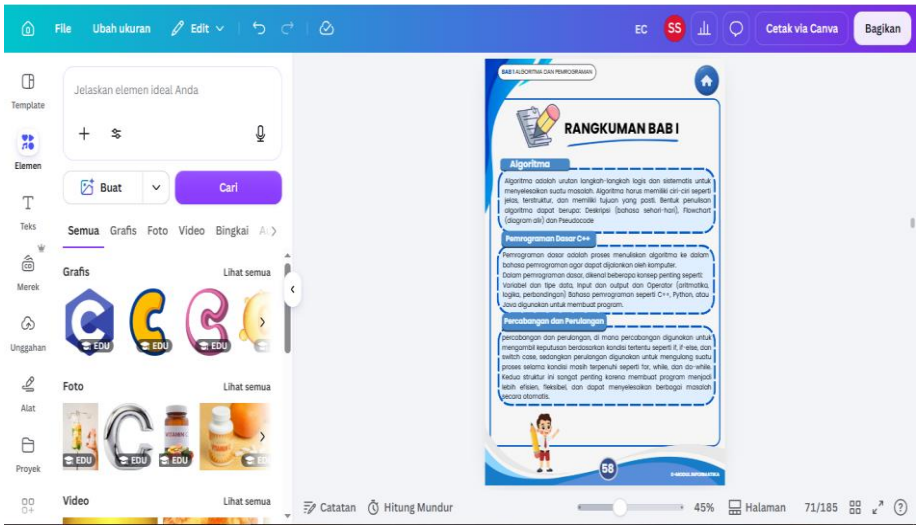
Pada tahap ini, peneliti membuat proyek berbasis STEAM pada setiap akhir bab pembelajaran. Proyek dirancang sesuai dengan materi Informatika dan kehidupan sehari-hari. Proyek berbasis STEAM bertujuan untuk melatih kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.



Gambar 4.18 Tampilan Proyek Berbasis STEAM

k. Tampilan Rangkuman

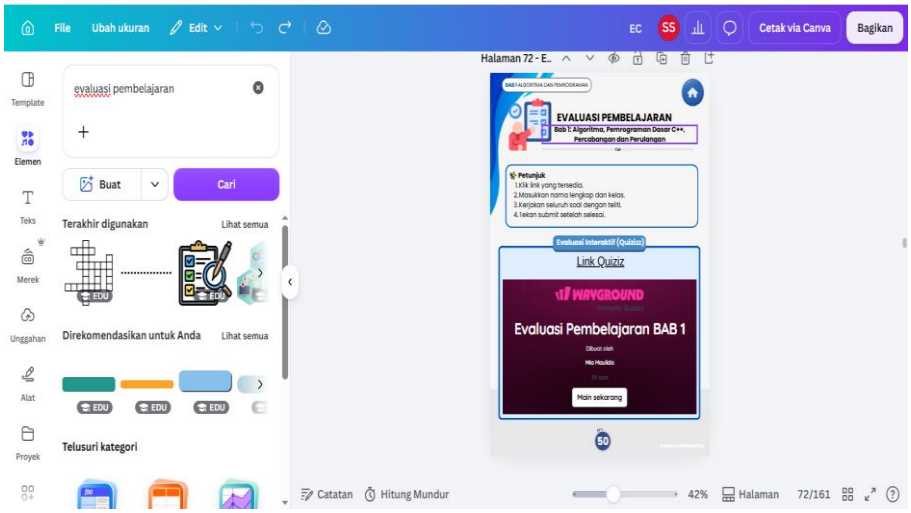
Pada tahap ini, peneliti menyusun rangkuman yang berisi pokok-pokok materi dalam e-modul, seperti algoritma, pemrograman dasar C++, percabangan, dan perulangan. Rangkuman ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik memahami inti materi secara singkat dan jelas.



Gambar 4.19 Tampilan Rangkuman

l. Tampilan Evaluasi Pembelajaran

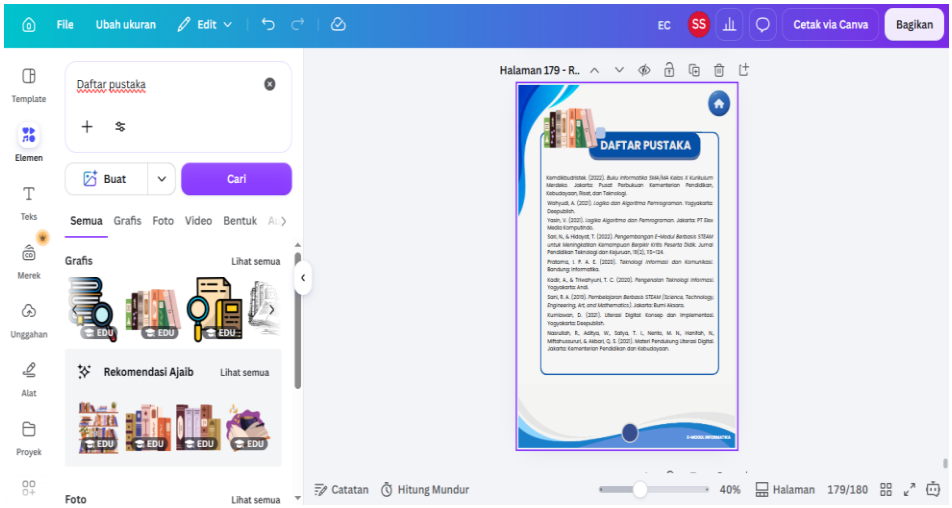
Pada tahap ini, peneliti menyusun evaluasi pembelajaran dalam bentuk soal ulangan harian (UH) yang disesuaikan dengan materi pembelajaran. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari serta mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran.



Gambar 4.20 Tampilan Evaluasi Pembelajaran

m. Tampilan Daftar Pustaka

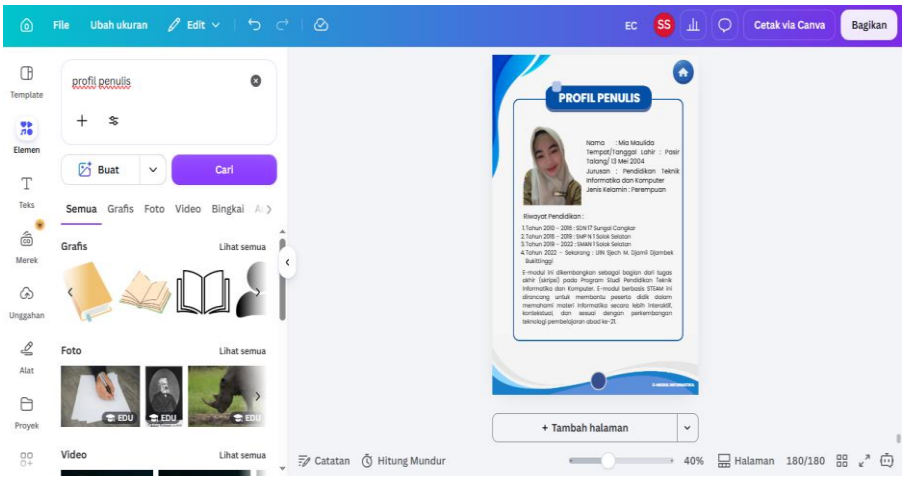
Pada tahap ini, peneliti menyusun daftar pustaka yang memuat sumber referensi yang digunakan dalam pengembangan e-modul. Daftar pustaka bertujuan untuk menunjukkan sumber rujukan serta mendukung keakuratan materi yang disajikan.



Gambar 4.21 Tampilan Daftar Pustaka

n. Tampilan Profil Penulis

Pada tahap ini, peneliti menyusun profil penulis yang berisi informasi singkat mengenai identitas dan latar belakang pendidikan penulis. Profil penulis bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengembang e-modul yang telah disusun.



Gambar 4.22 Tampilan Profil Penulis

Peneliti mengembangkan E-Modul Informatika berbasis STEAM menggunakan Canva sesuai rancangan yang telah dibuat, kemudian melakukan validasi produk untuk menilai kelayakan produk sebelum diimplementasikan. Validasi dilakukan oleh lima validator yang terdiri dari tiga ahli media yaitu Bapak Adriansyah, M.Pd.T., Bapak Muhammad Ridho, M.Kom. dan Bapak Dr. Supratman Zakir, satu ahli materi yaitu Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd. dan satu ahli bahasa yaitu Ibu Prasma Wulandari, S.Pd. Berdasarkan hasil validasi, peneliti memperoleh nilai validitas sebesar 0,86 dengan kategori valid sehingga e-modul layak diimplementasikan dalam pembelajaran.

Peneliti merevisi E-Modul Informatika berbasis STEAM berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator pada aspek media, materi, dan bahasa. Peneliti melakukan perbaikan pada bagian yang masih perlu disempurnakan agar e-modul menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Setelah proses revisi selesai dilakukan, peneliti melanjutkan pengujian produk pada tahap implementasi.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan setelah E-Modul Informatika berbasis STEAM dinyatakan layak melalui validasi ahli media, materi, dan bahasa. E-modul diujicobakan langsung kepada peserta didik di SMAN 1 Solok Selatan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat praktikalitas dan efektivitas e-modul yang dikembangkan. Uji praktikalitas melibatkan dua orang guru mata pelajaran Informatika SMAN 1 Solok Selatan yaitu

Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd. dan Ibu Reni Maya Seroza, S.Kom., yang bertugas memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan, tampilan, penyajian materi, dan kebermanfaatan e-modul dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil uji praktikalitas, memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,88 dengan kategori sangat praktis. Sementara itu, uji efektivitas dilakukan kepada 30 peserta didik kelas XI SMAN 1 Solok Selatan untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul dalam pembelajaran Informatika. Hasil uji efektivitas menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,82 dengan kategori sangat efektif, sehingga e-modul dinyatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai dan menyempurnakan e-modul Informatika berbasis STEAM yang telah dikembangkan. Evaluasi meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan melalui validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa sebagai dasar perbaikan produk. Selanjutnya, evaluasi sumatif dilakukan pada akhir pengembangan melalui uji efektivitas untuk melihat hasil belajar peserta didik setelah menggunakan e-modul. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa e-modul memperoleh nilai validitas sebesar 0,86 kategori valid, nilai praktikalitas sebesar 0,88 kategori sangat praktis, dan nilai efektivitas sebesar 0,82 kategori efektivitas tinggi. Dengan demikian, e-modul Informatika berbasis STEAM dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran Informatika di SMAN 1 Solok Selatan.

B. Uji Produk

1. Hasil Uji validitas Produk

Uji validitas produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan e-modul berbasis STEAM yang dikembangkan sebelum tahap implementasi. validasi melibatkan beberapa orang ahli yang terdiri dari tiga ahli media, satu ahli materi, dan satu ahli bahasa. Data diperoleh melalui angket validasi dan dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas produk. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas Produk

NO	Validator								
	Penilai 1,2,3								
	Bapak Adriansyah, M.Pd. T (Skor1)	Bapak Muhammad Ridho, M.Kom (Skor2)	Bapak Dr. Supratman Zakir (Skor3)	S1	S2	S3	∑s	n(c-1)	V
Item 1	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 2	4	3	3	3	2	2	7	9	0,77
Item 3	3	4	4	2	3	3	8	9	0,88
Item 4	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 5	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 6	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 7	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 8	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 9	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 10	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 11	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 12	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66

Item 13	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 14	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 15	3	4	4	2	3	3	8	9	0,88
Item 16	4	3	4	3	2	3	8	9	0,88
Item 17	4	3	4	3	2	3	8	9	0,88
Item 18	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 19	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 20	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Jumlah									**16,66**
Rata-Rata									**0,83**
Kriteria									**Valid**

Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas Materi

NO	**Validator**			
	Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd			
	Skor/r	**∑s**	**n(c-1)**	**V**
Item 1	4	3	3	1
Item 2	4	3	3	1
Item 3	3	2	3	0,66
Item 4	4	3	3	1
Item 5	4	3	3	1
Item 6	4	3	3	1
Item 7	3	2	3	0,66
Item 8	4	3	3	1
Item 9	3	2	3	0,66
Item 10	4	3	3	1
Jumlah				**9**
Rata-Rata				**0,9**
Kriteria				**Valid**

Tabel 4.8 Hasil Uji Validitas Bahasa

NO	Validator			
	Ibu Prasma Wulandari NF., S.Pd			
	Skor/r	∑s	n(c-1)	V
Item 1	4	3	3	1
Item 2	3	2	3	0,66
Item 3	4	3	3	1
Item 4	4	3	3	1
Item 5	4	3	3	1
Item 6	3	2	3	0,66
Item 7	3	2	3	0,66
Item 8	4	3	3	1
Item 9	3	2	3	0,66
Item 10	4	3	3	1
Jumlah				**8,66**
Rata-Rata				**0,86**
Kriteria				**Valid**

Tabel 4.9 Kesimpulan Hasil Uji Validitas Produk

NO	Validator		
	(Bapak Adriansyah, M.Pd), (Bapak Muhammad Ridho, M.Kom), (Bapak Dr. Supratman Zakir)	Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd	Ibu Prasma Wulandari NF. S.Pd
Hasil Penjumlahan	16,66	9	8,66
Rata-Rata	0,83	0,9	0,86
Hasil Penjumlahan	2,59		
Rata-Rata (Hasil Uji)	0,86		

Berdasarkan tabel hasil uji validitas produk di atas, diperoleh nilai validitas E-Modul Informatika Berbasis STEAM di SMAN 1 Solok Selatan sebesar 0,86. Nilai tersebut berada pada kategori **Valid, s**ehingga e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Informatika.

2. Hasil Uji Praktikalitas Produk

Praktikalitas yang berarti praktis dalam kemudahan produk yang dihasilkan pada saat digunakan. Dalam uji praktikalitas produk pada E-Modul Informatika Berbasis STEAM di SMAN 1 Solok Selatan, penilaian dilakukan oleh 2 orang guru mata pelajaran Informatika. Berdasarkan hasil uji praktikalitas diperoleh nilai sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Berikut adalah tabel hasil uji praktikalitas produk dari 2 orang guru menggunakan rumus Moment Kappa:

Tabel 4.10 Hasil Uji Praktikalitas Produk

NO	Praktikalitas			
	Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd		Ibu Reni Maya Seroza, S.Kom	
	Skor	Skor Max	Skor	Skor Max
Item 1	4	4	3	4
Item 2	3	4	4	4
Item 3	3	4	3	4
Item 4	4	4	4	4
Item 5	3	4	4	4
Item 6	4	4	3	4
Item 7	4	4	4	4
Item 8	4	4	3	4
Item 9	4	4	3	4
Item 10	4	4	4	4
Jumlah	**37**	**40**	**35**	**40**

Po	**0,92**	**0,87**
Pe	**0,075**	**0,125**
k	**0,91**	**0,85**
Hasil Uji Praktikalitas	**0,88**	
Kategori	**Sangat Tinggi**	

Berdasarkan tabel hasil uji praktikalitas produk di atas, diperoleh nilai praktikalitas E-Modul Informatika Berbasis STEAM di SMAN 1 Solok Selatan sebesar 0,88 dengan kategori **sangat tinggi**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan sangat praktis dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran Informatika.

3. Hasil Uji Efektifitas Produk

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik setelah menggunakan E-Modul Informatika Berbasis STEAM. Uji ini melibatkan 30 peserta didik kelas XI SMAN 1 Solok Selatan. Data hasil uji efektivitas dianalisis menggunakan rumus Richard R. Hake (G-Score). Hasil perhitungan efektivitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Efektifitas Produk

NO	Nama Responden	Sebelum	Sesudah
1	Anandri Ranov	8	18
2	Angelina Febrianti	8	18
3	Bima Johannes Putra	8	18
4	Cinta Fransiska	9	19
5	Fahrur Rozi Aslam	8	17
6	Fajri Huda	9	18
7	Hairul Akbar	8	18
8	Julianda Jupri	8	17
9	Jihan Latifah Putri	8	18

10	Kayla Dwi Nayori	7	18
11	Lutfhi Baihaki	8	18
12	M. Fardhan Rafli	8	17
13	M. Farid Fairuz	8	17
14	Miftahul Jannah	8	18
15	Miftahul Khairul	8	18
16	Muhammad Dafa	8	18
17	Muhammad Faa'iz N.	8	19
18	Nabil Hardian	9	17
19	Nazira Rahmadani	8	17
20	Nikmatul Hakiki	9	18
21	Nayla Andiza R.	8	18
22	Quennza Prima I.	7	18
23	Rafif Karimul Haq	8	18
24	Rhafsyah Wela P.	9	18
25	Rika Ardila Mutia	8	19
26	Selvi Anita	9	18
27	Suci Salsa Rahmadhani A.	9	17
28	Syakilla Aprilia	8	18
29	Tiara Yudeldi	9	19
30	Yosa Yuliza	9	18
Jumlah		**247**	**537**
Total Jumlah		**247X25=6175**	**537X25=13425**
Rata-Rata		**41,16**	**89,5**

Diketahui : *si* = 41,16
sf* = *89,5
Maka,

$$< g >= \frac{(\% < Sf > - \% < Si >)}{(100 - \% < Si >)} = \frac{89{,}5 - 41{,}16}{100 - 41{,}16}$$

$$= \frac{48{,}34}{58{,}84}$$

$$= \mathbf{0{,}82}$$

Berdasarkan tabel hasil uji efektivitas produk di atas, diperoleh nilai efektivitas E-Modul Informatika Berbasis STEAM di SMAN 1 Solok Selatan sebesar 0,82 dengan kategori **tinggi**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran Informatika dan mampu membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

C. Pembahasan

E-Modul Informatika Berbasis STEAM yang dikembangkan di SMAN 1 Solok Selatan merupakan bahan ajar digital yang dirancang untuk membantu peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran Informatika. E-modul ini memuat materi, aktivitas pembelajaran, latihan, dan evaluasi yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Tujuan pengembangan e-modul ini adalah menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan bermakna.

Hasil penelitian ini didukung oleh hasil uji produk yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan oleh lima validator yang terdiri dari tiga ahli media, satu ahli materi, dan satu ahli bahasa, diperoleh nilai akhir sebesar 0,86 dengan kategori valid. Hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh dua orang guru mata pelajaran Informatika memperoleh nilai akhir sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Hasil uji efektivitas yang dilakukan terhadap 30 peserta didik memperoleh nilai akhir

sebesar 0,82 dengan kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

Dalam penelitian ini digunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*. Melalui tahapan tersebut, e-modul dikembangkan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk untuk menghasilkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Arum Dwi Jayanti dan Tri Nova Hasti Yunianta dengan judul "Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) dengan *Project Based Learning* Berbasis STEAM". Penelitian tersebut menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation.* Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis STEAM layak digunakan dalam proses pembelajaran karena memenuhi aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas. E-modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan bermakna.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil dan pembahasan yang telah di uraikan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan yaitu:

1. E-Modul Informatika berbasis STEAM untuk peserta didik kelas XI semester II di SMAN 1 Solok Selatan berhasil dikembangkan menggunakan *metode Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*. E-modul dirancang menggunakan aplikasi Canva sesuai dengan Kurikulum Merdeka serta memuat materi, video pembelajaran, E-LKPD, penerapan STEAM, proyek STEAM, rangkuman, dan evaluasi pembelajaran.
2. E-Modul Informatika berbasis STEAM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil uji validitas yang dilakukan oleh tiga ahli media, satu ahli materi, dan satu ahli bahasa memperoleh nilai sebesar 0,86 dengan kategori valid. Hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh dua orang guru memperoleh nilai sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi, sedangkan hasil uji efektivitas yang dilakukan terhadap 30 peserta didik memperoleh nilai sebesar 0,82 dengan kategori tinggi. Dengan adanya E-Modul Informatika berbasis STEAM ini diharapkan dapat membantu guru dalam menjelaskan materi pembelajaran serta memudahkan guru dalam melaksanakan proses

pembelajaran. E-modul ini juga diharapkan dapat membantu peserta didik kelas XI SMAN 1 Solok Selatan dalam memahami materi Informatika secara lebih mudah dan mandiri. Peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja melalui perangkat digital yang dimiliki sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik, praktis, dan efektif.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan E-Modul Informatika berbasis STEAM di SMAN 1 Solok Selatan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan E-Modul Informatika berbasis STEAM pada materi Informatika lainnya atau menambahkan fitur yang lebih interaktif sehingga dapat meningkatkan kualitas dan manfaat e-modul dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru, diharapkan dapat memanfaatkan E-Modul Informatika berbasis STEAM sebagai salah satu bahan ajar alternatif untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan berpusat pada peserta didik.
3. Bagi peserta didik, diharapkan dapat memanfaatkan E-Modul Informatika berbasis STEAM sebagai sumber belajar mandiri untuk membantu memahami materi Informatika serta meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah melalui pendekatan STEAM.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Silvania, K. U. Syaimi, N. Asyah, and N. A. Saragih, "JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan Relationship Between Democratic Parenting Styles Of Parents And The Self- Regulated Learning Of Students At SMA Swasta PAB 5 Klumpang For The Academic Year 2024 / 2025," vol. 6, no. 3, pp. 762–773, 2025.

[2] S. Resti and R. N. Frasandy, "Keteampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar," pp. 107–117, 2023.

[3] M. Makmuri, "Pengembangan Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran (Critical Thinking , Creativity , Communication dan Collaboration)," vol. 3, pp. 191–198, 2024.

[4] Bramastia and A. Sadjiarto, "Pancasila Education Policy in Government Regulation Number 57 of 2021 concerning National Education Standards," vol. 4, no. 57, pp. 290–298, 2021.

[5] N. Alfatih, S. Hadi, and R. Afdalia, "Implementing the Independent Curriculum to Develop Twenty-First Century Competencies in Indonesian Senior Secondary Schools," vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2025.

[6] U. Hasanah, A. Sulianti, and N. Saila, "Sosialisasi Kurikulum Merdeka pada pembuatan Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila," vol. 7, no. 2, pp. 114–120, 2024.

[7] N. A. Yola Pemata Bunda*, P. C. Sabila, Legito, and B. Harahap, "Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Profesional Guru," pp. 84–90, 2024, doi: 10.52622/jam.v3i2.481.

[8] E. Fanteni, D. Cahyono, and D. Probowulan, "Prosiding 4th Seminar Nasional dan Call for Papers Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Jember Hal," *Pros. Ekon. Kreat. Di Era Digit.*, vol. 1, no. 1, pp. 362–375, 2022, [Online]. Available: www.Unilever.co.id

[9] Nurjamilah, S. A. Rizki, M. T. N. Bik, and E. Susanti, "TEORI BELAJAR KONTRUKTIVISME," vol. 4, no. 4, pp. 6867–6882, 2025.

[10] E. Salfia, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Modul Interaktif Menggunakan Model Masalah Pada Materi Integral," vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2021, doi: 10.30596/jcositte.v1i1.xxxx.

[11] M. P. Dr. Pratiwi Kartika Sari, M. P. Dendi Wijaya Saputra, M. A. Dr. Farihen, and M. P. Dr. Widia WInata, "STEAM (Sains, Teknologi, Engineering, Art and Mathematics)," vol. 7, pp. 56–60, 2021.

[12] eka siti. A. dodi. B. muhammad iqbal el asykuri Barkah, "1497-Article Text-13303-1-10-20240921," *Syntax Admiration*, vol. 5, no. 9, pp. 3501–3511, 2024.

[13] D. Iriani, G. M. Simatupang, Novferma, and Syifaurrahmadania, “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa,” vol. 14, no. 1, pp. 186–198, 2025.

[14] S. Priyatno, “Pengembangan e-Modul dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa,” *ANARGYA J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 2, pp. 149–158, 2024, doi: 10.24176/anargya.v6i2.12028.

[15] Y. Lastri, “Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran,” *J. Citra Pendidik.*, vol. 3, no. 3, pp. 1139–1146, 2023, doi: 10.38048/jcp.v3i3.1914.

[16] E. Bayu Ramadhani Putra, “Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) pada Materi Sumber Energi dalam Menunjang Pengembangan Karakter Peserta,” vol. 13, no. 1, pp. 59–64, 2024.

[17] F. Octaviani and I. Siagian, “Inovasi Pembelajaran dalam Memanfaatkan Teknologi Digital Aplikasi dan Platform E-Learning,” vol. 07, no. 01, pp. 2861–2869, 2024.

[18] I. G. B. Suyadnya, K. Agustini, and I. K. Sudarma, “E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X Sekolah Menengah Atas,” vol. 4, no. 4, pp. 542–551, 2024.

[19] K. P. Rahayu, “Implementasi Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Di Sekolah Dasar : Tantangan Dan Solusi,” pp. 1–9, 2022.

[20] S. Derta *et al.*, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Mata Pelajaran Informatika Kelas VII SMP N 7 Bukittinggi,” vol. 7, no. 1, pp. 707–711, 2023.

[21] S. Zakir and R. Okra, “Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Informatika Menggunakan Articulate Storyline 3 di MTsN 1 Bungo,” no. 1, pp. 146–160.

[22] A. Rustamana, K. H. Sahl, D. Ardianti, and A. H. Syauqi, “Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan,” vol. 2, no. 3, 2024.

[23] Z. Idayanti and M. A. Suleman, “E-Modul sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik,” vol. 8, no. 1, pp. 127–133, 2024.

[24] T. Azin, P. A. Titis, N. Nunu, and SintiaNirma, “Volume 7 Nomor 2 September 2024 E-Modul Interaktif Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Peserta Didik,” vol. 7, no. September, pp. 129–139, 2024.

[25] D. A. Munawaroh, N. Rasyida, and N. Khoiri, “Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum Merdeka dan Literasi Digital Materi Keanekaragaman Hayati SMA,” vol. 0417, no. 2, p. 7173, 2024.

[26] M. P. Najuah, M. S. Pristi Suhendro Lukitoyo, and W. Wirianti, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. 2020.

[27] R. Alyusfitri, S. G. Sari, I. R. Jusar, and N. Pratiwi, “Pengembangan E-Modul Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Pendekatan Contekstual Teaching and Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Bangun Ruang,” vol. 07, no. 1, pp. 302–311, 2023.

[28] R. Nofia and Yerimadesi, “Pengembangan E-modul Interaktif Larutan Penyangga Berbasis Guided Discovery Learning untuk Fase F SMA,” vol. 8, pp. 92–100, 2024.

[29] Ilmi Salma Maliki and M. A. Zaus, “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran EModul Informatika Berbasis Android Dengan Fitur Timbal Balik Terhadap Hasil Belajar Siswa,” vol. 5, no. November 2025, pp. 6013–6025.

[30] I. G. Suriantara, P. Sanjaya, N. Nyoman, and L. Handayani, “Interactive Visual Auditory Kinesthetic-Based E-Module to Enhance Elementary School Students ’ Learning Outcomes,” vol. 8, pp. 142–155, 2025.

[31] T. N. Indriyati, D. Dike, and & M. Sekarwinahyu, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Stem Materi Unsur, Senyawa, Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa SMP Kelas VIII,” vol. 15, no. November, pp. 339–349, 2024.

[32] N. L. G. K. Widiastuti, “E-Modul dengan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran IPA,” vol. 5, pp. 435–445, 2021.

[33] A. Wahid, “Inovasi E-Modul Interaktif Berbasis Mobile Untuk Optimalisasi Pembelajaran Mandiri Dalam Metodologi Penelitian,” pp. 1741–1758, 2024.

[34] T. R. Safitri and F. Dafit, “Development of Interactive E-Modules for Elementary Students : Enhancing Learning Outcomes,” vol. 9, no. 1, pp. 51–67, 2025.

[35] T. Victor and D. Saputro, “Pengembangan E-Modul Berbasis Kearifan Lokal pada,” vol. 5, no. 02, pp. 301–311, 2025.

[36] S. Nur’ainy, “Pengembangan E-Modul Terintegrasi Petunjuk Metakognitif dan Regulasi Motivasi untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar Siswa,” vol. 10, no. 3, pp. 1869–1878, 2025.

[37] R. Ure-de-oliveira and E. Bonilla-algovia, “Digital Divides and Educational Inclusion : Perceptions from the Educational Community in Spain,” 2025.

[38] Widya, R. Andriani, Sudirman, A. T. Hidayat, and N. Elisyah, “The Effectiveness Of Physics E-Modules Based On Creative Problem-Solving Learning Model Integrated With 21st-Century Skilss,” vol. 06, no. March, pp. 48–58, 2023, doi: 10.24042/ijsme.v5i1.14584.

[39] V. Meryastiti, S. Supeno, and Z. R. Ridlo, “Journal of Innovative Science Education Improving Critical Thinking Skills of Junior High School Students in Science Learning Using the Development of Interactive E-Module Based Macromedia Flash,” vol. 12, no. 2, pp. 163–172, 2023.

[40] A. Sanova, A. Bakar, D. A. Kurniawan, and F. T. Aldila, “Digital Literacy on the Use of E-Module Towards Students ’ Self - Directed Learning on Learning Process and Outcomes Evaluation Cources,” vol. 11, no. 1, pp. 154–164, 2022.

[41] Ismail, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning Menggunakan Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Literasi Digital Siswa Kelas IV SD Ismail Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning M,” vol. 6, no. 12, pp. 5680–5691, 2025.

[42] H. Nurhikmah, A. Hakim, and M. S. Wahid, “Interactive E-Module Development in Multimedia Learning,” vol. 13, no. 3, 2021.

[43] M. A. Manggala *et al.*, “Inovatif Pembelajaran Menggunakan E-Modul,” vol. 3, no. 1, pp. 550–557, 2024.

[44] M. Syabrina, M. N. Habil, H. D. Junianti, and R. E. Wati, “Multidisciplinary Science Transformasi Pembelajaran : Integrasi Buku Cetak Dan Website Interaktif Dalam Era Digital,” vol. 2, no. 6, pp. 1222–1232, 2025.

[45] K. Abad, K.-D. I. Indonesia, and T. L. Sistematis, “Tren pengembangan e-modul untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 di indonesia: sebuah tinjauan literatur sistematis,” vol. 13, no. 1, pp. 76–90, 2026, doi: 10.51747/pedagogy.vol13no1.1317690.

[46] A. Salsabila, “Studi Literatur : Analisis Berpikir Komputasi Pada Guru dan Siswa Dalam Konteks Implementasi Kurikulum Merdeka,” vol. 2, no. 3, 2024.

[47] M. Herliyanto, “Penerapan Pembelajaran STEAM (Science , Technology , Engineering , Arts , Mathematics),” vol. 6, pp. 57–62, 2024.

[48] N. Mater and W. Daher, “The Effect of STEAM Activities Based on Experiential Learning on Ninth Graders ’ Mental Motivation,” pp. 1229–1244, 2023.

[49] Q. Y. Zaqiah, A. Hasanah, and Y. Heryati, “The role of steam education in improving student collaboration and creativity: a case study in madrasah,” vol. 10, no. 1, pp. 101–112, 2024, doi: 10.15575/jpi.v10i1.35207.

[50] I. isnaningrum Novi Marliani, “Literasi Teknologi Di Sekolah Dasar Dalam Pendidikan STEAM,” vol. 4, no. 2, 2025, doi: 10.58540/jipsi.v4i2.885.

[51] A. Twiningsih and E. Elisanti, “Development of STEAM Media to Improve Critical Thinking Skills and Science Literacy : A Research and Development Study in SD Negeri Laweyan Surakarta , Indonesia,” vol. 3, no. 1, pp. 25–34, 2021.

[52] S. Ed, D. Sun, F. Ouyang, Y. Li, and C. Zhu, “Comparing learners ’ knowledge , behaviors , and attitudes between two instructional modes of computer programming in secondary education,” *Int. J. STEM Educ.*, pp. 1–15, 2021, doi: 10.1186/s40594-021-00311-1.

[53] R. A. Yuana, S. Sajidan, W. Wiranto, and M. Nizam, “Strategies for integrating computational thinking and scientific approaches in programming education : a systematic literature review,” 2025.

[54] T. Wahyuni, Z. Shakila, S. Alsha, P. Almatasya, A. Halim, and U. S. Riau, “Model Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa,” vol. 2, no. 1, pp. 108–115, 2025.

[55] P. Hastuti, U. E. Rahmawati, and I. S. Sakkinah, “Adaptive E-Learning : A systematic review of interactive and flexible learning aligned with student styles,” vol. 2, no. 2, pp. 66–73, 2025.

[56] P. A. Laksmiwati, Z. Lavicza, A. N. Cahyono, M. Alagic, and M. Alagic, “When engineering design meets STEAM education in hybrid learning environment : teachers ’ innovation key through design heuristics,” *Asia Pacific J. Educ.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–19, 2024, doi: 10.1080/02188791.2024.2373226.

[57] R. Sanz-camarero, J. Ortiz-revilla, and I. M. Greca, “education sciences The Impact of Integrated STEAM Education on Arts Education : A Systematic Review,” 2023.

[58] B. Buruntong, S. Kindoyop, H. Ramli, T. S. Said, and M. Misdih, “Empowering Creative Learning Through Visual Arts Integration in Steam Via Project-Based Learning : A Case Study in Sabah Secondary Schools,” vol. IX, no. 2454, pp. 95–108, 2025, doi: 10.47772/IJRISS.

[59] J. Manuel, D. Mantecon, T. Prodromou, Z. Lavicza, and T. F. Blanco, “An attempt to evaluate STEAM project - based instruction from a school mathematics perspective,” *ZDM – Math. Educ.*, vol. 53, no. 5, pp. 1137–1148, 2021, doi: 10.1007/s11858-021-01303-9.

[60] U. M. Jumalia, “Dampak Integrasi STEAM Dalam Proses Belajar Matematika Terhadap Critical Thinking Skill,” vol. 8, pp. 1151–1159, 2022.

[61] Susilawati, “Development of E-Module Assisted with Augmented Reality Integrated STEAM to Improve Students ’ Creative and Critical Thinking Abilities,” vol. 7, no. 1, pp. 234–251, 2025.

[62] A. R. Tambusai and F. Rakhmawati, “Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan STEAM (Science , Technology , Engineering , Art and Mathematic) Pada Materi Segi Empat dan Segitiga,” vol. 10, no. 1, pp. 213–233.

[63] R. A. Sholikah and Kowiyah, “Development Of A Steam-Based Mathematics E-Module To Improve The Critical Thinking Skills Of Class IV Primary Students,” vol. 10, pp. 349–360, 2024.

[64] N. Mansour, M. Çevik, Y. Uzun, and S. Bader, “Exploring the impact of STEAM and connected learning on skills of digital age in primary schools,” *Think. Ski. Creat.*, vol. 59, no. April 2024, p. 102024, 2026, doi: 10.1016/j.tsc.2025.102024.

[65] A. D. Jayanti, T. Nova, and H. Yunianta, “Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) Dengan Peoject Based Learning Berbasis STEAM,” vol. 11, no. 2, pp. 1116–1126, 2022.

[66] S. K. Wardani, A. Jufriadi, and M. Kurniawati, “Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Fisika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” vol. 5, no. 3, 2023.

[67] D. P. Putri and A. H. Syaf, “Developing STEAM-Based Interactive E-Modules With Religious Integrati On To Enhance Students ’ Mathematical Literacy,” vol. 11, no. 2, pp. 129–140, 2025.

[68] F. Kusumarani and S. Marmoah, “STEAM (Science , Technology , Engineering , Arts and Mathematics) Based Electronics Module on Fifth Grade Elementary School Electrical Components Material,” vol. 57, pp. 392–403, 2024.

[69] K. A. Arfani, R. Purnamasari, and S. S. Lathifah, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis STEAM Pada Materi Operasi Hitung Perkalian Matematika,” vol. 5, no. September, pp. 184–198, 2025.

[70] M. P. Dr. Suparni, S.Si. and M. A. Dr. Fauziah Nasution, “Panduan Praktis Penelitian dan Di Bidang Pendidikan,” 2025.

[71] F. A. Slamet, *Model Penelitian Pengembangan (R n D) ADDIE*. Jawa Timur: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang, 2022.

[72] I. A. Fitri and Iryani, “Validitas E-Modu Kimia SMA Kelas XI Berbasis Problem Based Learning pada materi laju reaksi fase f,” vol. 4, pp. 579–589, 2023.

[73] K. S. Sinaga and S. Amdayani, “Entalpi Pendidikan Kimia Pengembangan Modul Elektronik Berbasis STEAM (Science , Entalpi Pendidikan Kimia”.

[74] R. Thahir, Supriadi, H. A. Musril, and R. Okra, “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Hypercontent pada Mata Pelajaran Informatika di MAN 1 Bukittinggi,” vol. 01, no. 02, pp. 171–186, 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Pembelajaran

Desain Pembelajaran BAB 1

IDENTITAS DAN INFORMASI	
Nama Sekolah	: SMAN 1 Solok Selatan
Mata Pelajaran	: Informatika
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / 2 (Dua)
Tahun Ajaran	: 2025/2026
Alokasi Waktu	: 8 JP
Fase	: E
Model Pembelajaran	: Project Based Learning
Profil Pelajar Pancasila	1. Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar Kritis 4. Kreatif 5. Gotong Royong
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu memahami konsep Algoritma dan Pemrograman Dasar C++ sebagai penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur. Peserta didik mampu menyajikan Algoritma dalam bentuk deskripsi, pseudocode, dan flowchart, menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator, serta menerapkan struktur Percabangan dan Perulangan untuk menyusun solusi sederhana dalam bentuk program dan mengembangkan proyek sederhana berbasis pendekatan STEAM.
Tujuan Pembelajaran	1. Memahami konsep dasar Algoritma dalam penyelesaian masalah. 2. Mengidentifikasi bentuk penyajian Algoritma berupa deskripsi, pseudocode, dan flowchart. 3. Memahami struktur dasar Pemrograman Dasar C++ beserta komponen-komponennya. 4. Menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator dalam program sederhana. 5. Menerapkan struktur Percabangan dan Perulangan untuk menyelesaikan permasalahan sederhana. 6. Menyusun Algoritma dan program secara logis dan sistematis. 7. Mengembangkan proyek sederhana berbasis STEAM

	sebagai solusi terhadap permasalahan di lingkungan sekitar.
Sarana dan Prasarana	: Ruang Laboratorium, Komputer, Jaringan Internet dan software yang menunjang pembelajaran.
Persiapan Pembelajaran	1. Guru menyiapkan perangkat ajar, materi, E-LKPD 2. Guru menyiapkan rubrik penilaian 3. Guru menyiapkan media pembelajaran 4. Guru menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran
A. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
PERTEMUAN PERTAMA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran materi Algoritma yang akan dicapai 5. Guru melakukan apersepsi 6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik	
KEGIATAN INTI	
1. Peserta didik mempelajari pengertian dan ciri-ciri Algoritma pada e-modul. 2. Guru menjelaskan jenis-jenis Algoritma, flowchart, dan pseudocode. 3. Peserta didik mengamati penerapan STEAM dan contoh Algoritma dalam kehidupan sehari-hari. 4. Peserta didik mengerjakan E-LKPD materi Algoritma. 5. Peserta didik melakukan kegiatan proyek STEAM sederhana terkait Algoritma. 6. Guru membimbing dan memberikan umpan balik selama kegiatan pembelajaran.	
KEGIATAN PENUTUP	
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.	
PERTEMUAN KEDUA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Pemrograman Dasar C++.	

5. Guru melakukan apersepsi tentang penggunaan bahasa Pemrograman C++
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari pengertian Pemrograman Dasar C++ pada e-modul dan struktur dasar program C++. 2. Peserta didik mempelajari variabel dan tipe data pada bahasa C++ dan penggunaan input dan output dalam program C++. 3. Peserta didik mengamati contoh program sederhana dan operator dasar C++. 4. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mandiri dan kelompok materi Pemrograman Dasar C++. 5. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana terkait penerapan Pemrograman C++. 6. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
KEGIATAN PENUTUP
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.
PERTEMUAN KETIGA
PENDAHULUAN
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Percabangan dan Perulangan. 5. Guru memberikan apersepsi tentang pengambilan keputusan dan pengulangan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari.
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari pengertian Percabangan dan Perulangan pada e-modul. 2. Guru menjelaskan jenis-jenis Percabangan serta struktur If, If-Else, dan Switch. 3. Guru menjelaskan jenis-jenis Perulangan serta struktur For, While, dan Do-While. 4. Peserta didik mempelajari flowchart Percabangan dan Perulangan. 5. Peserta didik mengamati contoh program Percabangan dan Perulangan sederhana. 6. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mandiri dan kelompok materi Percabangan dan Perulangan. 7. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana terkait penerapan Percabangan dan Perulangan dalam pemrograman. 8. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran

berlangsung.

KEGIATAN PENUTUP

1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi.
2. Guru memberikan penguatan materi
3. Guru memberikan refleksi pembelajaran.
4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya.
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.

B. ASESMEN

1. Teknik dan Bentuk Penilaian

No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
1.	Sikap, keaktifan, kerja sama	Observasi	Pengamatan selama pembelajaran
2.	Pemahaman materi dan ketepatan jawaban	Penugasan	E-LKPD
3.	Kreativitas, keterampilan, dan penyelesaian proyek	Praktik	Proyek STEAM
4.	Pemahaman konsep dan ketepatan menjawab soal	Kuis Interaktif	Quizizz
5.	Kemampuan komunikasi dan percaya diri	Presentasi	Penyampaian hasil diskusi/proyek

Desain Pembelajaran BAB 2

IDENTITAS DAN INFORMASI	
Nama Sekolah	: SMAN 1 Solok Selatan
Mata Pelajaran	: Informatika
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / 2 (Dua)
Tahun Ajaran	: 2025/2026
Alokasi Waktu	: 8 JP
Fase	: E
Model Pembelajaran	: Project Based Learning
Profil Pelajar Pancasila	1. Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar Kritis 4. Kreatif 5. Gotong Royong
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu memahami konsep Teknologi Informasi dan Komunikasi serta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mampu mengidentifikasi Perangkat TIK, memahami konsep Jaringan Komputer dan Internet, serta menerapkan penggunaan teknologi digital secara efektif, bertanggung jawab, dan sesuai etika, serta mampu dalam penyelesaian masalah dan pembuatan proyek kreatif berbasis STEAM secara kolaboratif, kritis, dan inovatif.
Tujuan Pembelajaran	1. Peserta didik mampu memahami pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan Mengidentifikasi fungsi, manfaat, dan dampak penggunaan TIK dalam kehidupan sehari-hari. 2. Peserta didik mampu memahami konsep, jenis dan fungsi Perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi, serta Membedakan perangkat keras, perangkat lunak, serta perangkat pendukung TIK. 3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar Jaringan Komputer dan Internet, serta Mengidentifikasi jenis-jenis Jaringan Komputer serta layanan internet. 4. Peserta didik mampu memanfaatkan teknologi digital, jaringan, dan internet secara bijak, aman, dan bertanggung jawab. 5. Peserta didik mampu mengembangkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah melalui proyek sederhana berbasis STEAM.

Sarana dan Prasarana	: Ruang Laboratorium, Komputer, Jaringan Internet dan software yang menunjang pembelajaran.
Persiapan Pembelajaran	1. Guru menyiapkan perangkat ajar, materi, E-LKPD 2. Guru menyiapkan rubrik penilaian 3. Guru menyiapkan media pembelajaran 4. Guru menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran
A. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
PERTEMUAN PERTAMA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran materi Tenologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang akan dicapai 5. Guru melakukan apersepsi 6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik	
KEGIATAN INTI	
1. Peserta didik mempelajari pengertian, fungsi, manfaat, dan dampak Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) melalui e-modul. 2. Guru menjelaskan konsep dasar TIK serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 3. Peserta didik mengamati contoh pemanfaatan TIK di lingkungan sekolah, masyarakat, dan dunia kerja yang terdapat pada e-modul. 4. Peserta didik mendiskusikan manfaat dan dampak penggunaan TIK secara berkelompok. 5. Peserta didik mengerjakan E-LKPD materi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). 6. Peserta didik melaksanakan proyek STEAM sederhana, yaitu mengidentifikasi dan menyajikan contoh penerapan TIK dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk infografis atau presentasi digital. 7. Guru membimbing, memfasilitasi diskusi, serta memberikan umpan balik selama proses pembelajaran.	
KEGIATAN PENUTUP	
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.	
PERTEMUAN KEDUA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam	

2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Perangkat TIK 5. Guru melakukan apersepsi tentang perangkat teknologi yang sering digunakan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, seperti laptop atau handphone
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari konsep, jenis, dan fungsi Perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada e-modul. 2. Guru menjelaskan perbedaan perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), dan brainware beserta fungsinya. 3. Peserta didik mengamati contoh perangkat TIK yang terdapat pada e-modul dan mengidentifikasi fungsi masing-masing perangkat. 4. Peserta didik mengerjakan E-LKPD secara mandiri dan kelompok mengenai perangkat TIK. 5. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana dengan mengidentifikasi perangkat TIK yang digunakan di lingkungan sekolah atau rumah, kemudian menyajikan hasilnya dalam bentuk infografis atau presentasi digital. 6. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
KEGIATAN PENUTUP
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.
PERTEMUAN KETIGA
PENDAHULUAN
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Jaringan Internet dan Komputer 5. Guru memberikan apersepsi tentang penggunaan Jaringan Komputer dan Internet dalam kegiatan belajar maupun kehidupan sehari-hari.
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari konsep dasar Jaringan Komputer dan Internet pada e-modul. 2. Guru menjelaskan jenis-jenis Jaringan Komputer (LAN, MAN, WAN) beserta manfaatnya. 3. Guru menjelaskan layanan internet serta etika penggunaan Internet secara

bijak, aman, dan bertanggung jawab.
4. Peserta didik mengamati contoh penerapan Jaringan Komputer dan Internet dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada e-modul.
5. Peserta didik mengerjakan E-LKPD secara mandiri dan kelompok mengenai Jaringan Komputer dan Internet.
6. Peserta didik melakukan proyek STEAM sederhana dengan merancang solusi pemanfaatan Jaringan atau Internet untuk mendukung kegiatan belajar di sekolah.
7. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

KEGIATAN PENUTUP

1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi.
2. Guru memberikan penguatan materi
3. Guru memberikan refleksi pembelajaran.
4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya.
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.

B. ASESMEN

1. Teknik dan Bentuk Penilaian

No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
1.	Sikap, keaktifan, kerja sama	Observasi	Pengamatan selama pembelajaran
2.	Pemahaman materi dan ketepatan jawaban	Penugasan	E-LKPD
3.	Kreativitas, keterampilan, dan penyelesaian proyek	Praktik	Proyek STEAM
4.	Pemahaman konsep dan ketepatan menjawab soal	Kuis Interaktif	Quizizz
5.	Kemampuan komunikasi dan percaya diri	Presentasi	Penyampaian hasil diskusi/proyek

Desain Pembelajaran BAB 3

IDENTITAS DAN INFORMASI	
Nama Sekolah	: SMAN 1 Solok Selatan
Mata Pelajaran	: Informatika
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / 2 (Dua)
Tahun Ajaran	: 2025/2026
Alokasi Waktu	: 8 JP
Fase	: E
Model Pembelajaran	: Project Based Learning
Profil Pelajar Pancasila	1. Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar Kritis 4. Kreatif 5. Gotong Royong
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu memahami Dampak Sosial Informatika terhadap kehidupan. Peserta didik mampu menganalisis Dampak Positif dan Negatif Informatika, menerapkan Etika Digital, menjaga Keamanan Data dan Privasi, serta menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam penggunaan teknologi digital dan mampu menerapkannya dalam proyek berbasis STEAM.
Tujuan Pembelajaran	1. Peserta didik diharapkan mampu memahami Dampak Sosial Informatika, menjelaskan peran dan pengaruh teknologi dalam kehidupan sehari-hari. 2. Peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi Dampak Positif dan Negatif penggunaan teknologi. 3. Peserta didik diharapkan mampu memahami Etika dan Keamanan Digital. 4. Peserta didik diharapkan mampu menerapkan penggunaan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab melalui proyek berbasis STEAM.
Sarana dan Prasarana	: Ruang Laboratorium, Komputer, Jaringan Internet dan software yang menunjang pembelajaran.

Persiapan Pembelajaran	1. Guru menyiapkan perangkat ajar, materi, E-LKPD 2. Guru menyiapkan rubrik penilaian 3. Guru menyiapkan media pembelajaran 4. Guru menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran
A. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
PERTEMUAN PERTAMA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran materi Dampak Sosial Informatika yang akan dicapai 5. Guru melakukan apersepsi 6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik	
KEGIATAN INTI	
1. Peserta didik mempelajari pengertian Dampak Sosial Informatika melalui e-modul. 2. Guru menjelaskan peran dan pengaruh teknologi informasi dalam kehidupan sehari-hari di bidang pendidikan, komunikasi, ekonomi, dan sosial. 3. Peserta didik mengamati contoh penerapan teknologi informasi beserta dampaknya dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada e-modul. 4. Peserta didik berdiskusi mengenai pengaruh perkembangan teknologi terhadap kehidupan masyarakat. 5. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mengenai dampak sosial informatika. 6. Peserta didik melaksanakan proyek STEAM sederhana dengan mengidentifikasi pemanfaatan teknologi di lingkungan sekitar serta dampaknya terhadap masyarakat. 7. Guru membimbing peserta didik dan memberikan umpan balik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.	
KEGIATAN PENUTUP	
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.	
PERTEMUAN KEDUA	
PENDAHULUAN	
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Dampak Positif dan	

Negatif Informatika 5. Guru melakukan apersepsi tentang pengalaman peserta didik dalam menggunakan media sosial dan internet.
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari Dampak Positif dan Negatif penggunaan teknologi melalui e-modul. 2. Guru menjelaskan berbagai Dampak Positif penggunaan teknologi pada bidang pendidikan, dll 3. Guru menjelaskan Dampak Negatif penggunaan teknologi, seperti penyebaran hoaks, cyberbullying, dll. 4. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok mengenai Dampak Positif dan Negatif penggunaan teknologi berdasarkan contoh yang telah dipelajari. 5. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mengenai Dampak Positif dan Negatif penggunaan teknologi. 6. Peserta didik melaksanakan proyek STEAM sederhana dengan membuat poster atau infografis serta video digital tentang penggunaan teknologi secara bijak. 7. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
KEGIATAN PENUTUP
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi. 2. Guru memberikan penguatan materi 3. Guru memberikan refleksi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.
PERTEMUAN KETIGA
PENDAHULUAN
1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin do'a dan muraja'ah 3. Guru mengabsen, mengecek kerapian berpakaian dan kebersihan kelas 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi Etika dan Keamanan Digital 5. Guru memberikan apersepsi mengenai pentingnya menjaga data pribadi saat menggunakan internet.
KEGIATAN INTI
1. Peserta didik mempelajari konsep Etika dan Keamanan digital melalui e-modul. 2. Guru menjelaskan prinsip Etika dalam menggunakan media digital, termasuk komunikasi yang santun, menghargai hak cipta, dan bertanggung jawab dalam bermedia sosial. 3. Guru menjelaskan pentingnya menjaga Keamanan data pribadi serta cara melindungi akun digital dari ancaman siber.

4. Peserta didik mengamati contoh kasus pelanggaran Etika Digital dan Keamanan data.
5. Peserta didik mengerjakan E-LKPD mengenai Etika dan Keamanan Digital.
6. Peserta didik melaksanakan proyek STEAM sederhana dengan merancang kampanye digital atau poster edukasi mengenai penggunaan teknologi yang aman, etis, dan bertanggung jawab.
7. Guru membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

KEGIATAN PENUTUP

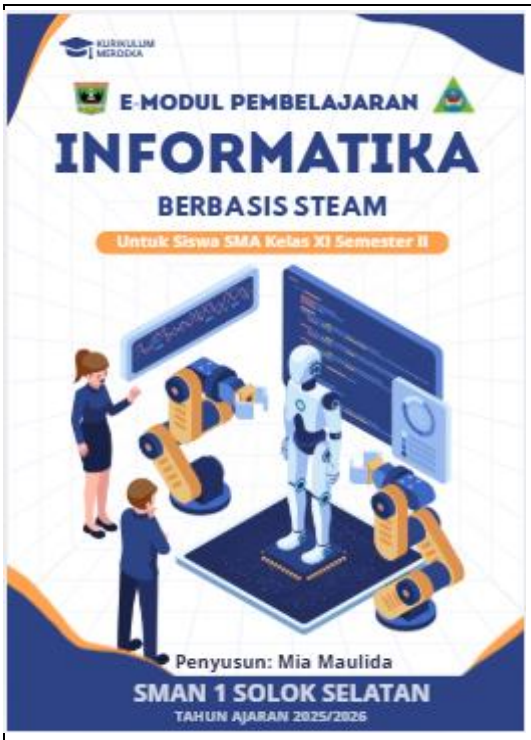
1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan materi.
2. Guru memberikan penguatan materi
3. Guru memberikan refleksi pembelajaran.
4. Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya.
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam.

B. ASESMEN

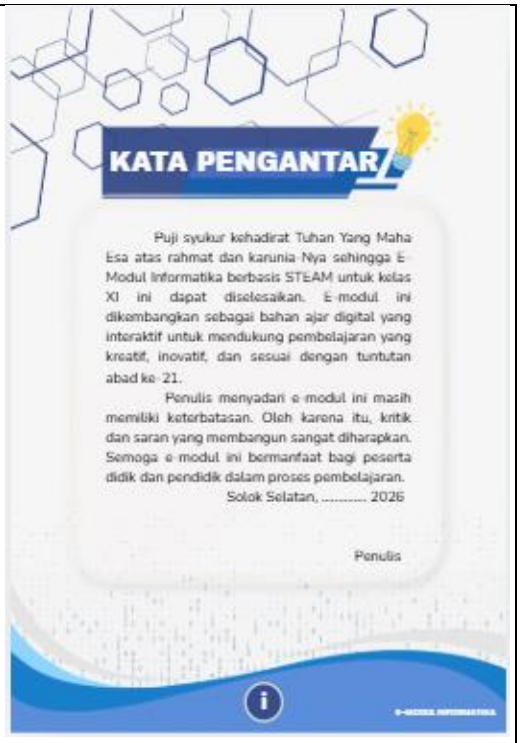
1. Teknik dan Bentuk Penilaian

No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
1.	Sikap, keaktifan, kerja sama	Observasi	Pengamatan selama pembelajaran
2.	Pemahaman materi dan ketepatan jawaban	Penugasan	E-LKPD
3.	Kreativitas, keterampilan, dan penyelesaian proyek	Praktik	Proyek STEAM
4.	Pemahaman konsep dan ketepatan menjawab soal	Kuis Interaktif	Quizizz
5.	Kemampuan komunikasi dan percaya diri	Presentasi	Penyampaian hasil diskusi/proyek

Lampiran 2 Tampilan E-Modul



Cover



Kata Pengantar



Daftar Isi



Daftar Isi



Petunjuk Penggunaan E-Modul



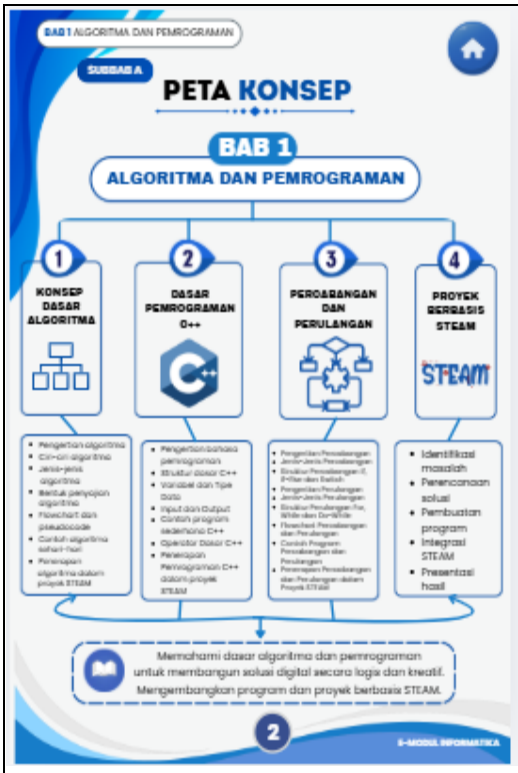
Halaman Utama



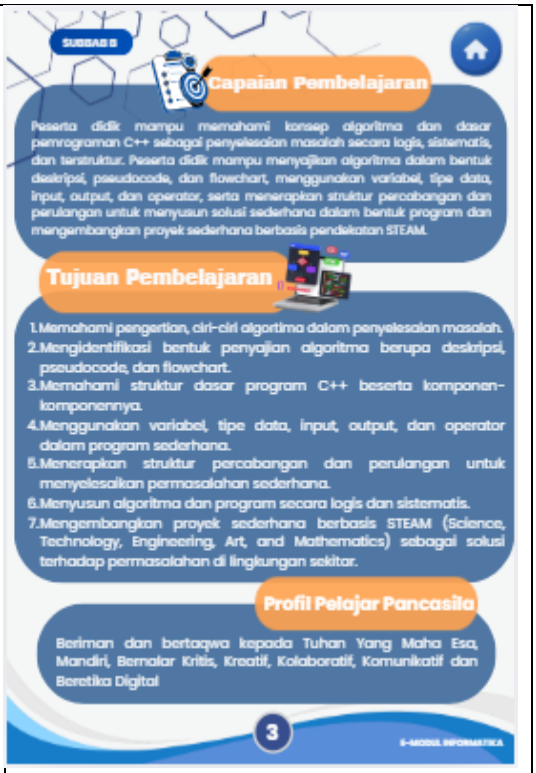
Absensi



BAB 1



Peta Konsep Bab 1



Tujuan Pembelajaran BAB 1



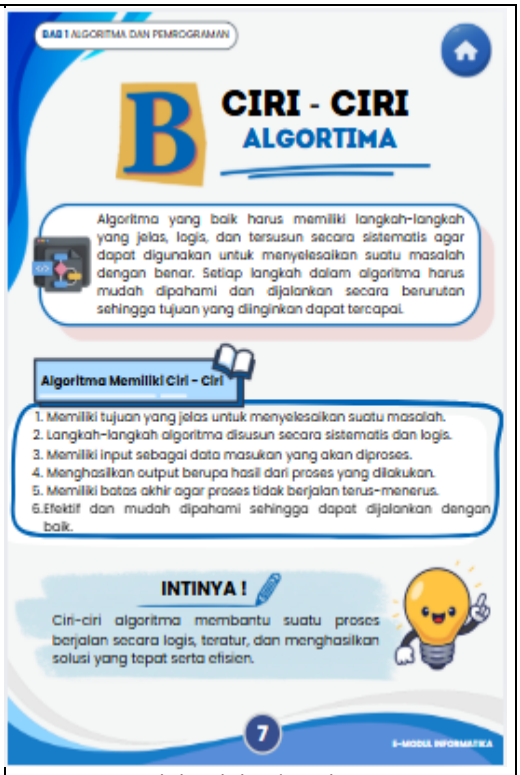
Apersepsi



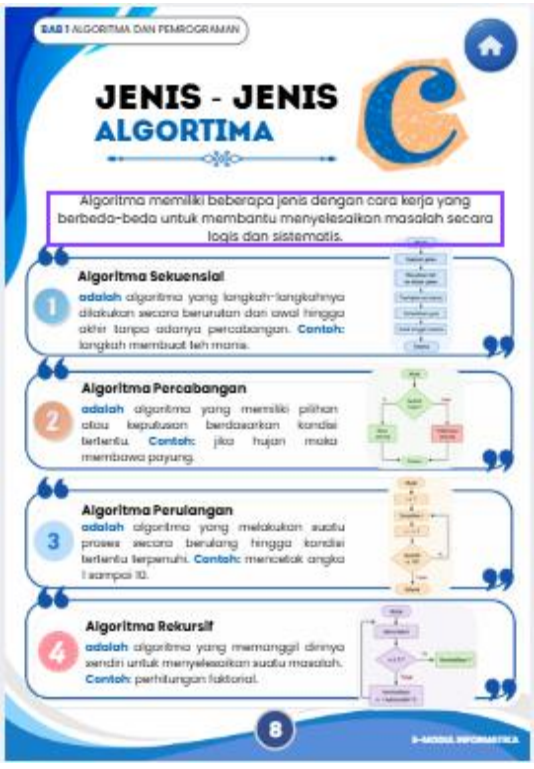
Konsep Dasar Algoritma



Pengertian Algoritma



Ciri-Ciri Algoritma



Jenis-Jenis Algoritma



Bentuk Penyajian Algoritma



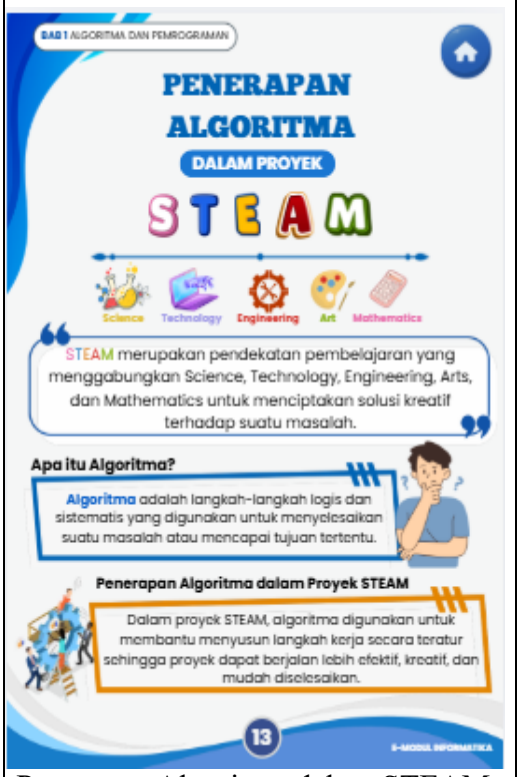
Flowchart



Pseudocode



Contoh Algorirma



Penerapan Algoritma dalam STEAM



STEAM



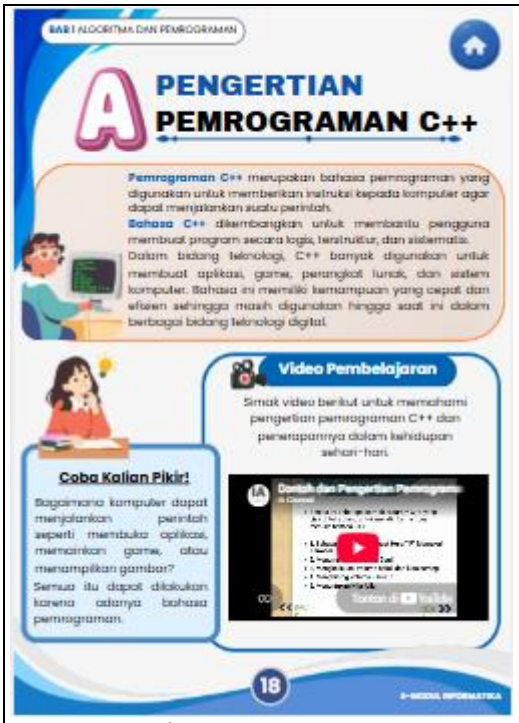
STEAM



Apersepsi



Pemrograman Dasar C++



Pengertian Pemrograman C++



Struktur Dasar Program C++



Variabel dan Tipe Data



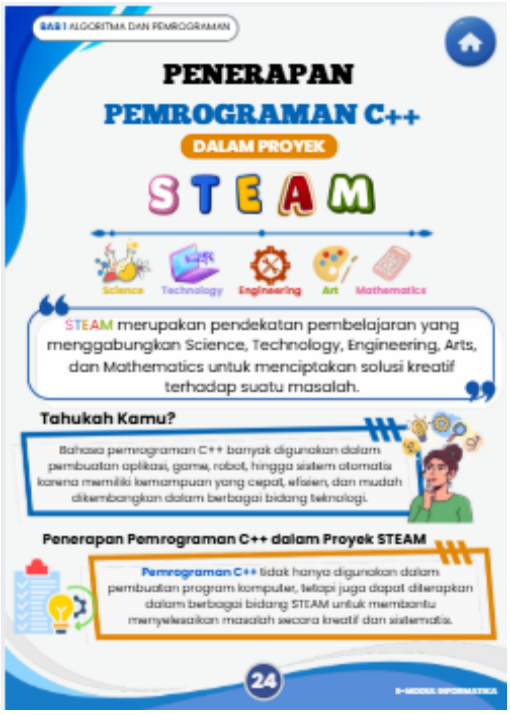
Input dan Output



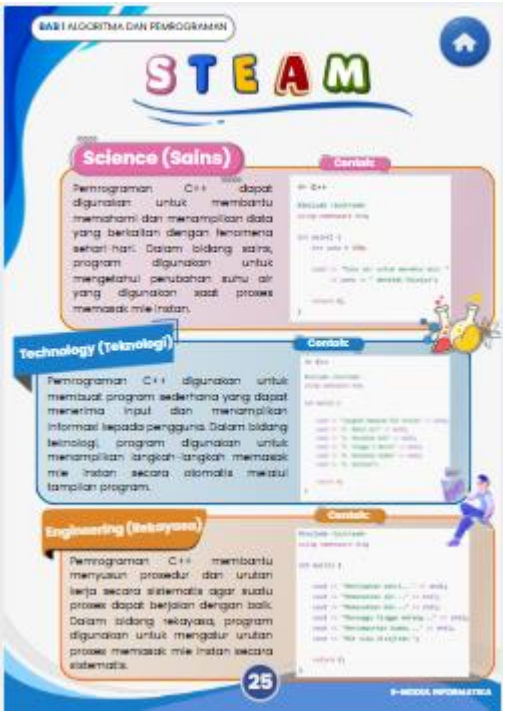
Contoh Program Sederhana C++



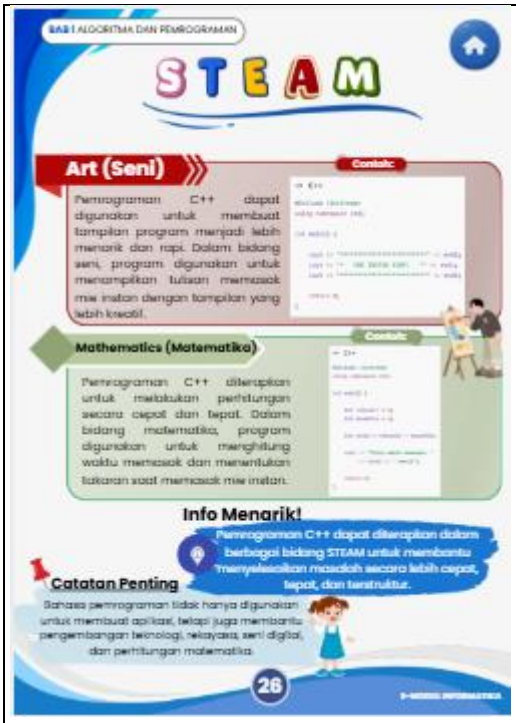
Operator Dasar C++



Penerapan Pemrograman C++ dalam STEAM



STEAM



STEAM



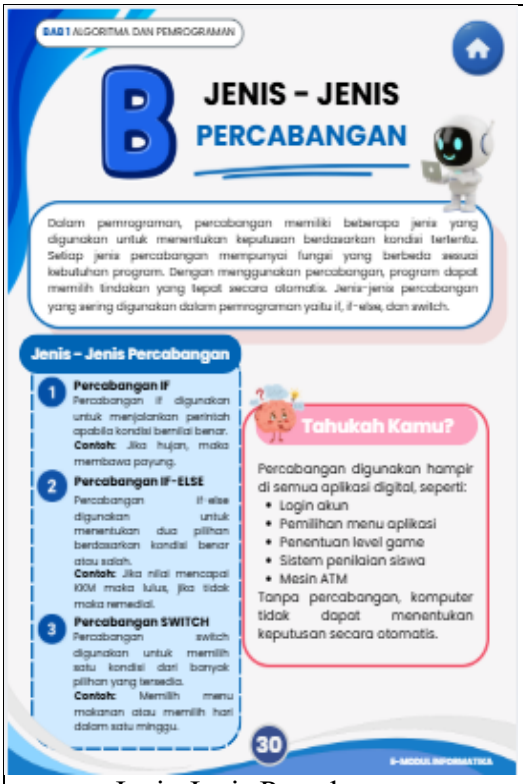
Apersepsi



Percabangan dan Perulangan



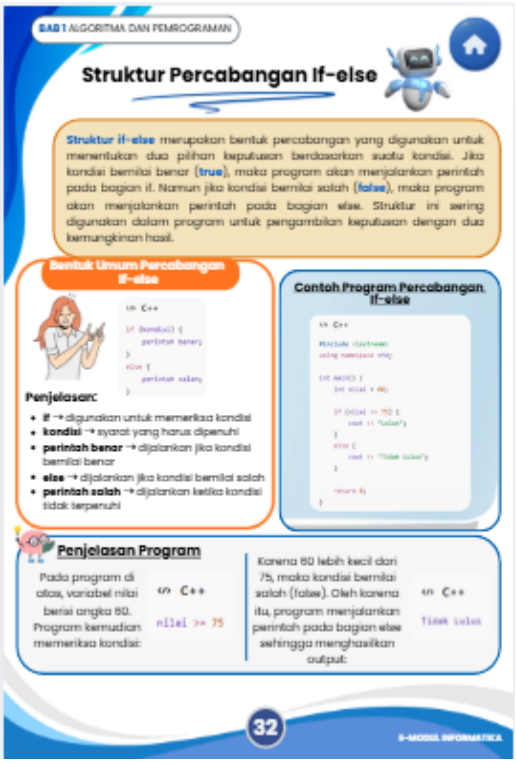
Pengertian Percabangan



Jenis-Jenis Percabangan



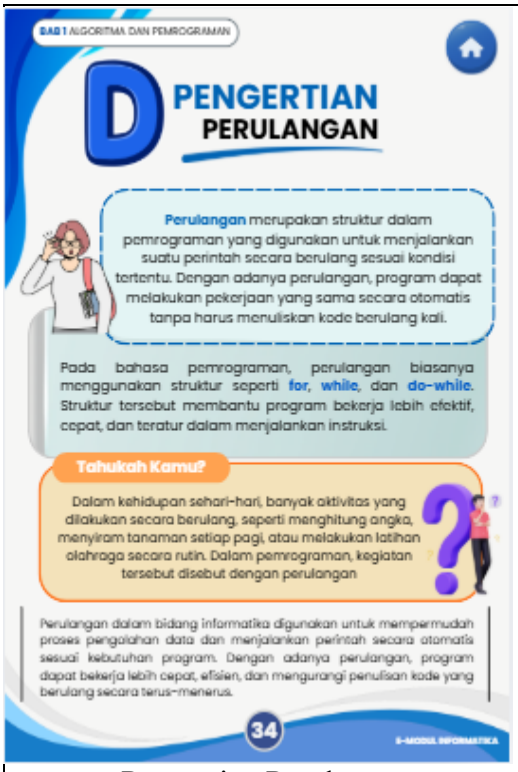
Struktur Percabangan if



If- Else



Switch



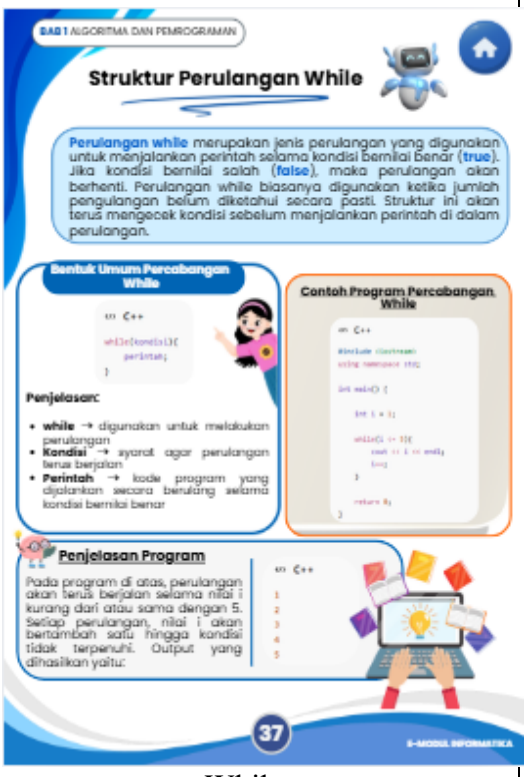
Pengertian Perulangan



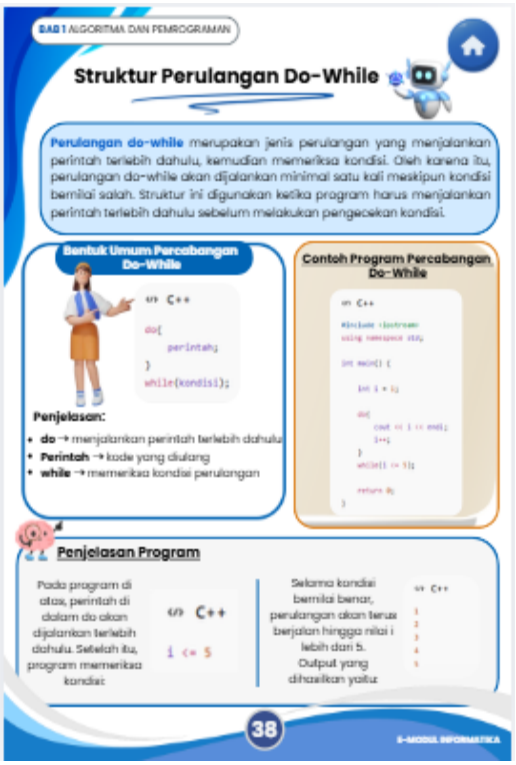
Jenis-Jenis Perulangan



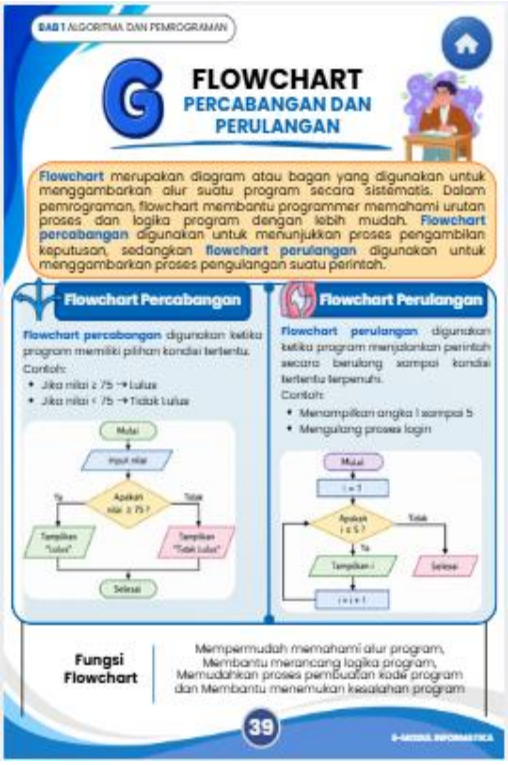
Struktur Percabangan For



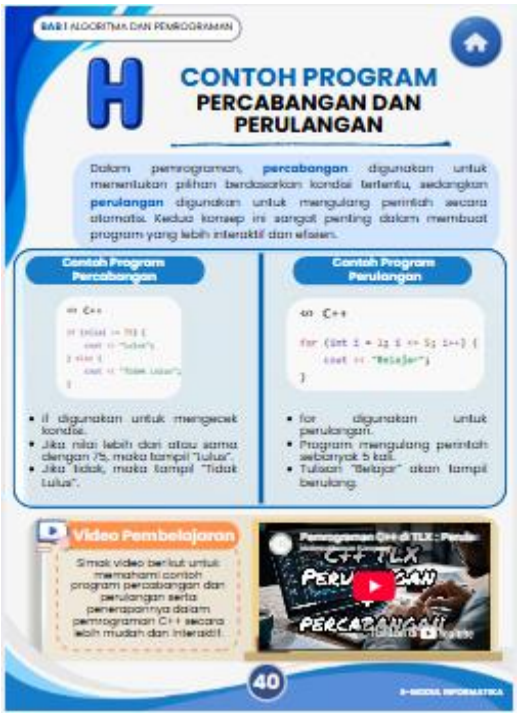
While



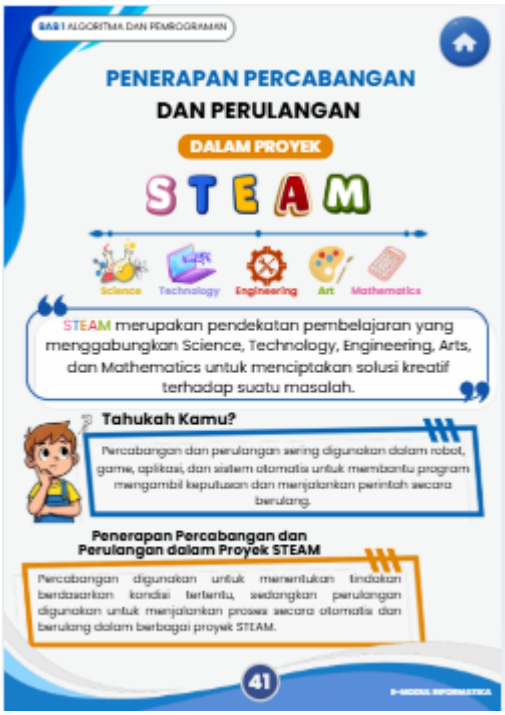
Do-While



Flowchart



Contoh Program Percabangan dan Perulangan



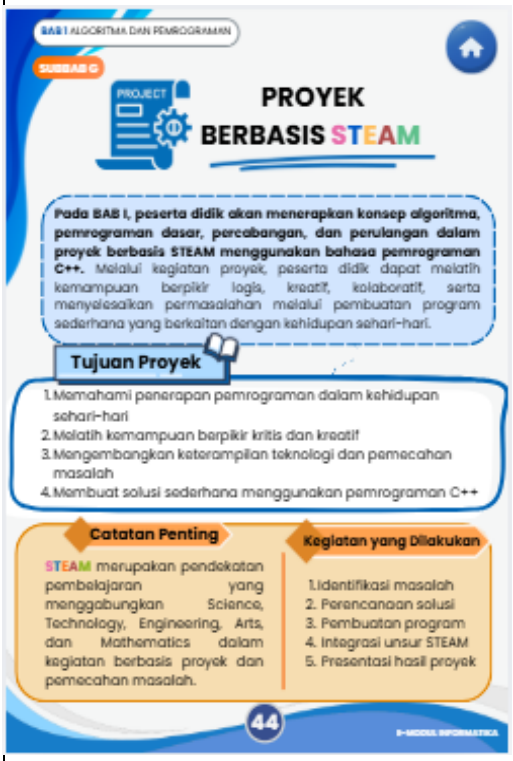
Penerapan Percabangan dan Perulangan



STEAM



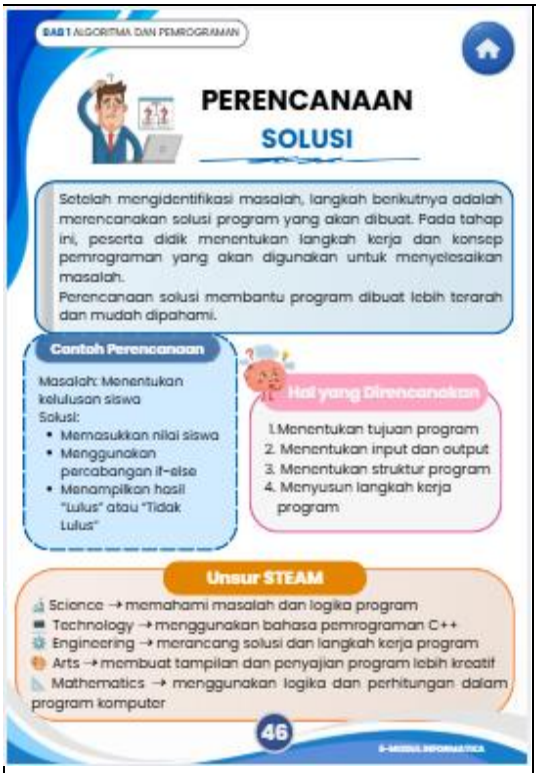
STEAM



Proyek Berbasis STEAM



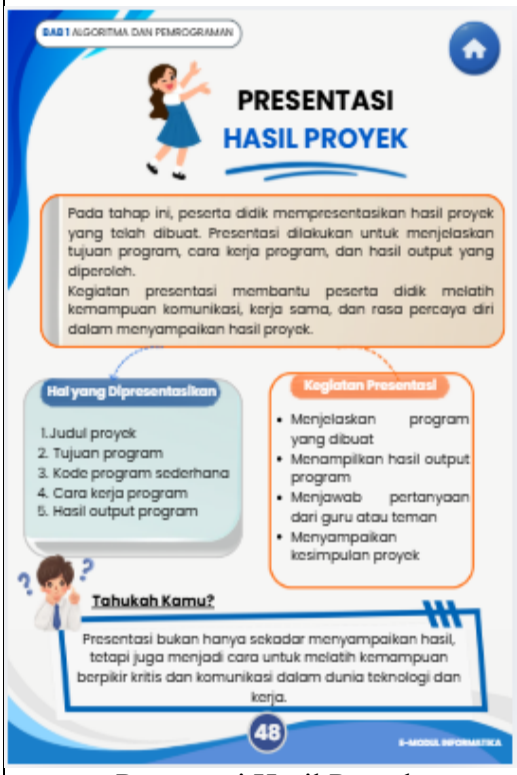
Identifikasi Masalah



Perencanaan Solusi



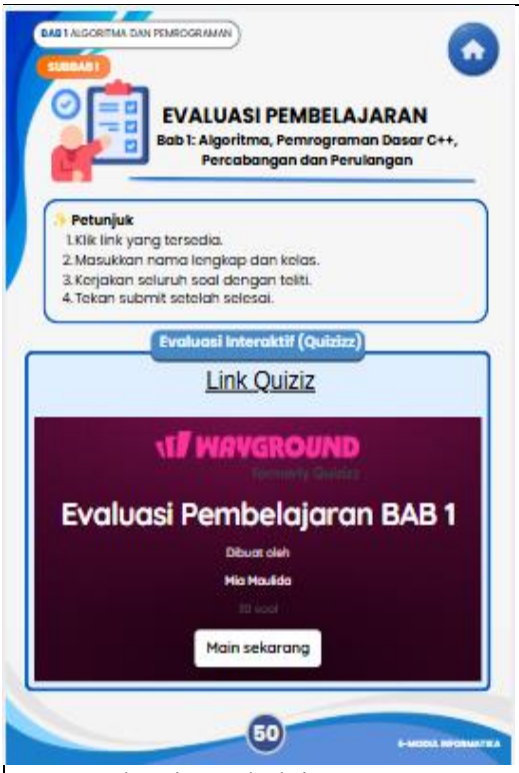
Pembuatan Program



Presentasi Hasil Proyek



Rangkuman BAB 1



Evaluasi Pembelajaran BAB 1



BAB 2



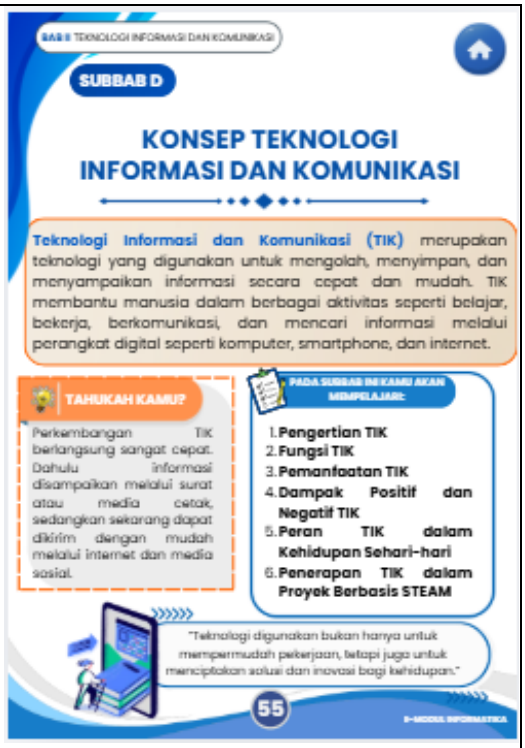
Peta Konsep



Tujuan Pembelajaran BAB 2



Apersepsi



Konsep TIK



Pengertian TIK



Fungsi TIK



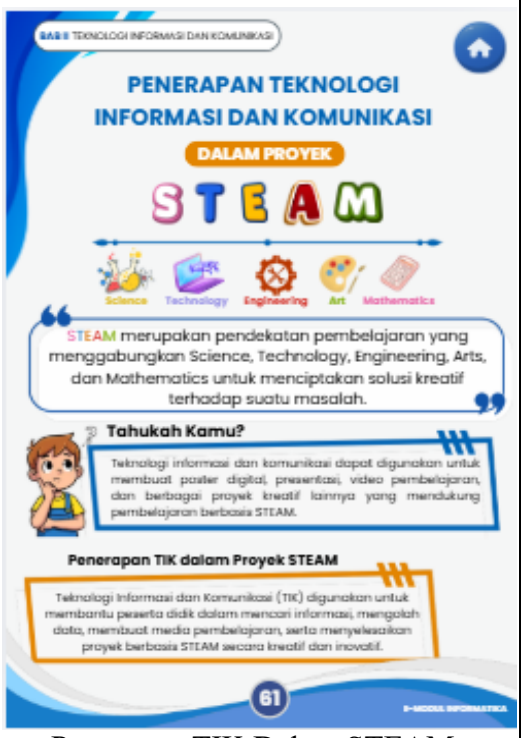
Pemanfaatan TIK



Dampak Positif dan Negatif TIK



Peran TIK



Penerapan TIK Dalam STEAM



STEAM



STEAM



Apersepsi



Perangkat TIK



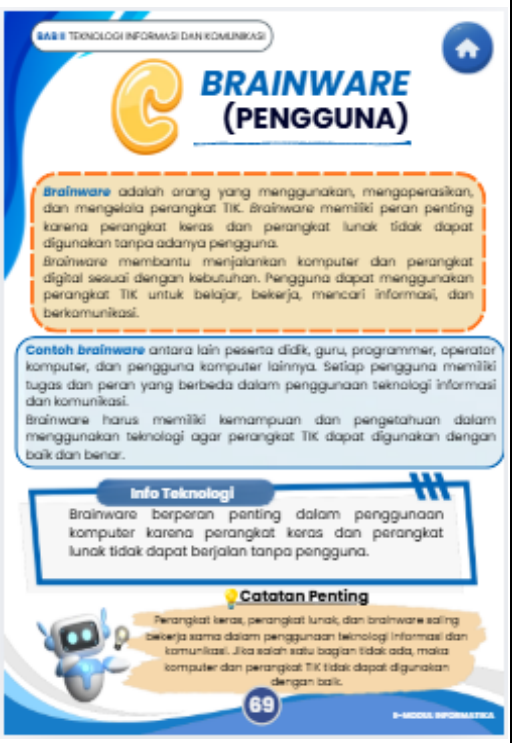
Perangkat Hadware



Perangkat Software



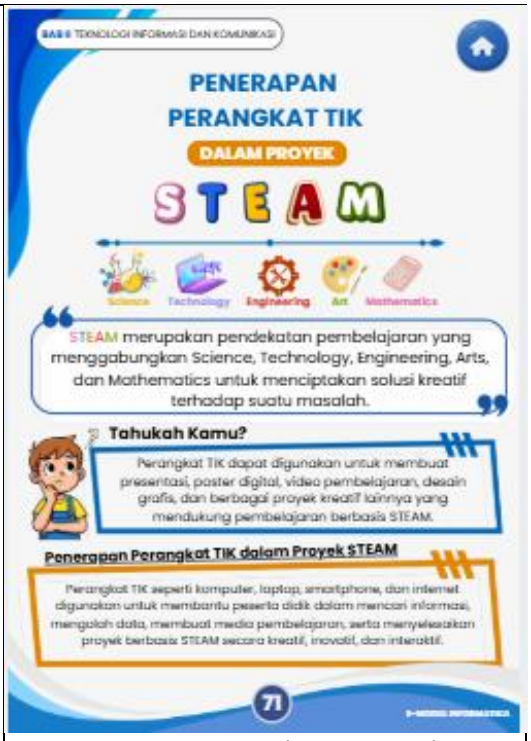
Contoh Perangkat



Perangkat Brainware



Fungsi Perangkat TIK



Penerapan Perangkat TIK Dalam STEAM



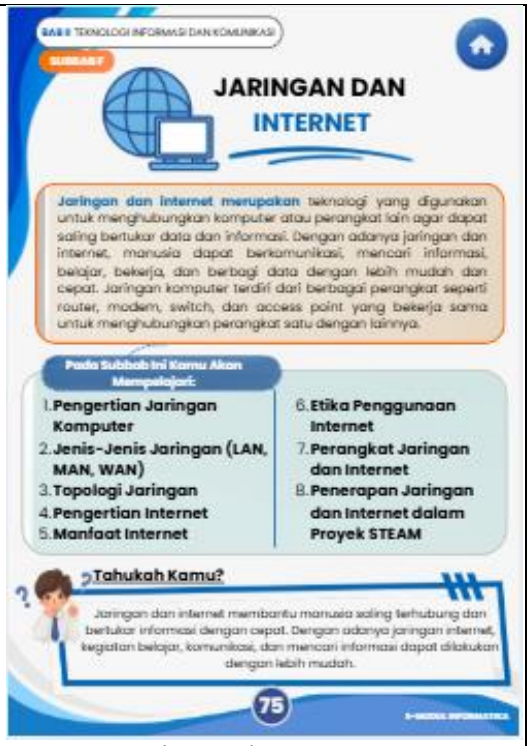
STEAM



STEAM



Apersepsi



Jaringan dan Internet



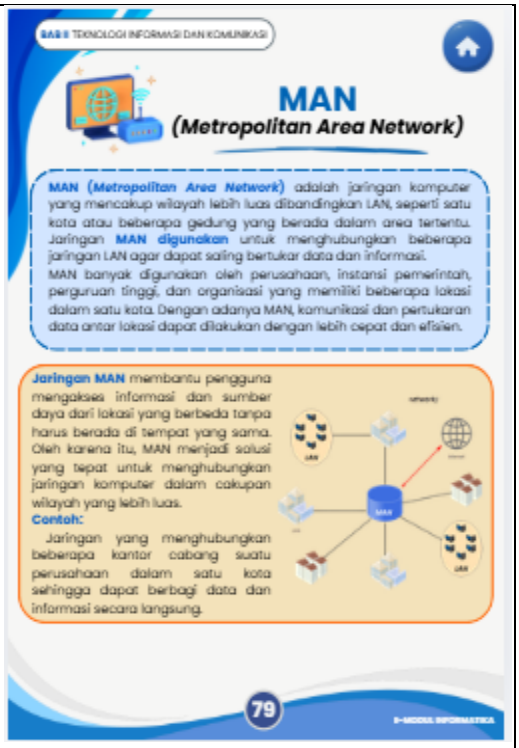
Pengertian Jaringan



Jenis-Jenis Jaringan



LAN



MAN



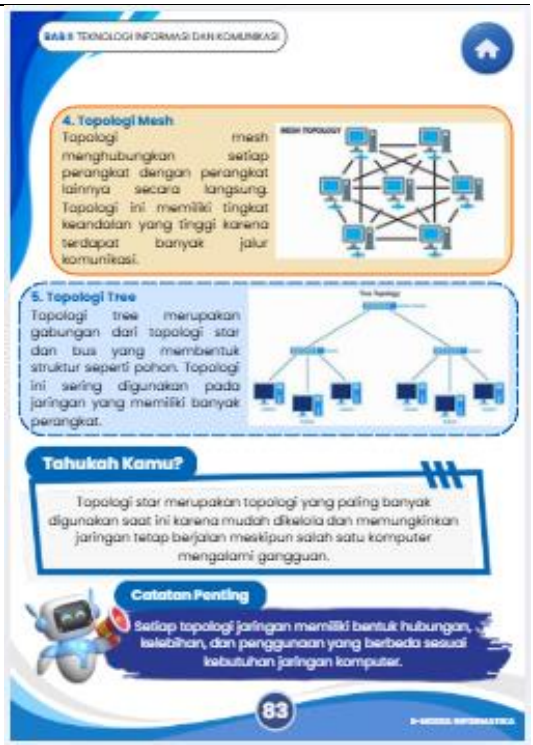
WAN



Topologi Jaringan



Jenis-Jenis Topologi



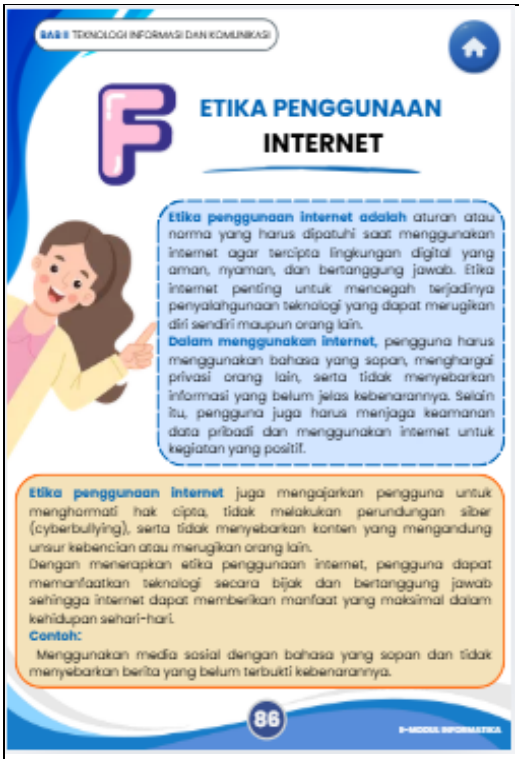
Jenis-Jenis Topologi



Pengertian Internet



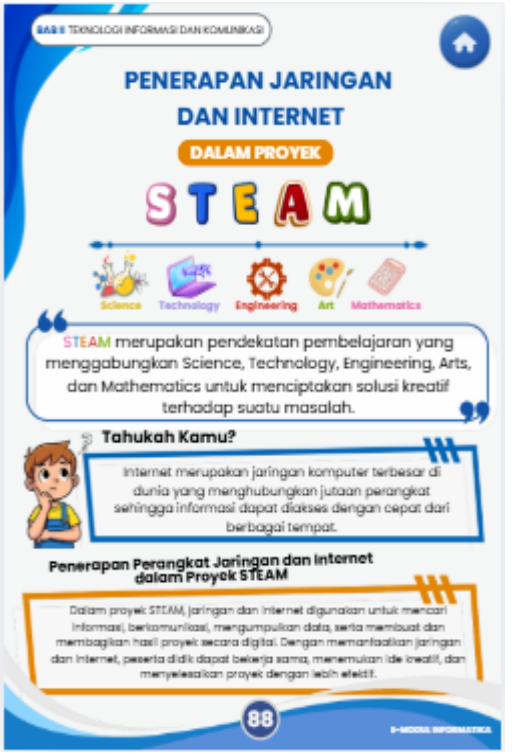
Manfaat Internet



Etika Penggunaan Internet



Perangkat Jaringan dan Internet



Penerapan Jaringan dan Internet



STEAM



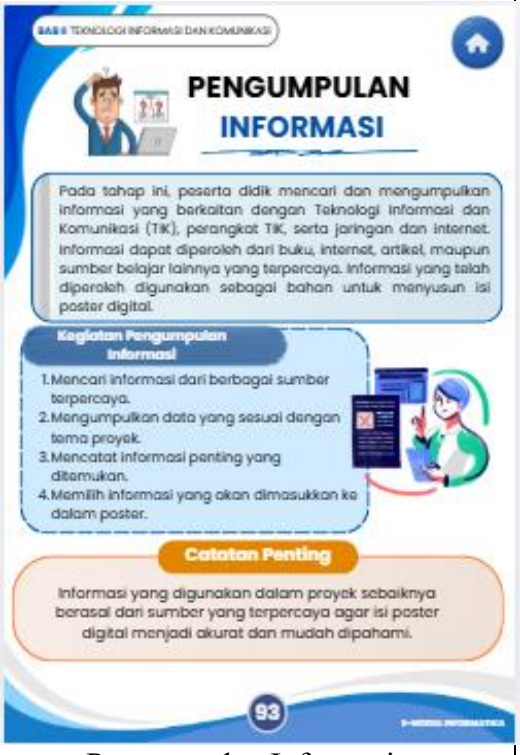
STEAM



Proyek Berbasis STEAM



Identifikasi Proyek



Pengumpulan Informasi



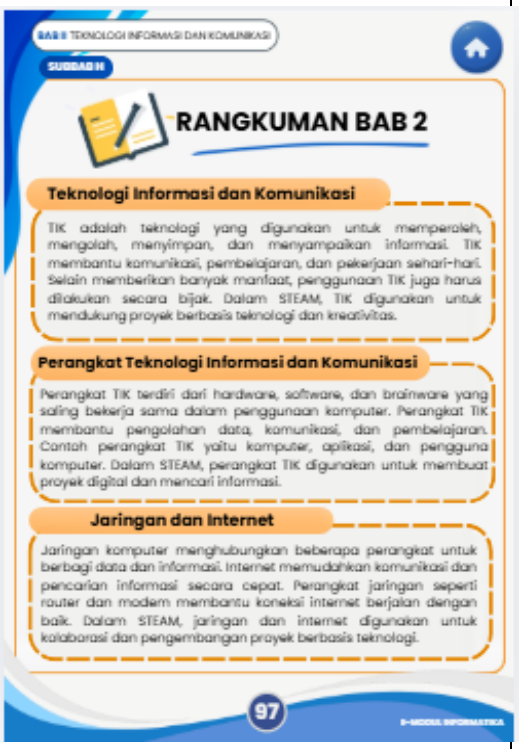
Perencanaan Proyek



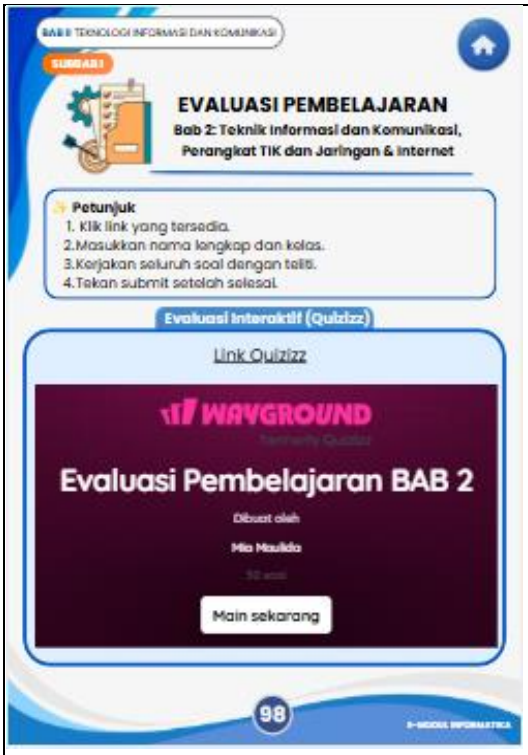
Pembuatan Poster Digital



Presentasi Hasil Proyek



Rangkuman BAB 2



Evaluasi Pembelajaran BAB 2



BAB 3



Peta Konsep



Tujuan Pembelajaran BAB 3



Apersepsi



Dampak Sosial Informatika



Pengertian Dampak Sosial Informatika



Peran Informatika



Pengaruh Teknologi



Perubahan Pola Hidup



Penerapan Dampak Sosial Informatika Dalam STEAM



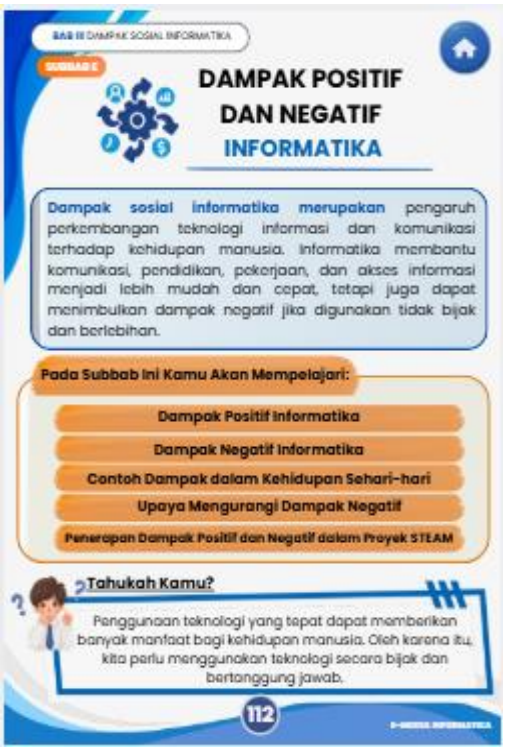
STEAM



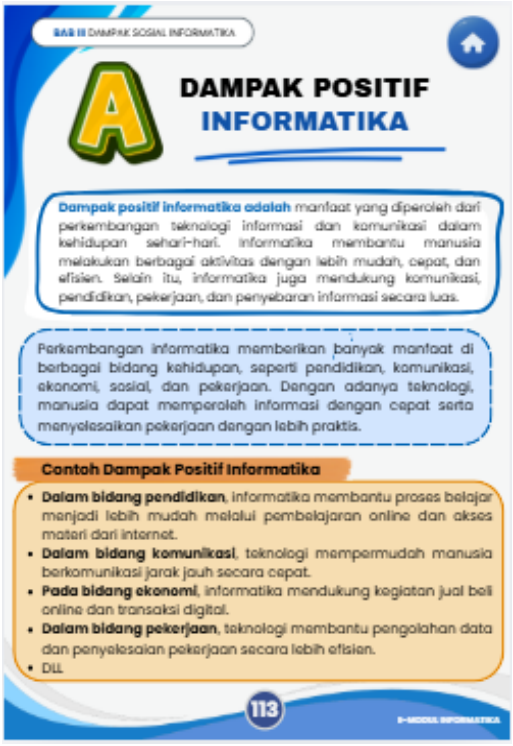
STEAM



Apersepsi



Dampak Positif dan Negatif Informatika



Dampak Positif Informatika



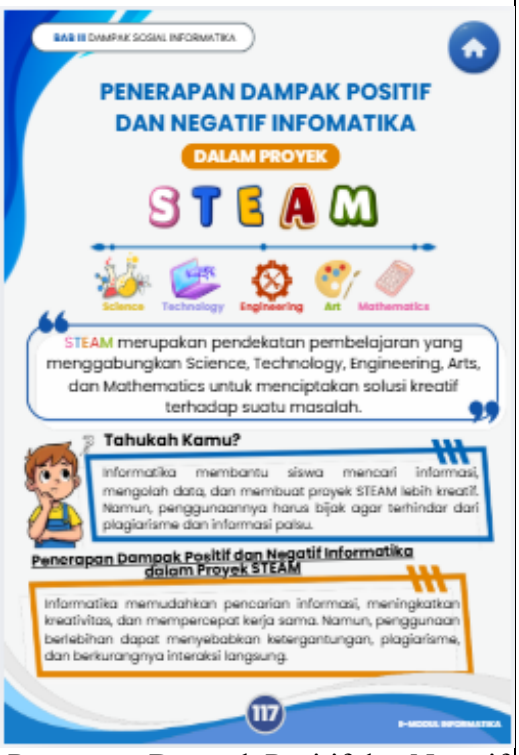
Dampak Negatif Informatika



Contoh Dampak Informatika



Upaya Mengurangi Dampak Negatif



Penerapan Dampak Positif dan Negatif Informatika dalam STEAM



STEAM



STEAM



Apersepsi



Etika dan Keamanan Digital



Pengertian Etika Digital



Prinsip Etika Digital



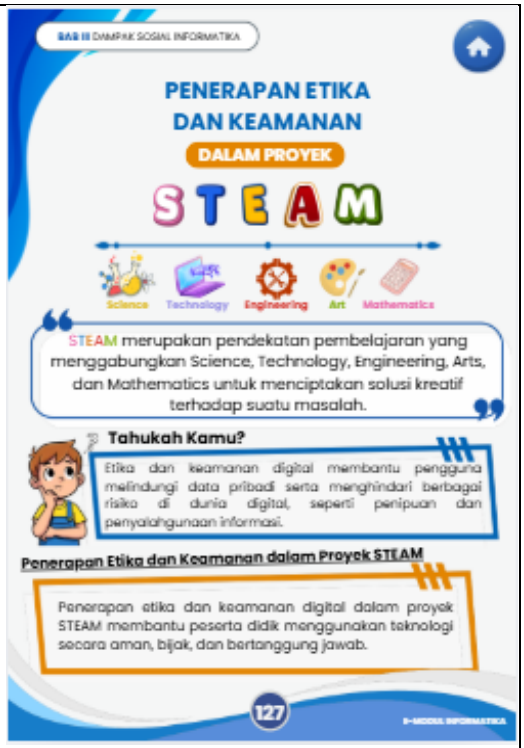
Keamanan Digital



Ancaman Di Dunia Digital



Perlindungan Data dan Privasi



Penerapan Etika dan Keamanan Dalam STEAM



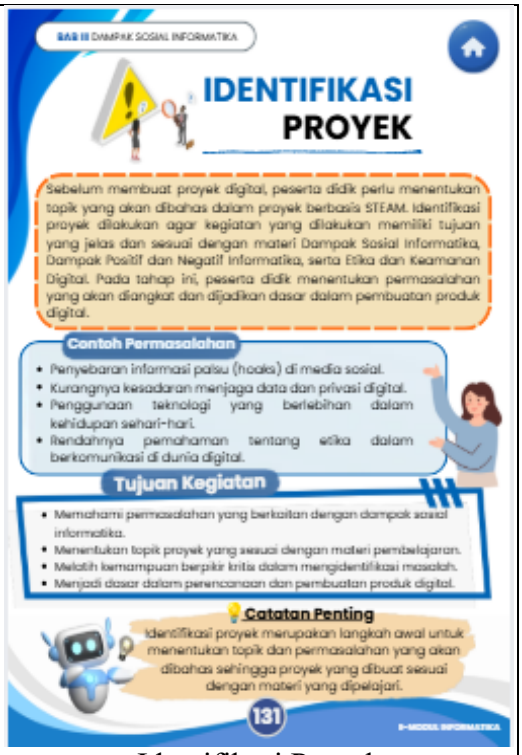
STEAM



STEAM



Proyek Berbasis STEAM



Identifikasi Proyek



Pengumpulan Informasi



Perencanaan Proyek



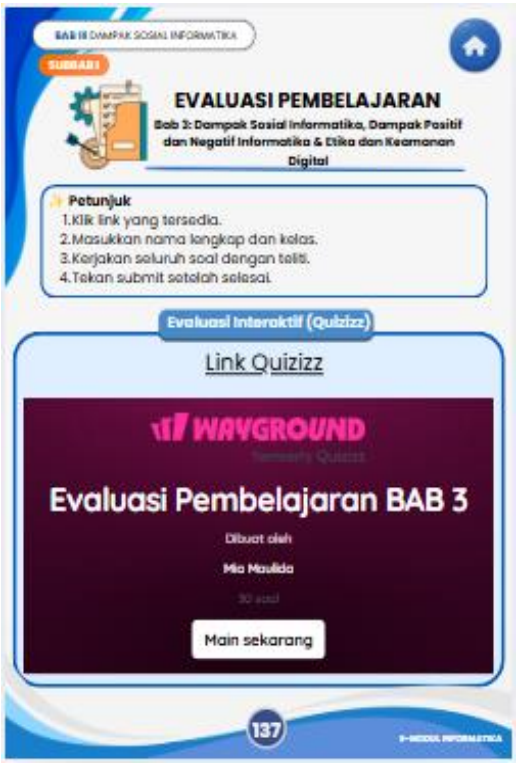
Pembuatan Produk Digital



Presentasi Hasil Proyek



Rangkuman BAB 3



Evaluasi Pembelajaran BAB 3



DAFTAR PUSTAKA

Kemdikbudristek. (2022). *Buku Informatika SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Wahyudi, A. (2021). *Logika dan Algoritma Pemrograman*. Yogyakarta: Deepublish.

Yasin, V. (2021). *Logika Algoritma dan Pemrograman*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Sari, N., & Hidayat, T. (2022). *Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 19(2), 115–124.

Pratama, I. P. A. E. (2020). *Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Informatika.

Kadir, A., & Triwahyuni, T. C. (2020). *Pengenalan Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi.

Sari, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Kurniawan, D. (2021). *Literasi Digital: Konsep dan Implementasi*. Yogyakarta: Deepublish.

Nasrullah, R., Aditya, W., Satya, T. I., Nanta, M. N., Hanifah, N., Miftahussururi, & Akbari, Q. S. (2021). *Materi Pendukung Literasi Digital*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Daftar Pustaka



PROFIL PENULIS

Nama : Mia Maulida
Tempat/Tanggal Lahir : Pasir Talang/ 13 Mei 2004
Jurusan : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Jenis Kelamin : Perempuan

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2010 – 2016 : SDN 17 Sungai Cangkar
2. Tahun 2016 – 2019 : SMP N 1 Solok Selatan
3. Tahun 2019 – 2022 : SMAN 1 Solok Selatan
4. Tahun 2022 – Sekarang : UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

E-modul ini dikembangkan sebagai bagian dari tugas akhir (skripsi) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. E-modul berbasis STEAM ini dirancang untuk membantu peserta didik dalam memahami materi informatika secara lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pembelajaran abad ke-21.

Profil Penulis



Lembar Kerja Peserta Didik

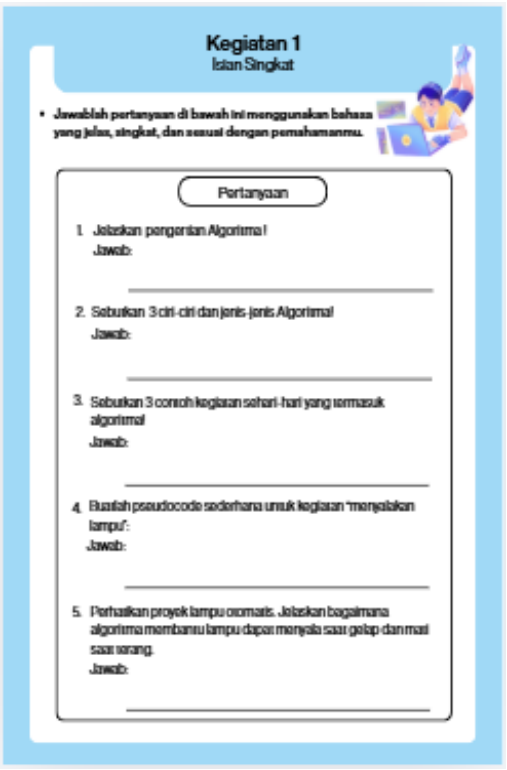
INFORMATIKA

Materi: Algoritma

Nama: _____

Kelas: _____

LKPD 1 Algoritma



Kegiatan 1

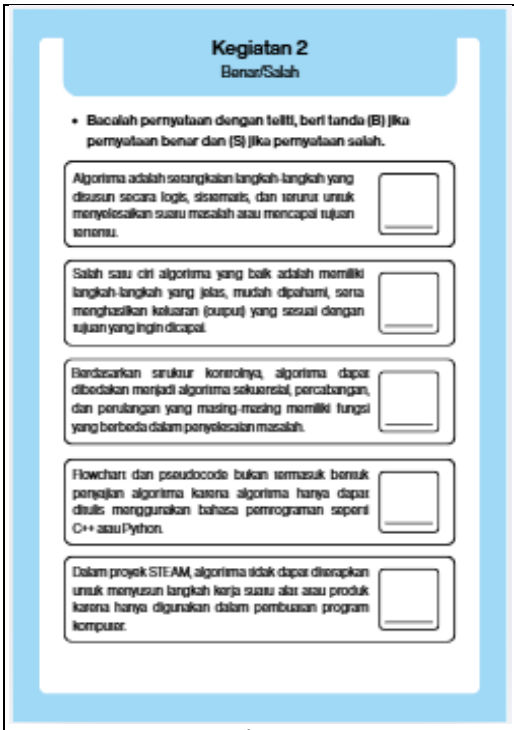
Isian Singkat

- **Jawablah pertanyaan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.**

Pertanyaan

1. Jelaskan pengertian Algoritma!
   Jawab:
2. Sebutkan 3 ciri-ciri dan jenis-jenis Algoritma!
   Jawab:
3. Sebutkan 3 contoh kegiatan sehari-hari yang termasuk algoritma!
   Jawab:
4. Buatlah pseudocode sederhana untuk kegiatan "menyalakan lampu"!
   Jawab:
5. Perhatikan proyek lampu otomatis. Jelaskan bagaimana algoritma membantu lampu dapat menyala saat gelap dan mati saat terang.
   Jawab:

Kegiatan 1



Kegiatan 2
Benar/Salah

- Bacalah pernyataan dengan teliti, beri tanda (B) jika pernyataan benar dan (S) jika pernyataan salah.

Algoritma adalah serangkaian langkah-langkah yang disusun secara logis, sistematis, dan terurut untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai tujuan tertentu. ____

Salah satu ciri algoritma yang baik adalah memiliki langkah-langkah yang jelas, mudah dipahami, serta menghasilkan keluaran (output) yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. ____

Berdasarkan struktur kontrolnya, algoritma dapat dibedakan menjadi algoritma sekuensial, percabangan, dan perulangan yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda dalam penyelesaian masalah. ____

Flowchart dan pseudocode bukan termasuk bentuk penyajian algoritma karena algoritma hanya dapat ditulis menggunakan bahasa pemrograman seperti C++ atau Python. ____

Dalam proyek STEAM, algoritma tidak dapat diterapkan untuk menyusun langkah kerja suatu alat atau produk karena hanya digunakan dalam pembuatan program komputer. ____

Kegiatan 2



Kegiatan 3
Menjodohkan

- Hubungkan pernyataan pada kolom A dengan jawaban yang sesuai pada kolom B dengan menarik garis!

Kolom A	Kolom B
Algoritma	Langkah-langkah membuat teh, mie instan, atau mengerjakan PR.
Flowchart	Digunakan untuk menyusun langkah kerja suatu alat atau produk dalam proyek STEAM.
Pseudocode	Langkah-langkah logis, sistematis, dan terurut untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai tujuan tertentu.
Contoh algoritma dalam kehidupan sehari-hari	Memiliki langkah-langkah yang jelas, mudah dipahami, dan menghasilkan output sesuai tujuan.
Penerapan algoritma dalam proyek STEAM	Penyajian algoritma menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan alur proses.

Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

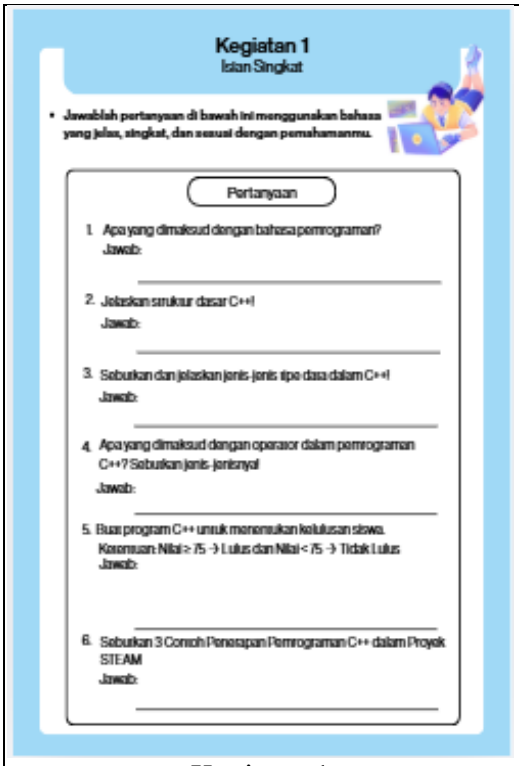
- Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!

Seorang siswa ingin membuat langkah-langkah yang sistematis untuk menentukan apakah seorang siswa lulus atau tidak berdasarkan nilai yang diperoleh. Siswa tersebut harus menyusun algoritma yang dapat menerima nilai sebagai input, memeriksa nilai berdasarkan kriteria yang ditentukan, dan menampilkan hasil kelulusan.
Jelaskan bagaimana algoritma dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut serta bagaimana pendekatan STEAM diterapkan dalam proses penyusunannya.

Kegiatan 4



LKPD 2 Pemrograman Dasar C++



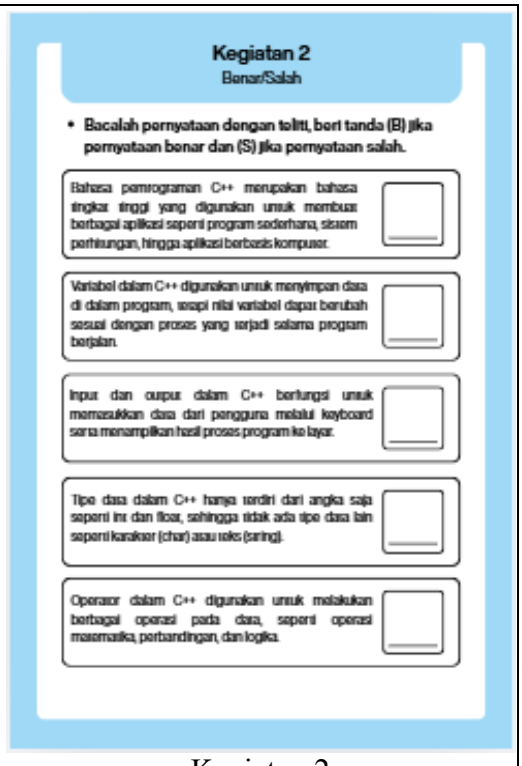
Kegiatan 1
Isian Singkat

- Jawablah pertanyaan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.

Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan bahasa pemrograman?
   Jawab:
2. Jelaskan struktur dasar C++!
   Jawab:
3. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis tipe data dalam C++!
   Jawab:
4. Apa yang dimaksud dengan operator dalam pemrograman C++? Sebutkan jenis-jenisnya!
   Jawab:
5. Buat program C++ untuk menentukan kelulusan siswa.
   Ketentuan: Nilai >= 75 → Lulus dan Nilai < 75 → Tidak Lulus
   Jawab:
6. Sebutkan 3 Contoh Penerapan Pemrograman C++ dalam Proyek STEAM
   Jawab:

Kegiatan 1



Kegiatan 2
Benar/Salah

- Bacalah pernyataan dengan teliti, beri tanda (B) jika pernyataan benar dan (S) jika pernyataan salah.

Bahasa pemrograman C++ merupakan bahasa tingkat tinggi yang digunakan untuk membuat berbagai aplikasi seperti program sederhana, sistem perhitungan, hingga aplikasi berbasis komputer. ____

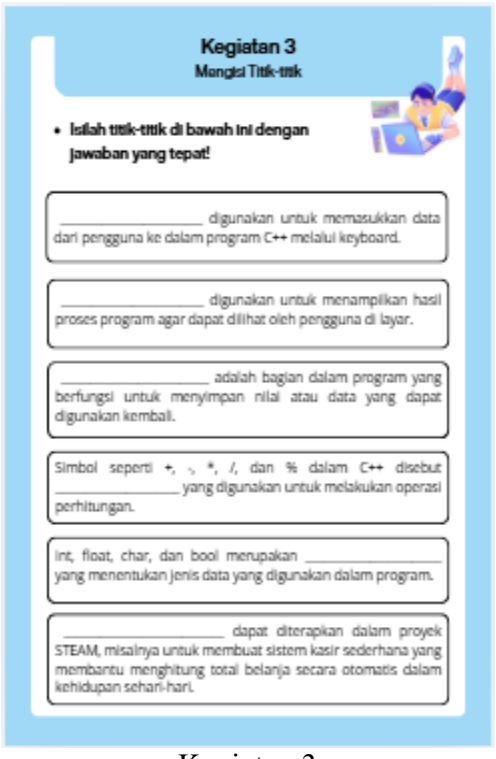
Variabel dalam C++ digunakan untuk menyimpan data di dalam program, sesapi nilai variabel dapat berubah sesuai dengan proses yang terjadi selama program berjalan. ____

Input dan output dalam C++ berfungsi untuk memasukkan data dari pengguna melalui keyboard serta menampilkan hasil proses program ke layar. ____

Tipe data dalam C++ hanya terdiri dari angka saja seperti int dan float, sehingga tidak ada tipe data lain seperti karakter (char) atau teks (string). ____

Operator dalam C++ digunakan untuk melakukan berbagai operasi pada data, seperti operasi matematika, perbandingan, dan logika. ____

Kegiatan 2



Kegiatan 3
Mengisi Titik-titik

- Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

_____ digunakan untuk memasukkan data dari pengguna ke dalam program C++ melalui keyboard.

_____ digunakan untuk menampilkan hasil proses program agar dapat dilihat oleh pengguna di layar.

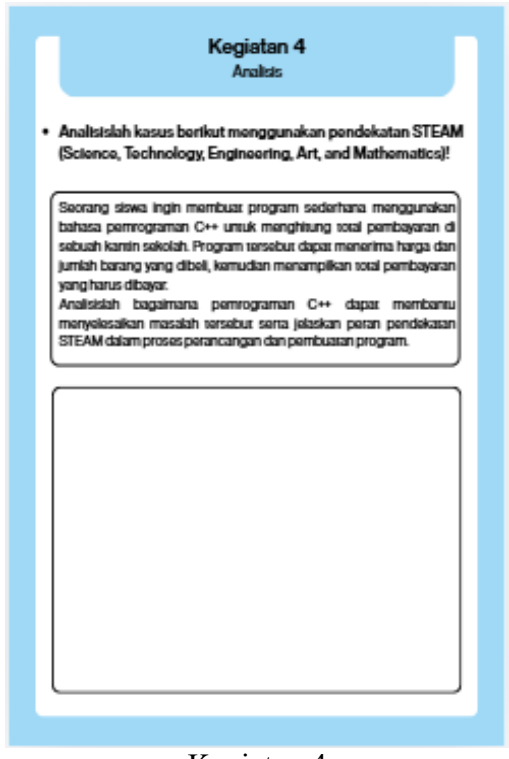
_____ adalah bagian dalam program yang berfungsi untuk menyimpan nilai atau data yang dapat digunakan kembali.

Simbol seperti +, -, *, /, dan % dalam C++ disebut _____ yang digunakan untuk melakukan operasi perhitungan.

int, float, char, dan bool merupakan _____ yang menentukan jenis data yang digunakan dalam program.

_____ dapat diterapkan dalam proyek STEAM, misalnya untuk membuat sistem kasir sederhana yang membantu menghitung total belanja secara otomatis dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

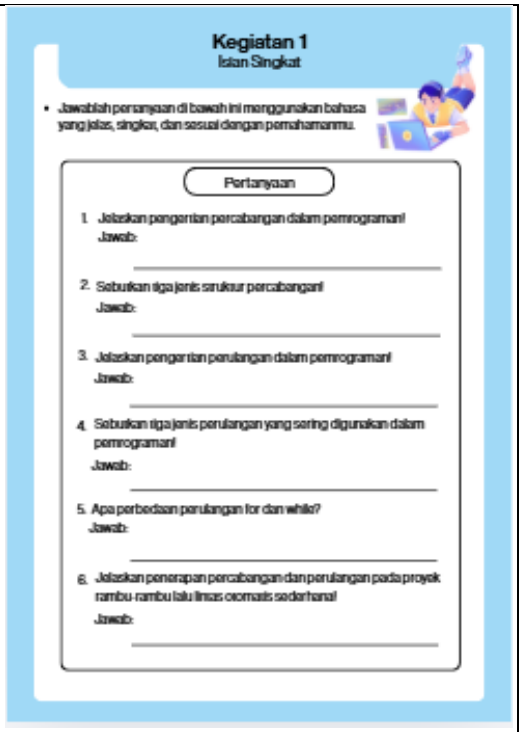
- Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!

Seorang siswa ingin membuat program sederhana menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk menghitung total pembayaran di sebuah kantin sekolah. Program tersebut dapat menerima harga dan jumlah barang yang dibeli, kemudian menampilkan total pembayaran yang harus dibayar.
Analisislah bagaimana pemrograman C++ dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut serta jelaskan peran pendekatan STEAM dalam proses perancangan dan pembuatan program.

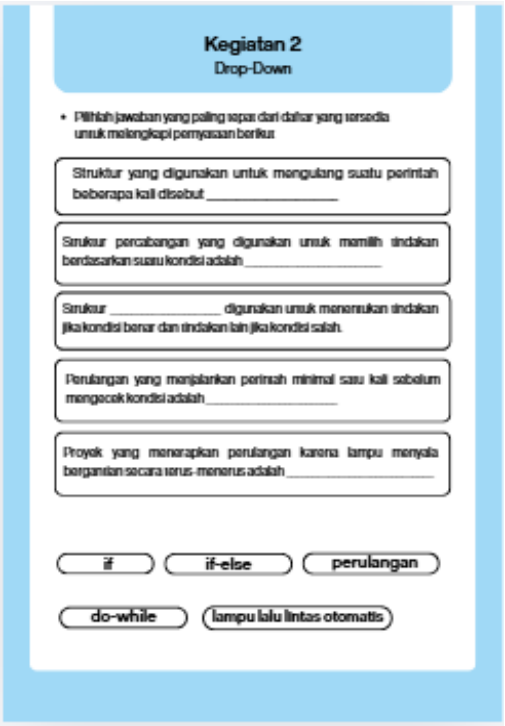
Kegiatan 4



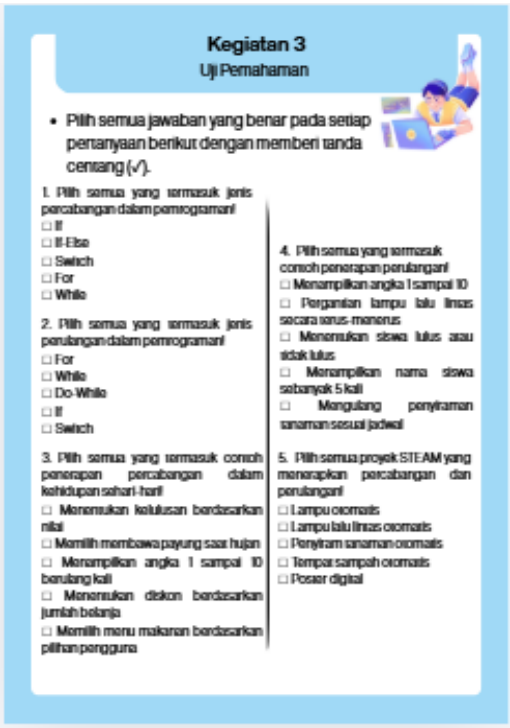
LKPD 3 Percabangan dan Perulangan



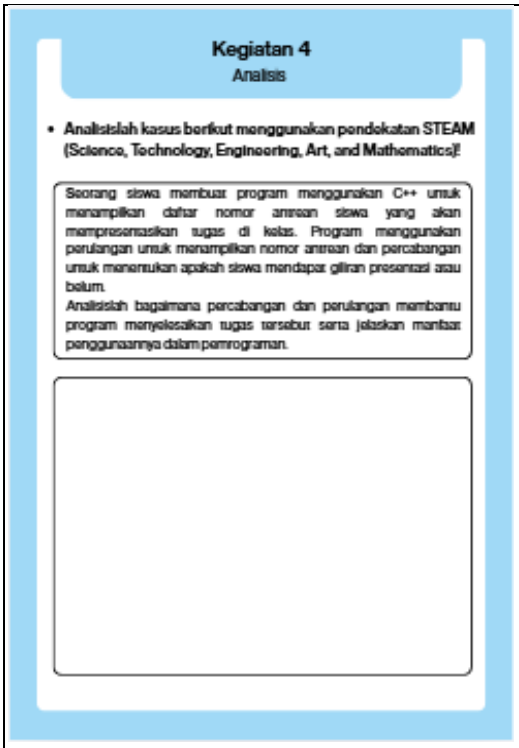
Kegiatan 1



Kegiatan 2



Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

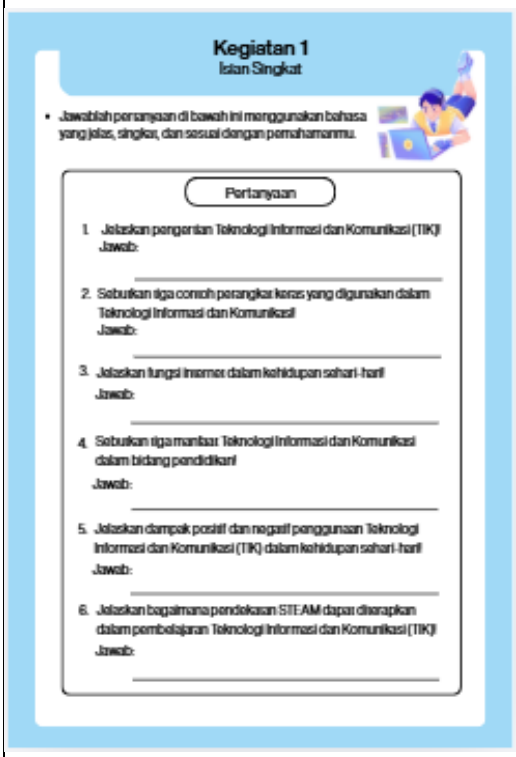
- Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!

Seorang siswa membuat program menggunakan C++ untuk menampilkan daftar nomor antrean siswa yang akan mempresentasikan tugas di kelas. Program menggunakan perulangan untuk menampilkan nomor antrean dan percabangan untuk menentukan apakah siswa mendapat giliran presentasi atau belum.
Analisislah bagaimana percabangan dan perulangan membantu program menyelesaikan tugas tersebut serta jelaskan manfaat penggunaannya dalam pemrograman.

Kegiatan 4



LKPD 1 Teknologi Informasi dan Komunikasi



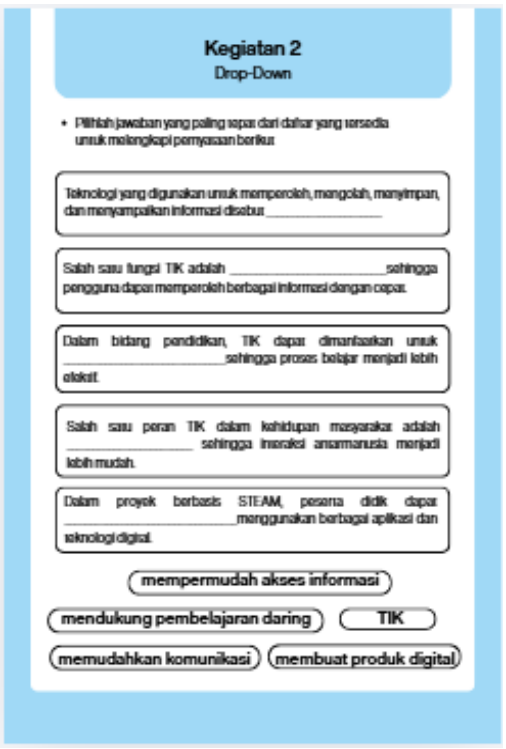
Kegiatan 1
Isian Singkat

- Jawablah pernyataan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.

Pertanyaan

1. Jelaskan pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)!
   Jawab:
2. Sebutkan tiga contoh perangkat keras yang digunakan dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi!
   Jawab:
3. Jelaskan fungsi internet dalam kehidupan sehari-hari!
   Jawab:
4. Sebutkan tiga manfaat Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam bidang pendidikan!
   Jawab:
5. Jelaskan dampak positif dan negatif penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam kehidupan sehari-hari!
   Jawab:
6. Jelaskan bagaimana pendekatan STEAM dapat diterapkan dalam pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)!
   Jawab:

Kegiatan 1



Kegiatan 2
Drop-Down

- Pilihlah jawaban yang paling tepat dari daftar yang tersedia untuk melengkapi pernyataan berikut

Teknologi yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi disebut _____

Salah satu fungsi TIK adalah _____ sehingga pengguna dapat memperoleh berbagai informasi dengan cepat.

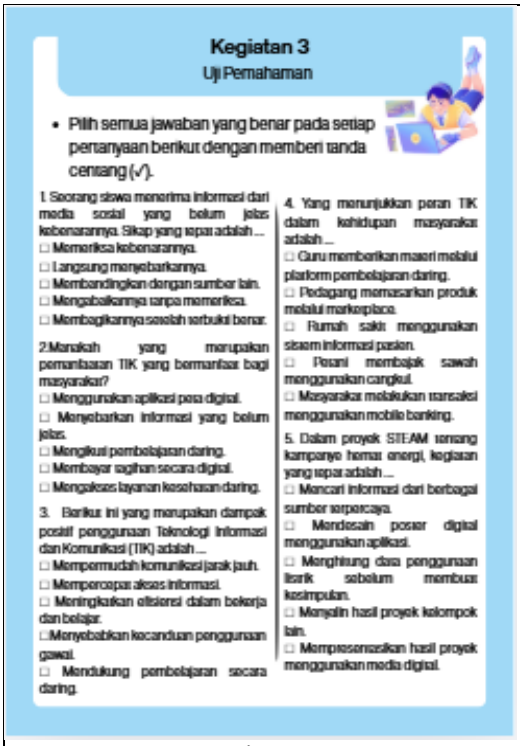
Dalam bidang pendidikan, TIK dapat dimanfaatkan untuk _____ sehingga proses belajar menjadi lebih efektif.

Salah satu peran TIK dalam kehidupan masyarakat adalah _____ sehingga interaksi antarmanusia menjadi lebih mudah.

Dalam proyek berbasis STEAM, peserta didik dapat _____ menggunakan berbagai aplikasi dan teknologi digital.

mempermudah akses informasi
mendukung pembelajaran daring
TIK
memudahkan komunikasi
membuat produk digital

Kegiatan 2



Kegiatan 3
Uji Pemahaman

- Pilih semua jawaban yang benar pada setiap pertanyaan berikut dengan memberi tanda centang (✓).

1. Seorang siswa menerima informasi dari media sosial yang belum jelas kebenarannya. Sikap yang sepat adalah ...
☐ Memeriksa kebenarannya.
☐ Langsung menyebarkannya.
☐ Membandingkan dengan sumber lain.
☐ Mengabaikannya tanpa memeriksa.
☐ Membagikannya setelah terbukti benar.

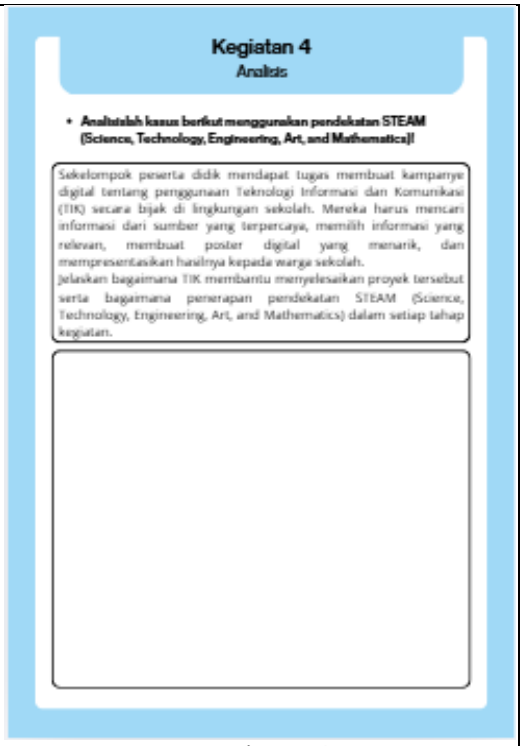
2.Manakah yang merupakan pemanfaatan TIK yang bermanfaat bagi masyarakat?
☐ Menggunakan aplikasi pos digital.
☐ Menyebarkan informasi yang belum jelas.
☐ Mengikuti pembelajaran daring.
☐ Membayar tagihan secara digital.
☐ Mengakses layanan kesehatan daring.

3. Berikut ini yang merupakan dampak positif penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah ...
☐ Mempermudah komunikasi jarak jauh.
☐ Memperoopar akses informasi.
☐ Meningkatkan efisiensi dalam bekerja dan belajar.
☐ Menyebabkan kecanduan penggunaan gawai.
☐ Mendukung pembelajaran secara daring.

4. Yang menunjukkan peran TIK dalam kehidupan masyarakat adalah ...
☐ Guru memberikan materi melalui platform pembelajaran daring.
☐ Pedagang memasarkan produk melalui marketplace.
☐ Rumah sakit menggunakan sistem informasi pasien.
☐ Petani membajak sawah menggunakan cangkul.
☐ Masyarakat melakukan transaksi menggunakan mobile banking.

5. Dalam proyek STEAM tentang kampanye hemat energi, kegiatan yang sepat adalah ...
☐ Mencari informasi dari berbagai sumber terpercaya.
☐ Mendesain poster digital menggunakan aplikasi.
☐ Menghitung data penggunaan listrik sebelum membuat kesimpulan.
☐ Menyalin hasil proyek kelompok lain.
☐ Mempresentasikan hasil proyek menggunakan media digital.

Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

- **Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!**

Sekelompok peserta didik mendapat tugas membuat kampanye digital tentang penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) secara bijak di lingkungan sekolah. Mereka harus mencari informasi dari sumber yang terpercaya, memilih informasi yang relevan, membuat poster digital yang menarik, dan mempresentasikan hasilnya kepada warga sekolah.
Jelaskan bagaimana TIK membantu menyelesaikan proyek tersebut serta bagaimana penerapan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam setiap tahap kegiatan.

Kegiatan 4



Lembar Kerja Peserta Didik

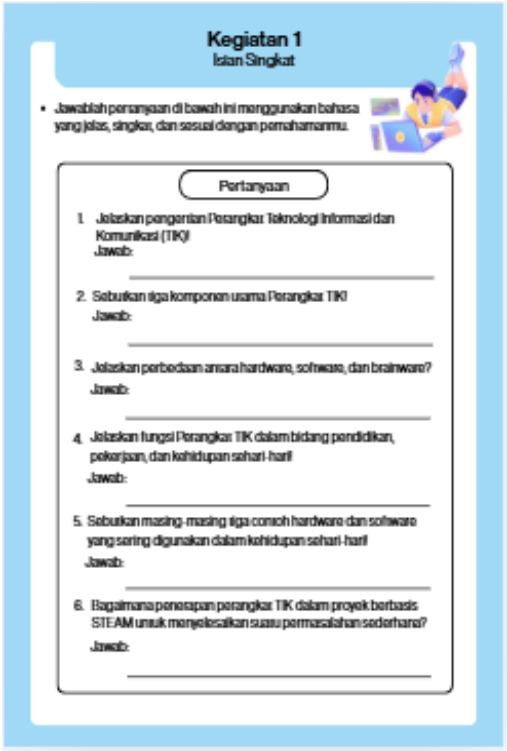
INFORMATIKA

Materi: Perangkat TIK

Nama: _____

Kelas: _____

LKPD 2 Perangkat TIK



Kegiatan 1
Isian Singkat

- Jawablah pertanyaan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.

Pertanyaan

1. Jelaskan pengertian Perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)!
Jawab: _____

2. Sebutkan tiga komponen utama Perangkat TIK!
Jawab: _____

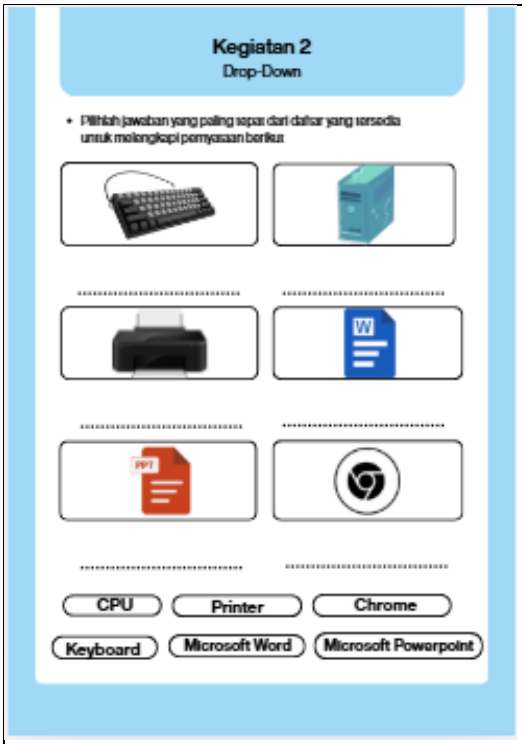
3. Jelaskan perbedaan antara hardware, software, dan brainware?
Jawab: _____

4. Jelaskan fungsi Perangkat TIK dalam bidang pendidikan, pekerjaan, dan kehidupan sehari-hari!
Jawab: _____

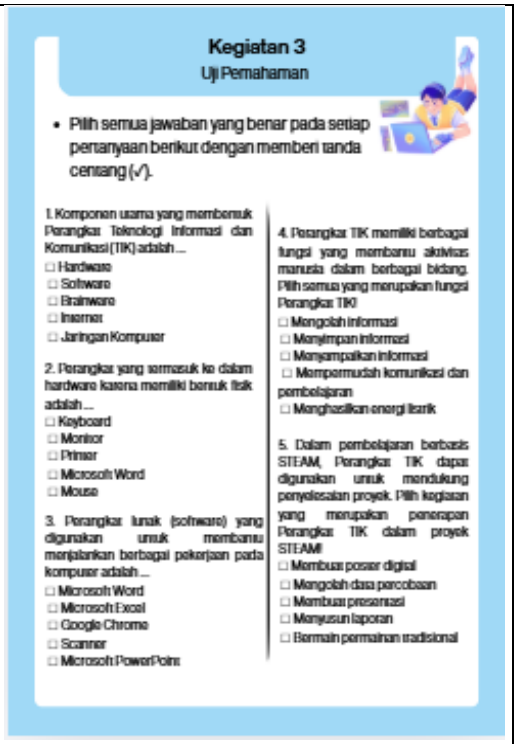
5. Sebutkan masing-masing tiga contoh hardware dan software yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari!
Jawab: _____

6. Bagaimana penerapan perangkat TIK dalam proyek berbasis STEAM untuk menyelesaikan suatu permasalahan sederhana?
Jawab: _____

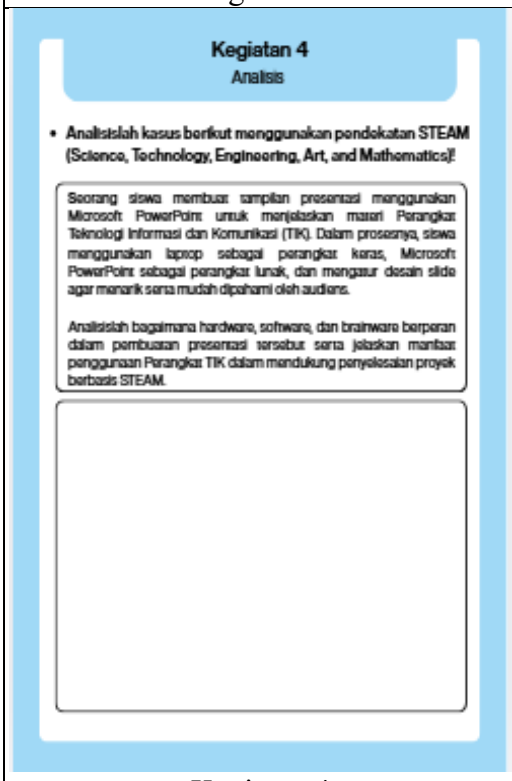
Kegiatan 1



Kegiatan 2



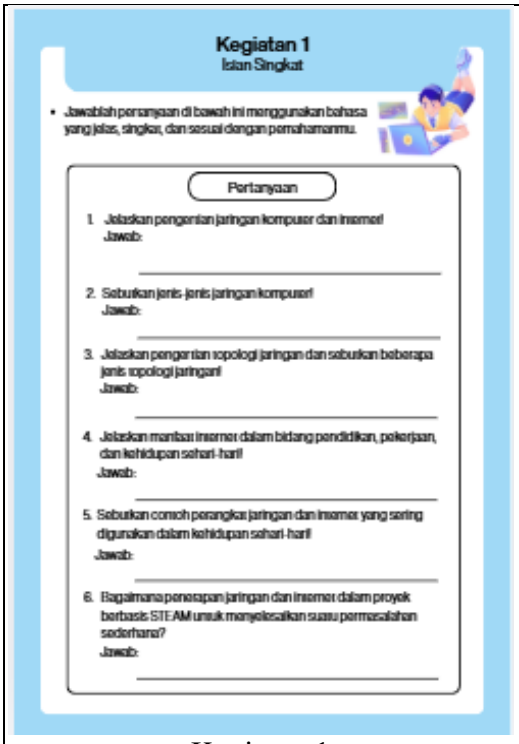
Kegiatan 3



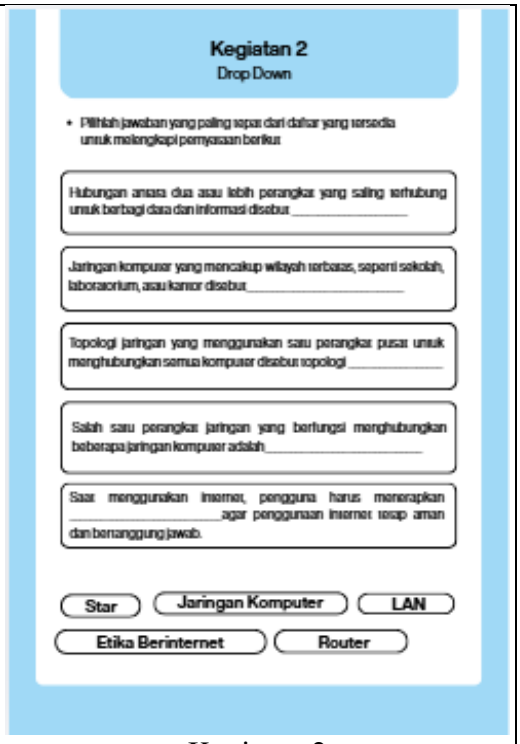
Kegiatan 4



LKPD 3 Jaringan dan Internet



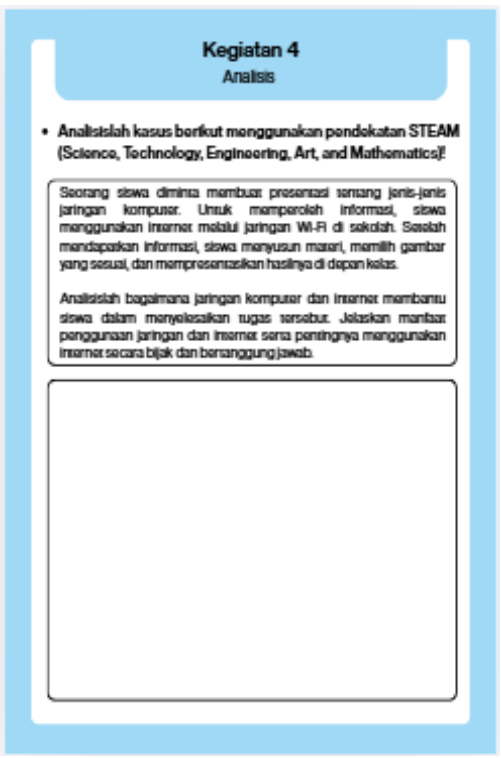
Kegiatan 1



Kegiatan 2



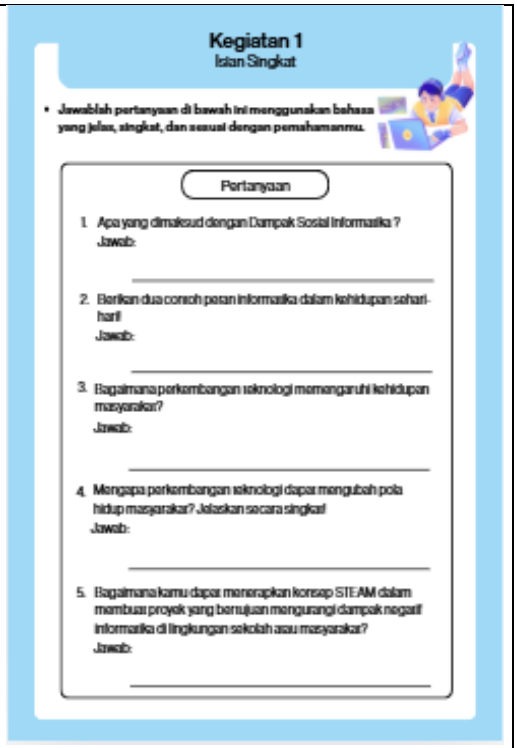
Kegiatan 3



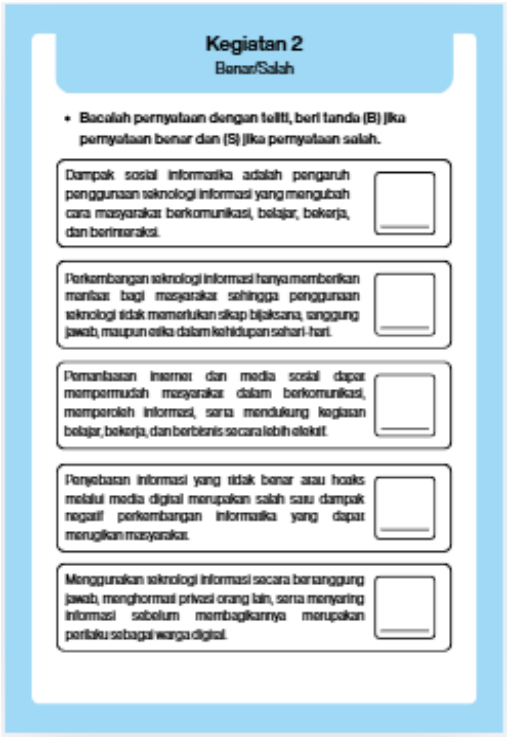
Kegiatan 4



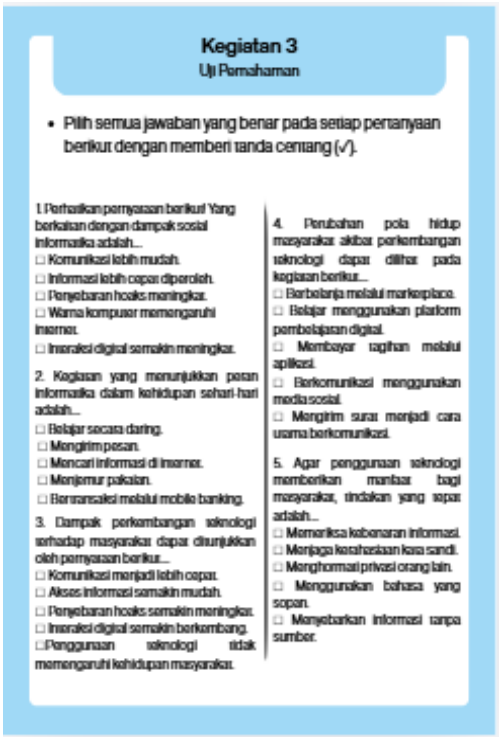
LKPD 1 Dampak Sosial Informatika



Kegiatan 1



Kegiatan 2



Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

- **Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!**

Di sebuah sekolah, beberapa siswa membagikan informasi dari media sosial tanpa memeriksa kebenarannya terlebih dahulu. Akibatnya, berita palsu (hoaks) tersebar dan menimbulkan kesalahpahaman. Guru kemudian mengajak siswa membuat kampanye digital berupa poster dan video singkat tentang pentingnya memeriksa kebenaran informasi sebelum membagikannya.
Analisislah bagaimana proyek tersebut dapat mengurangi dampak negatif penggunaan teknologi. Jelaskan pula penerapan setiap unsur STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics) dalam pembuatan kampanye digital tersebut.

Kegiatan 4



Lembar Kerja Peserta Didik

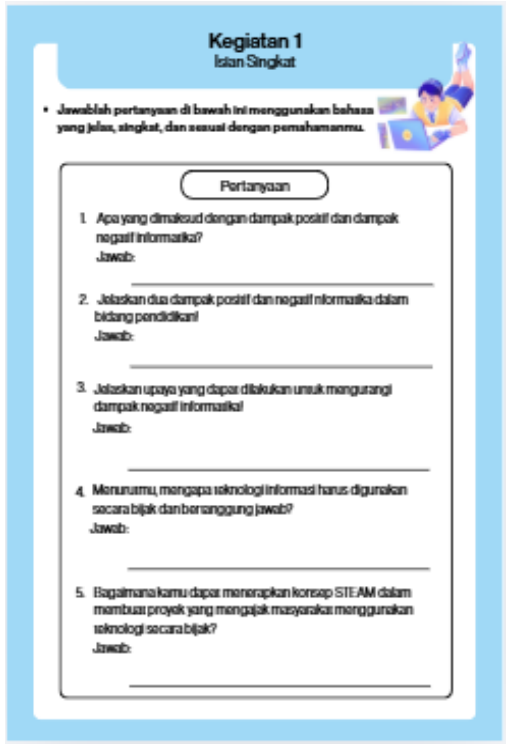
INFORMATIKA

Materi: Dampak Positif dan Negatif Informatika

Nama: _____

Kelas: _____

LKPD 2 Dampak Positif dan Negatif Informatika



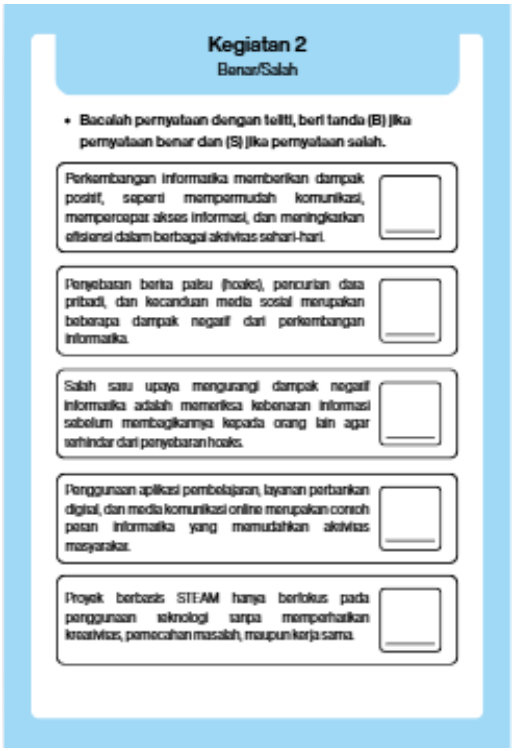
Kegiatan 1
Isian Singkat

- **Jawablah pertanyaan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.**

Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan dampak positif dan dampak negatif informatika?
   Jawab: _____
2. Jelaskan dua dampak positif dan negatif informatika dalam bidang pendidikan!
   Jawab: _____
3. Jelaskan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif informatika!
   Jawab: _____
4. Menurutmu, mengapa teknologi informasi harus digunakan secara bijak dan bertanggung jawab?
   Jawab: _____
5. Bagaimana kamu dapat menerapkan konsep STEAM dalam membuat proyek yang mengajak masyarakat menggunakan teknologi secara bijak?
   Jawab: _____

Kegiatan 1

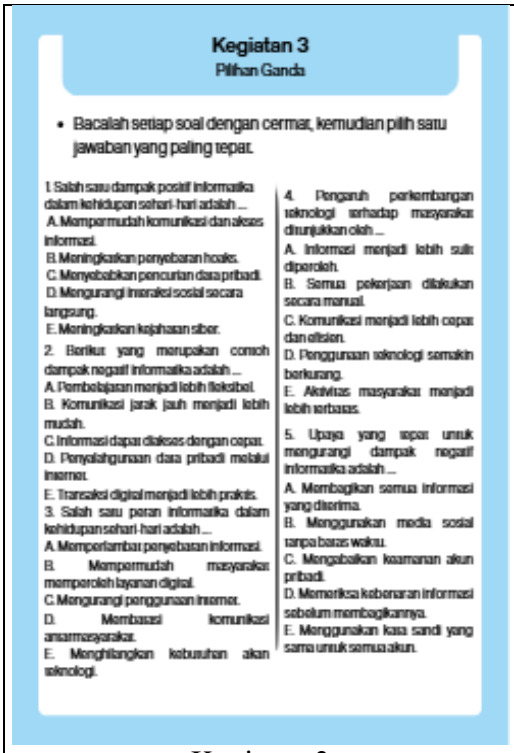


Kegiatan 2
Benar/Salah

- **Bacalah pernyataan dengan teliti, beri tanda (B) jika pernyataan benar dan (S) jika pernyataan salah.**

Perkembangan informatika memberikan dampak positif, seperti mempermudah komunikasi, mempercepat akses informasi, dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai aktivitas sehari-hari.	____
Penyebaran berita palsu (hoaks), pencurian data pribadi, dan kecanduan media sosial merupakan beberapa dampak negatif dari perkembangan informatika.	____
Salah satu upaya mengurangi dampak negatif informatika adalah memeriksa kebenaran informasi sebelum membagikannya kepada orang lain agar terhindar dari penyebaran hoaks.	____
Penggunaan aplikasi pembelajaran, layanan perbankan digital, dan media komunikasi online merupakan contoh peran informatika yang memudahkan aktivitas masyarakat.	____
Proyek berbasis STEAM hanya berfokus pada penggunaan teknologi tanpa memperhatikan kreativitas, pemecahan masalah, maupun kerja sama.	____

Kegiatan 2



Kegiatan 3
Pilihan Ganda

- Bacalah setiap soal dengan cermat, kemudian pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Salah satu dampak positif informatika dalam kehidupan sehari-hari adalah ...
A. Mempermudah komunikasi dan akses informasi.
B. Meningkatkan penyebaran hoaks.
C. Menyebabkan pencurian data pribadi.
D. Mengurangi interaksi sosial secara langsung.
E. Meningkatkan kejahatan siber.

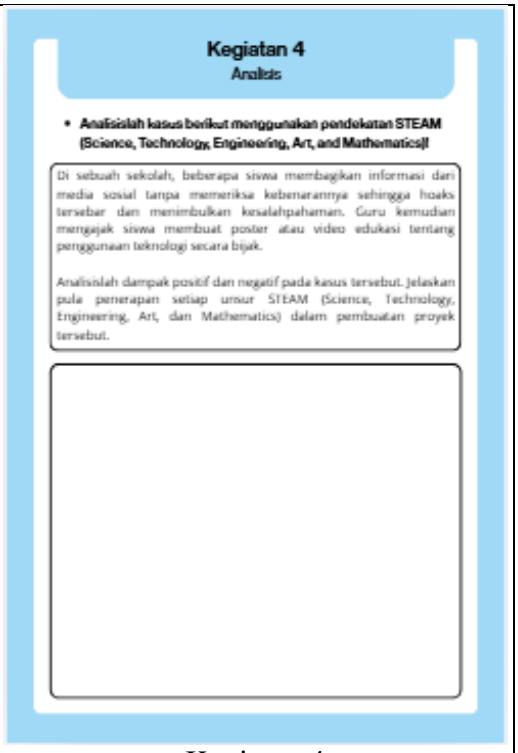
2. Berikut yang merupakan contoh dampak negatif informatika adalah ...
A. Pembelajaran menjadi lebih fleksibel.
B. Komunikasi jarak jauh menjadi lebih mudah.
C. Informasi dapat diakses dengan cepat.
D. Penyalahgunaan data pribadi melalui internet.
E. Transaksi digital menjadi lebih praktis.

3. Salah satu peran informatika dalam kehidupan sehari-hari adalah ...
A. Memperlambat penyebaran informasi.
B. Mempermudah masyarakat memperoleh layanan digital.
C. Mengurangi penggunaan internet.
D. Membatasi komunikasi antarmasyarakat.
E. Menghilangkan kebutuhan akan teknologi.

4. Pengaruh perkembangan teknologi terhadap masyarakat ditunjukkan oleh ...
A. Informasi menjadi lebih sulit diperoleh.
B. Semua pekerjaan dilakukan secara manual.
C. Komunikasi menjadi lebih cepat dan efisien.
D. Penggunaan teknologi semakin berkurang.
E. Aktivitas masyarakat menjadi lebih terbatas.

5. Upaya yang tepat untuk mengurangi dampak negatif informatika adalah ...
A. Membagikan semua informasi yang diterima.
B. Menggunakan media sosial tanpa batas waktu.
C. Mengabaikan keamanan akun pribadi.
D. Memeriksa kebenaran informasi sebelum membagikannya.
E. Menggunakan kata sandi yang sama untuk semua akun.

Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

- **Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!**

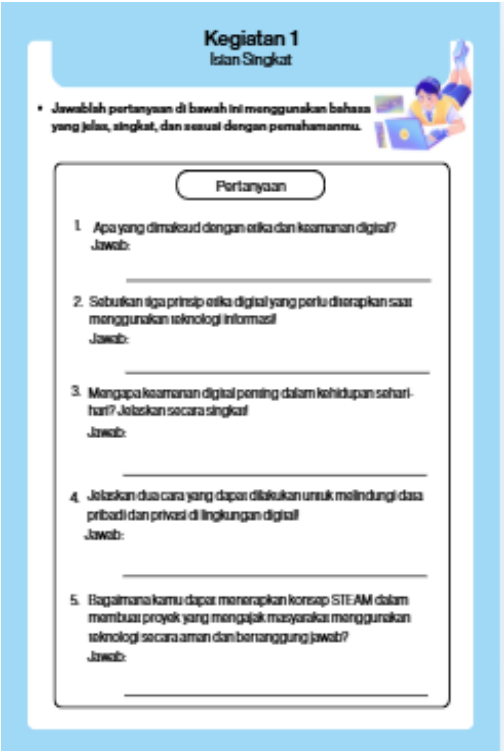
Di sebuah sekolah, beberapa siswa membagikan informasi dari media sosial tanpa memeriksa kebenarannya sehingga hoaks tersebar dan menimbulkan kesalahpahaman. Guru kemudian mengajak siswa membuat poster atau video edukasi tentang penggunaan teknologi secara bijak.

Analisislah dampak positif dan negatif pada kasus tersebut. Jelaskan pula penerapan setiap unsur STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics) dalam pembuatan proyek tersebut.

Kegiatan 4



LKPD 3 Etika dan Keamanan Digital



Kegiatan 1
Iklan Singkat

- **Jawablah pertanyaan di bawah ini menggunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan pemahamanmu.**

Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan etika dan keamanan digital?
Jawab:

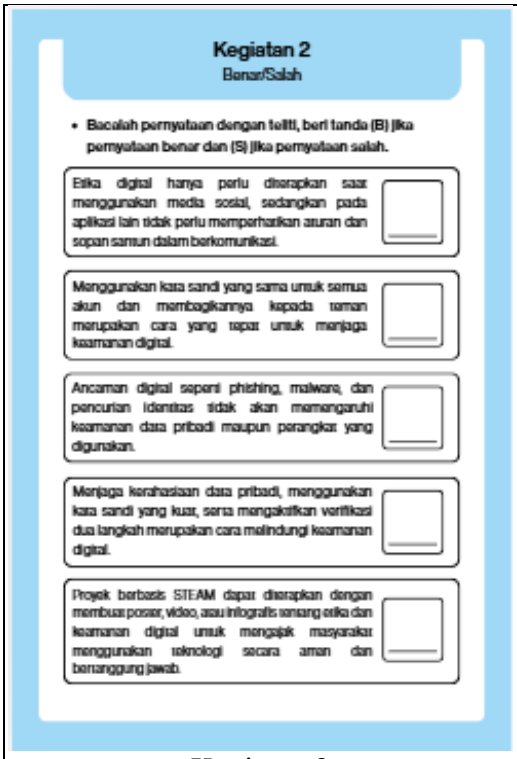
2. Sebutkan tiga prinsip etika digital yang perlu diterapkan saat menggunakan teknologi informasi!
Jawab:

3. Mengapa keamanan digital penting dalam kehidupan sehari-hari? Jelaskan secara singkat!
Jawab:

4. Jelaskan dua cara yang dapat dilakukan untuk melindungi data pribadi dan privasi di lingkungan digital!
Jawab:

5. Bagaimana kamu dapat menerapkan konsep STEAM dalam membuat proyek yang mengajak masyarakat menggunakan teknologi secara aman dan bertanggung jawab?
Jawab:

Kegiatan 1



Kegiatan 2
Benar/Salah

- Bacalah pernyataan dengan teliti, beri tanda (B) jika pernyataan benar dan (S) jika pernyataan salah.

Etika digital hanya perlu diterapkan saat menggunakan media sosial, sedangkan pada aplikasi lain tidak perlu memperhatikan aturan dan sopan santun dalam berkomunikasi. ____

Menggunakan kata sandi yang sama untuk semua akun dan membagikannya kepada teman merupakan cara yang tepat untuk menjaga keamanan digital. ____

Ancaman digital seperti phishing, malware, dan pencurian identitas tidak akan memengaruhi keamanan data pribadi maupun perangkat yang digunakan. ____

Menjaga kerahasiaan data pribadi, menggunakan kata sandi yang kuat, serta mengaktifkan verifikasi dua langkah merupakan cara melindungi keamanan digital. ____

Proyek berbasis STEAM dapat diterapkan dengan membuat poster, video, atau infografis tentang etika dan keamanan digital untuk mengajak masyarakat menggunakan teknologi secara aman dan bertanggung jawab. ____

Kegiatan 2



Kegiatan 3
Menjodohkan

- Hubungkan pernyataan pada kolom A dengan jawaban yang sesuai pada kolom B dengan menarik garis!

Kolom A	Kolom B
Perlindungan data dan privasi	Upaya memperoleh data pribadi melalui tautan atau pesan palsu.
Phishing	Menggunakan bahasa yang sopan dan menghormati privasi orang lain.
Sikap dalam etika digital	Menambah keamanan akun dari akses yang tidak sah.
Etika dan keamanan digital	Pedoman menggunakan teknologi secara aman dan bertanggung jawab.
Verifikasi dua langkah	Upaya melindungi data pribadi dan akun dari penyalahgunaan.

Kegiatan 3



Kegiatan 4
Analisis

- Analisislah kasus berikut menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)!

Seorang siswa menggunakan kata sandi yang mudah ditebak dan membagikannya kepada temannya. Beberapa hari kemudian, akun media sosialnya diakses oleh orang lain tanpa izin sehingga data pribadinya tersebar. Guru kemudian mengajak siswa membuat poster atau video edukasi tentang pentingnya menjaga data pribadi, menggunakan kata sandi yang kuat, dan menerapkan etika serta keamanan digital.
Analisislah penyebab dan dampak dari kasus tersebut. Jelaskan pula bagaimana setiap unsur STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics) diterapkan dalam pembuatan proyek tersebut.

Kegiatan 4

Lampiran 3 Angket Validitas, Praktikalitas dan Efektivitas

Uji Validitas Media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS*) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

Nama Peneliti	: Mia Maulida
NIM	: 2522171
Fakultas / Prodi	: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)/ Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer
Judul Penelitian	: Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Di SMAN 1 Solok Selatan.*

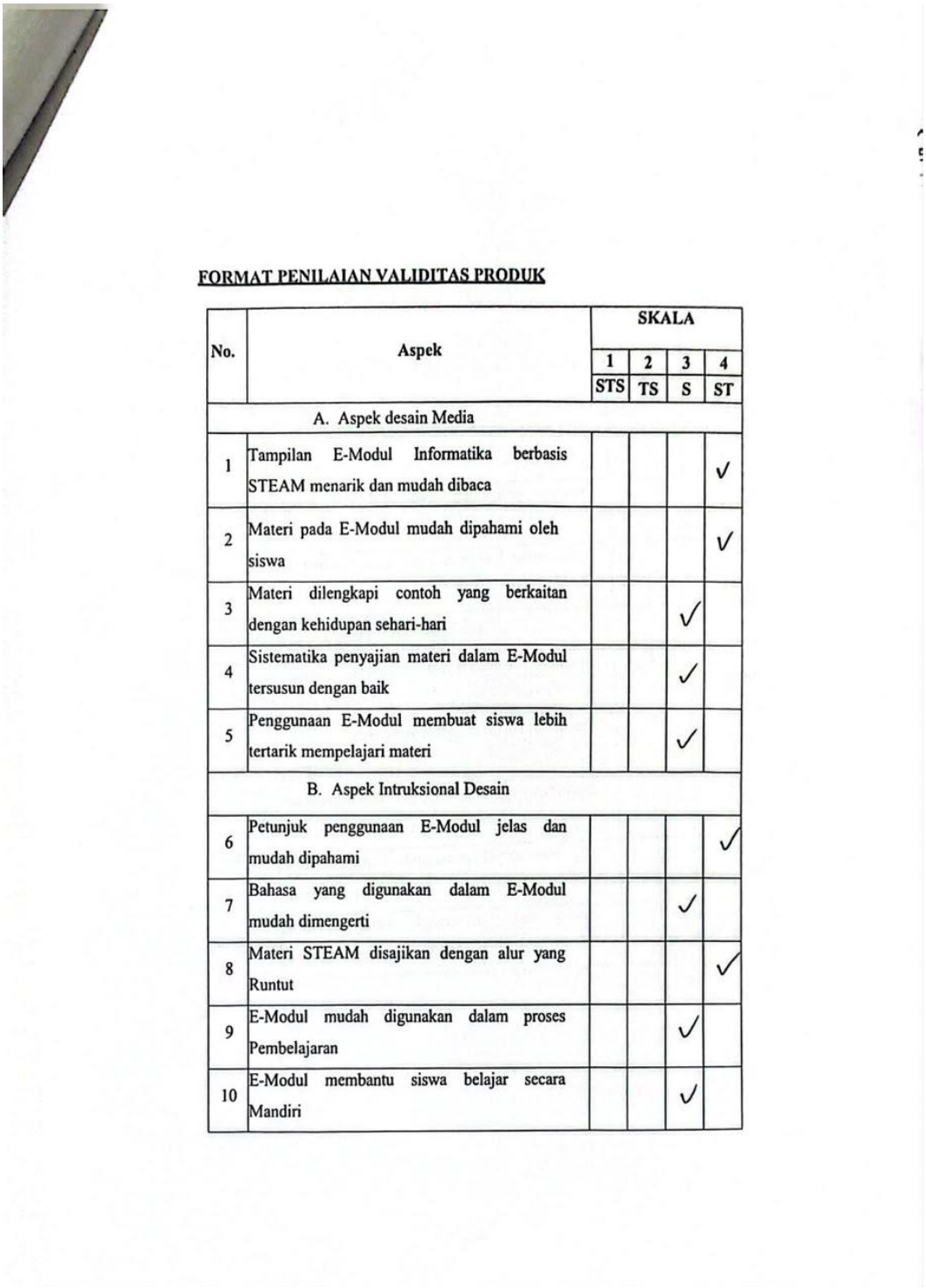
Petunjuk Pengisian Angket:

1. Mohon Bapak/ibu Validator untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (V) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian bapak/ibu.
2. Mohon Bapak/ibu Validator untuk memberikan saran masukan atau komentar demi perbaikan media ini, dengan menuliskan pada bagian yang sudah disediakan.

Keterangan:

1. **Sangat Tidak Setuju** = STS
2. **Tidak Setuju** = TS
3. **Setuju** = S
4. **Sangat Setuju** = SS

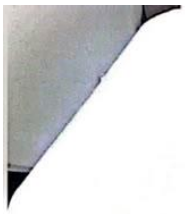
Validator 1



FORMAT PENILAIAN VALIDITAS PRODUK

No.	Aspek	SKALA			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	ST
A. Aspek desain Media					
1	Tampilan E-Modul Informatika berbasis STEAM menarik dan mudah dibaca				✓
2	Materi pada E-Modul mudah dipahami oleh siswa				✓
3	Materi dilengkapi contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
4	Sistematika penyajian materi dalam E-Modul tersusun dengan baik			✓	
5	Penggunaan E-Modul membuat siswa lebih tertarik mempelajari materi			✓	
B. Aspek Intruksional Desain					
6	Petunjuk penggunaan E-Modul jelas dan mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti			✓	
8	Materi STEAM disajikan dengan alur yang Runtut				✓
9	E-Modul mudah digunakan dalam proses Pembelajaran			✓	
10	E-Modul membantu siswa belajar secara Mandiri			✓	

	C. Aspek Komunikasi Visual				
11	Background dan tampilan E-Modul menarik serta konsisten				✓
12	Ukuran dan jenis tulisan pada E-Modul Proporsional			✓	
13	Gambar dan ilustrasi pada E-Modul jelas dan Menarik			✓	
14	Tulisan pada E-Modul dapat dibaca dengan Baik				✓
15	Kombinasi warna pada E-Modul sesuai dan nyaman dilihat			✓	
	D. Kemanfaatan Media				
16	E-Modul membantu meningkatkan motivasi belajar siswa				✓
17	E-Modul membantu siswa memahami materi Informatika				✓
18	Pengintegrasian STEAM membuat pembelajaran lebih menarik				✓
19	E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				✓
20	E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika			✓	



Komentar Dan Saran

Tambah tombol perdukung

Bukittinggi, 20 Mei 2026

Validator,

(Adrianzah, M.Pd.T)

NIP:

Validator 2



FORMAT PENILAIAN VALIDITAS PRODUK

No.	Aspek	SKALA			
		1 STS	2 TS	3 S	4 ST
A. Aspek desain Media					
1	Tampilan E-Modul Informatika berbasis STEAM menarik dan mudah dibaca				✓
2	Materi pada E-Modul mudah dipahami oleh siswa			✓	
3	Materi dilengkapi contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
4	Sistematika penyajian materi dalam E-Modul tersusun dengan baik			✓	
5	Penggunaan E-Modul membuat siswa lebih tertarik mempelajari materi				✓
B. Aspek Intruksional Desain					
6	Petunjuk penggunaan E-Modul jelas dan mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti			✓	
8	Materi STEAM disajikan dengan alur yang Runtut				✓
9	E-Modul mudah digunakan dalam proses Pembelajaran				✓
10	E-Modul membantu siswa belajar secara Mandiri			✓	

C. Aspek Komunikasi Visual					
11	Background dan tampilan E-Modul menarik serta konsisten				✓
12	Ukuran dan jenis tulisan pada E-Modul Proporsional			✓	
13	Gambar dan ilustrasi pada E-Modul jelas dan Menarik				✓
14	Tulisan pada E-Modul dapat dibaca dengan Baik				✓
15	Kombinasi warna pada E-Modul sesuai dan nyaman dilihat				✓
D. Kemanfaatan Media					
16	E-Modul membantu meningkatkan motivasi belajar siswa			✓	
17	E-Modul membantu siswa memahami materi Informatika			✓	
18	Pengintegrasian STEAM membuat pembelajaran lebih menarik				✓
19	E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				✓
20	E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika			✓	

Komentar Dan Saran

- Tambah tombol - tombol yang kurang
- LKPD perbaiki

Bukittinggi, 20 Mei 2026

Validator,

(Muhammad Ridho, M.Kom)

NIDN : 1990629073

Validator 3



FORMAT PENILAIAN VALIDITAS PRODUK

No.	Aspek	SKALA			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	ST
	A. Aspek desain Media				
1	Tampilan E-Modul Informatika berbasis STEAM menarik dan mudah dibaca				✓
2	Materi pada E-Modul mudah dipahami oleh siswa			✓	
3	Materi dilengkapi contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
4	Sistematika penyajian materi dalam E-Modul tersusun dengan baik			✓	
5	Penggunaan E-Modul membuat siswa lebih tertarik mempelajari materi			✓	
	B. Aspek Intruksional Desain				
6	Petunjuk penggunaan E-Modul jelas dan mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti			✓	
8	Materi STEAM disajikan dengan alur yang Runtut			✓	
9	E-Modul mudah digunakan dalam proses Pembelajaran			✓	
10	E-Modul membantu siswa belajar secara Mandiri			✓	

C. Aspek Komunikasi Visual					
11	Background dan tampilan E-Modul menarik serta konsisten				✓
12	Ukuran dan jenis tulisan pada E-Modul Proporsional			✓	
13	Gambar dan ilustrasi pada E-Modul jelas dan Menarik			✓	
14	Tulisan pada E-Modul dapat dibaca dengan Baik			✓	
15	Kombinasi warna pada E-Modul sesuai dan nyaman dilihat				✓
D. Kemanfaatan Media					
16	E-Modul membantu meningkatkan motivasi belajar siswa				✓
17	E-Modul membantu siswa memahami materi Informatika				✓
18	Pengintegrasian STEAM membuat pembelajaran lebih menarik			✓	
19	E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				✓
20	E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika			✓	

Komentar Dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 21 Mei 2026

Validator,

(Dr. Supratman, M.Pd.Si)

NIP:

HASIL VALIDITAS PRODUK
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE*, *TECHNOLOGY*, ENGINEERING, ART ANDMATHEMATICS) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

NO	Validator								
	Penilai 1,2,3								
	Bapak Adriansyah, M.Pd.T (Skor1)	Bapak Muhammad Ridho, M.Kom (Skor2)	Bapak Dr. Supratman Zakir (Skor3)	S1	S2	S3	∑s	n(c-1)	V
Item 1	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 2	4	3	3	3	2	2	7	9	0,77
Item 3	3	4	4	2	3	3	8	9	0,88
Item 4	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 5	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 6	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 7	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 8	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 9	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 10	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 11	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 12	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66
Item 13	3	4	3	2	3	2	7	9	0,77
Item 14	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 15	3	4	4	2	3	3	8	9	0,88
Item 16	4	3	4	3	2	3	8	9	0,88
Item 17	4	3	4	3	2	3	8	9	0,88
Item 18	4	4	3	3	3	2	8	9	0,88
Item 19	4	4	4	3	3	3	9	9	1
Item 20	3	3	3	2	2	2	6	9	0,66

Jumlah	**16,66**
Rata-Rata	**0,83**
Kriteria	**Valid**

Item 1 s = r – lo s = 4-1 = 3 Validator 1 s = r – lo s = 4-1 = 3 Validator 2 s = r – lo s = 4-1 = 3 Validator 3 $\sum s$= 3 + 3 + 3 = 9 v = $\sum s \,/\, n(c-1)$ = 9 / 3 (4-1) = 9/9 = 1	Item 13 s = r – lo s = 3-1 = 2 Validator 1 s = r – lo s = 4-1 = 3 Validator 2 s = r – lo s = 3-1 = 2 Validator 3 $\sum s$= 2 + 3 + 2 = 7 v = $\sum s \,/\, n(c-1)$ = 7 / 3 (4-1) = 7/9 = 0,77
Rata-Rata = $\frac{\text{Total Jumlah Keseluruhan Nilai Butir V}}{\text{Banyak Butir}} = \frac{16,66}{20} = 0,83$	

Uji Validitas Materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM
(*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS*)
DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

Nama Peneliti : Mia Maulida

NIM : 2522171

Fakultas / Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)/ Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Di SMAN 1 Solok Selatan*

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Mohon Bapak/Ibu Validator untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom skor yang sesuai dengan hasil peneilaian Bapak/Ibu.
2. Mohon Bapak/Ibu Validator untuk memberkan saran dan masukkan atau komentar demi perbaikan media ini, dengan menuliskan pada bagian yang sudah disediakan.
3. Skor penilaian menggunakan skala berikut:

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. Kisi-Kisi Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1	Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran Informatika kelas XI semester II	1-2
2	Kesesuaian dan Relevansi Materi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran serta perkembangan ilmu Informatika	3-4
3	Ketepatan Konsep	Ketepatan konsep pada setiap materi Informatika dan kebenaran isi materi yang di sajikan	5-6
4	Kejelasan Penyajian	Keruntunan penyajian materi dan kemudahan pemahaman peserta didik	7-8
5	Keterpaduan STEAM	Keterkaitan materi dengan unsur Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics	9-10

C. Lembar Penilaian Ahli Materi

No.	Pernyataan	1	2	3	4
1	Materi dalam e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran Informatika kelas XI semester II				✓
2	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
3	Materi sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas XI			✓	
4	Materi yang disajikan relevan dengan				✓

	perkembangan ilmu Informatika				
5	Konsep-konsep dalam materi Informatika sudah benar sesuai teori				✓
6	Isi materi dalam e-modul tidak menimbulkan miskonsepsi				✓
7	Penyajian materi disusun secara runtut dan sistematis			✓	
8	Materi disajikan dengan penjelasan yang jelas sehingga mudah dipahami oleh peserta didik				✓
9	E-modul telah mengintegrasikan unsur science Technology, Engineering, Art, dan Mathematics			✓	
10	Keterpaduan unsur STEAM dalam materi sudah mendukung proses pembelajaran				✓

D. Saran dan Masukan Validator

Materi Masih Perlu disempurnakan lagi

Solok Selatan, 22 Mei 2026

Validator,

(Muara Mayadha P. S.Pd)

NIP: 199605032023211008

HASIL VALIDITAS MATERI
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE*, *TECHNOLOGY*, ENGINEERING, ART ANDMATHEMATICS) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

NO	Validator			
	Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd			
	Skor/r	∑s	n(c-1)	V
Item 1	4	3	3	1
Item 2	4	3	3	1
Item 3	3	2	3	0,66
Item 4	4	3	3	1
Item 5	4	3	3	1
Item 6	4	3	3	1
Item 7	3	2	3	0,66
Item 8	4	3	3	1
Item 9	3	2	3	0,66
Item 10	4	3	3	1
Jumlah				**9**
Rata-Rata				**0,9**
Kriteria				**Valid**

Item 1 s = r – lo s = 4-1 = 3 v = $\sum s / n(c-1)$ = 3 / 1 (4-1) = 3/3 = 1	Item 7 s = r – lo s = 3-1 = 2 v = $\sum s / n(c-1)$ = 2 / 1 (4-1) = 2/3 = 0,66
Rata-Rata = $\frac{\text{Total Jumlah Keseluruhan Nilai Butir V}}{\text{Banyak Butir}} = \frac{9}{10} = 0{,}9$	

Uji Validitas Kebahasaan

ANGKET VALIDASI ASPEK KEBAHASAAN
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM
(SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS)
Di SMAN 1 SOLOK SELATAN

Nama Peneliti : Mia Maulida

NIM 2522171

Fakultas / Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)/ Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM *(Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Di SMAN 1 Solok Selatan*

Petunjuk Pengisian Angket

1. Mohon Bapak/Ibu Validator untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom skor yang sesuai dengan hasil peneilaian Bapak/Ibu.
2. Mohon Bapak/Ibu Validator untuk memberkan saran dan masukkan atau komentar demi perbaikan media ini, dengan menuliskan pada bagian yang sudah disediakan.
3. Skor penilaian menggunakan skala berikut:

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

Format Penilaian Validitas Kebahasaan

No	Aspek yang di evaluasi	Nilai			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
	A. Kelugasan kalimat				
1.	Penggunaan kalimat yang jelas dan mudah dipahami				✓
2.	Konsisten dalam penggunaan istilah			✓	
3.	Tata letak (*layout*) sesuai dengan kebutuhan dan kaidah penulisan				✓
4.	Menggunakan satu bahasa yang baku				✓
	B. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa dan Penulisan				
1.	Semua kata/kalimat pada e-modul teridentifikasi dan dapat terbaca dengan jelas				✓
2.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
3.	Ketepatan penggunaan tanda baca pada e-modul pembelajaran			✓	
4.	Kalimat yang digunakan pada e-modul bersifat komunikatif				✓
5.	Istilah STEAM dan Informatika digunakan secara tepat dan konsisten			✓	
6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA				✓

C. Saran dan Masukan Validator

perbaiki bagian tulisan yang ada typonya, sesuaikan penulisan huruf kapital dan huruf biasa.

Solok Selatan, 22 Mei 2026

Validator,

(PRASMA WULANDARI, M.Pd)

NIP: 19900305 202521 2 128

HASIL VALIDITAS KEBAHASAAN
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE*, *TECHNOLOGY*, ENGINEERING, ART ANDMATHEMATICS) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

NO	Validator			
	Ibu Prasma Wulandari NF., S.Pd			
	Skor/r	∑s	n(c-1)	V
Item 1	4	3	3	1
Item 2	3	2	3	0,66
Item 3	4	3	3	1
Item 4	4	3	3	1
Item 5	4	3	3	1
Item 6	3	2	3	0,66
Item 7	3	2	3	0,66
Item 8	4	3	3	1
Item 9	3	2	3	0,66
Item 10	4	3	3	1
Jumlah				**8,66**
Rata-Rata				**0,86**
Kriteria				**Valid**

Item 2 s = r – lo s = 3-1 = 2 v = $\sum s \,/\, n(c-1)$ = 2 / 1 (4-1) = 2/3 = 0,66	Item 8 s = r – lo s = 4-1 = 3 v = $\sum s \,/\, n(c-1)$ = 3 / 1 (4-1) = 3/3 = 1
Rata-Rata = $\frac{\text{Total Jumlah Keseluruhan Nilai Butir V}}{\text{Banyak Butir}} = \frac{8{,}66}{10} = 0{,}86$	

HASIL KESIMPULAN VALIDITAS PRODUK
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM
(*SCIENCE*, *TECHNOLOGY*, ENGINEERING, ART ANDMATHEMATICS)
DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

NO	Validator		
	(Bapak Adriansyah, M.Pd), (Bapak Muhammad Ridho, M.Kom), (Bapak Dr. Supratman Zakir)	**Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd**	**Ibu Prasma Wulandari NF. S.Pd**
Hasil Penjumlahan	16,66	9	8,66
Rata-Rata	0,83	0,9	0,86
Hasil Penjumlahan	2,59		
Rata-Rata (Hasil Uji)	0,86		

Hasil Validitas Produk $= \frac{\text{Rata}-\text{Rata Validator}}{\text{Jumlah Validator}}$

$$= \frac{0{,}83+0{,}9+0{,}86}{3}$$

$$= \frac{2{,}59}{3} = 0{,}86$$

Uji Praktikalitas Produk

ANGKET PRAKTIKALITAS
PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STEAM
(SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS)
DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

Nama Peneliti : Mia Maulida

NIM 2522171

Fakultas / Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)/ Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics)* Di SMAN 1 Solok Selatan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan tanggapan Bapak/Ibu terhadap perancangan Media Pembelajaran, untuk itu diharapkan kepada Bpaka/Ibu sebagai penilai dapat meberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu beberapa pilihan, yaitu:

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

Praktikalator 1



FORMAT PENILAIAN PRAKTIKALITAS

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
		STS	TS	S	ST
1	E-Modul dapat diakses menggunakan perangkat yang dimiliki peserta didik (smartphone, laptop, atau komputer).				✓
2	E-Modul mudah diunduh dan dibuka tanpa mengalami kendala.			✓	
3	Tampilan E-Modul menarik dan mudah dipahami.			✓	
4	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti oleh peserta didik.				✓
5	Materi Informatika dalam E-Modul sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.			✓	
6	Pengintegrasian unsur STEAM dalam E-Modul membantu pemahaman peserta didik.				✓
7	Petunjuk penggunaan E-Modul mudah dipahami.				✓
8	E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.				✓
9	Waktu penggunaan E-Modul tidak mengganggu proses pembelajaran.				✓
10	Fitur dan aktivitas dalam E-Modul membantu meningkatkan keaktifan belajar peserta didik.				✓

Komentar Dan Saran

E modul perlu di perbaiki dibagian, Kembali ke halaman sebelumnya.

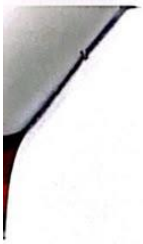
Solok Selatan, 26 Mei 2026

Validator,

(Muara Mayadha P. S.Pd)

NIP: 199605032023211008

Praktikalator 2



FORMAT PENILAIAN PRAKTIKALITAS

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
		STS	TS	S	ST
1	E-Modul dapat diakses menggunakan perangkat yang dimiliki peserta didik (smartphone, laptop, atau komputer).			✓	
2	E-Modul mudah diunduh dan dibuka tanpa mengalami kendala.				✓
3	Tampilan E-Modul menarik dan mudah dipahami.			✓	
4	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul mudah dimengerti oleh peserta didik.				✓
5	Materi Informatika dalam E-Modul sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.				✓
6	Pengintegrasian unsur STEAM dalam E-Modul membantu pemahaman peserta didik.			✓	
7	Petunjuk penggunaan E-Modul mudah dipahami.				✓
8	E-Modul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.			✓	
9	Waktu penggunaan E-Modul tidak mengganggu proses pembelajaran.			✓	
10	Fitur dan aktivitas dalam E-Modul membantu meningkatkan keaktifan belajar peserta didik.				✓

Komentar Dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Solok Selatan, 26 Mei 2026

Validator,

(RENI MAYA SIROZA, S.KOM)

NIP: 198009142010012020

HASIL PRAKTIKALITAS PRODUK
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM (*SCIENCE*, *TECHNOLOGY*, ENGINEERING, ART ANDMATHEMATICS) DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

NO	Praktikalitas			
	Bapak Muara Meiyodha Pernaungan, S.Pd		Ibu Reni Maya Seroza, S.Kom	
	Skor	Skor Max	Skor	Skor Max
Item 1	4	4	3	4
Item 2	3	4	4	4
Item 3	3	4	3	4
Item 4	4	4	4	4
Item 5	3	4	4	4
Item 6	4	4	3	4
Item 7	4	4	4	4
Item 8	4	4	3	4
Item 9	4	4	3	4
Item 10	4	4	4	4
Jumlah	**37**	**40**	**35**	**40**
Po	**0,92**		**0,87**	
pe	**0,075**		**0,125**	
k	**0,91**		**0,85**	
Hasil Uji Praktikalitas	**0,88**			
Kategori	**Sangat Tinggi**			

$$Po = \frac{\text{Jumlah Skor Praktikalitor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} = \frac{37}{40} = 0{,}92$$

$$Pe = \frac{\text{Jumlah Skor Max} - \text{Jumlah Skor Praktikalitor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} = \frac{40-37}{40} = 0{,}075$$

$$k = \frac{po-pe}{1-pe} = \frac{0{,}92-0{,}075}{1-0{,}075} = 0{,}91$$

$$\text{Hasil Uji} = \frac{0{,}91+0{,}85}{2} = 0{,}88$$

ANGKET EFEKTIVITAS PRODUK PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INFORMATIKA MENGGUNAKAN E-MODUL BERBASIS STEAM DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

Nama Peneliti : Mia Maulida

NIM : 2522171

Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)/ Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Di SMAN 1 Solok Selatan.*

Petunjuk : Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan pratikalitas Pengambangan E-Modul Informatika berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) di SMAN 1 Solok Selatan. Untuk itu kepada siswa / siswi dapat memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat

siswa/siswi untuk beberapa pilihan yaitu:

Skor	**Keterangan**
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Nama	:
Kelas	:

Format angket efektifitas sebelum perancangan media pembelajaran infromatika menggunakan e-modul berbasis STEAM di kelas

No	**Aspek Penilaian**	**Skala**			
		1	**2**	**3**	**4**
		STS	**TS**	**S**	**SS**
1	E-Modul informatika dapat meningkatkan nilai belajar siswa-siswi				
2	E-Modul informatika dapat membantu siswa-siswi memahami materi pelajaran dengan lebih baik				
3	E-Modul informatika dapat memudahkan siswa-siswi dalam berdiskusi				
4	E-Modul informatika dapat membantu dalam proses pembelajaran				
5	E-Modul informatika dapat menumbuhkan minat belajar				

Format angket efektifitas sesudah perancangan media pembelajaran infromatika menggunakan e-modul berbasis STEAM di kelas

No	Aspek Penilaian	Skala			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
1	E-Modul informatika dapat meningkatkan nilai belajar siswa-siswi				
2	E-Modul informatika dapat membantu siswa-siswi memahami materi pelajaran dengan lebih baik				
3	E-Modul informatika dapat memudahkan siswa-siswi dalam berdiskusi				
4	E-Modul informatika dapat membantu dalam proses pembelajaran				
5	E-Modul informatika dapat menumbuhkan minat belajar				

HASIL ANALISIS EFEKTIVITAS
PENGEMBANGAN E-MODUL INFORMATIKA BERBASIS STEAM
(*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS*)
DI SMAN 1 SOLOK SELATAN

Adapun tabel penelitian dari uji efektivitas e-modul menggunakan rumus statistic Richard R. Hake (G-Score) sebagai berikut:

No.	Nama Responden	Sebelum					Sesudah				
		Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	Andri Ranov	2	2	1	2	1	3	4	4	4	3
2	Angelina Febrianti	1	2	1	2	2	4	4	3	4	3
3	Bima Johannes Putra	2	1	2	1	2	4	3	4	3	4
4	Cinta Fransiska	2	2	1	2	2	4	4	3	4	4
5	Fahrur Rozi Aslam	2	1	2	2	1	3	3	4	3	4
6	Fajri Huda	2	2	2	2	1	3	4	4	4	3
7	Hairul Akbar	2	2	1	1	2	4	3	3	4	4
8	Julianda Jupri	2	2	1	2	1	3	3	4	4	3
9	Jihan Latifah Putri	2	1	2	1	2	4	4	3	3	4
10	Kayla Dwi Nayori	2	1	1	2	1	4	3	4	4	3
11	Lutfhi Baihaki	1	2	2	2	1	3	4	3	4	4
12	M. Fardhan Rafli	1	2	1	2	2	3	4	3	4	3
13	M. Farid Fairuz	2	1	2	1	2	3	3	4	3	4
14	Miftahul Jannah	1	2	2	2	1	3	4	4	4	3
15	Miftahul Khairul	2	2	1	2	1	4	4	3	3	4
16	Muhammad Dafa	1	2	2	1	2	4	3	4	4	3
17	Muhammad Faa'iz N	1	1	2	2	2	3	4	4	4	4
18	Nabil Hardian	2	2	2	2	1	4	3	3	4	3
19	Nazira Rahmadani	1	2	2	1	2	3	4	4	3	3
20	Nikmatul Hakiki	2	2	2	1	2	4	4	3	4	3
21	Nayla Andiza R.	2	2	1	2	1	3	3	4	4	4
22	Quennza Prima I.	1	2	1	1	2	3	4	4	3	4
23	Rafif Karimul Haq	2	1	2	2	1	4	3	4	4	3
24	Rhafsyah Wela P.	2	2	1	2	2	3	4	3	4	4
25	Rika Ardila Mutia	2	1	2	2	1	4	3	4	4	4
26	Selvi Anita	1	2	2	2	2	4	4	4	3	3
27	Suci Salsa Ramadhani	2	1	2	2	2	4	3	4	3	3
28	Syakilla Aprilia	2	2	1	2	1	3	4	3	4	4
29	Tiara Yudeldi	2	2	2	1	2	4	4	3	4	4
30	Yosa Yuliza	2	2	1	2	2	3	4	4	4	3
Jumlah		**51**	**51**	**47**	**51**	**47**	**105**	**108**	**108**	**111**	**105**
Total Jumlah		**247x25=6175**					**537x25=13425**				
Rata-Rata		**41,16**					**89,5**				

Lampiran 4 ATP, CP, TP

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

MATA PELAJARAN INFORMATIKA

CAPAIAN PEMBELAJARAN INFORMATIKA FASE F

Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep algoritma dan pemrograman untuk menyelesaikan permasalahan secara logis, sistematis, dan terstruktur melalui penyusunan algoritma serta implementasi program menggunakan bahasa pemrograman C++; memahami pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi secara efektif, efisien, dan bertanggung jawab dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan kehidupan sehari-hari; serta menganalisis dampak sosial informatika dengan menerapkan etika digital, keamanan informasi, dan penggunaan teknologi secara bijaksana sesuai perkembangan masyarakat digital.

Capaian Pembelajaran setiap elemen adalah sebagai berikut.

Elemen	Capaian Pembelajaran
Algoritma dan Pemrograman	Peserta didik mampu memahami konsep algoritma dan dasar pemrograman C++ sebagai penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur. Peserta didik mampu menyajikan algoritma dalam bentuk deskripsi, pseudocode, dan flowchart, menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator, serta menerapkan struktur percabangan dan perulangan untuk menyusun solusi sederhana dalam bentuk program.
Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)	Peserta didik mampu memahami konsep teknologi informasi dan komunikasi serta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mampu mengidentifikasi perangkat TIK, memahami konsep jaringan komputer dan internet, serta menerapkan penggunaan teknologi digital secara efektif, bertanggung jawab, dan sesuai etika.
Dampak Sosial Informatika	Peserta didik mampu memahami dampak sosial informatika terhadap kehidupan. Peserta didik mampu menganalisis dampak positif dan negatif informatika, menerapkan etika digital, menjaga keamanan data dan privasi, serta menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam penggunaan teknologi digital.

Elemen	AP- (ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN)
Capaian Pembelajaran	Peserta didik mampu memahami konsep algoritma dan dasar pemrograman C++ sebagai penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur. Peserta didik mampu menyajikan algoritma dalam bentuk deskripsi, pseudocode, dan flowchart, menggunakan variabel, tipe data, input, output, dan operator, serta menerapkan struktur percabangan dan perulangan untuk menyusun solusi sederhana dalam bentuk program.
Fase / Alur Tujuan Pembelajaran	10.1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian, karakteristik, dan jenis-jenis algoritma sebagai dasar penyelesaian masalah. 10.2.Peserta didik mampu menyajikan algoritma dalam bentuk

	flowchart dan pseudocode sesuai permasalahan yang diberikan. 10.3. Peserta didik mampu mengidentifikasi struktur dasar bahasa pemrograman C++. 10.4.Peserta didik mampu menggunakan variabel, tipe data, operator, input, dan output dalam pembuatan program sederhana. 10.5.Peserta didik mampu menjelaskan dan menerapkan struktur percabangan dan perulangan dalam penyelesaian permasalahan 10.6. Peserta didik mampu mengembangkan solusi sederhana melalui penerapan algoritma dan pemrograman secara efektif dan sistematis.
Tujuan Pembelajaran	10.1 Menjelaskan pengertian, karakteristik, dan jenis-jenis algoritma sebagai dasar penyelesaian masalah. 10.2 Menyajikan algoritma dalam bentuk *flowchart* dan *pseudocode* sesuai permasalahan yang diberikan. 10.3 Mengidentifikasi struktur dasar bahasa pemrograman C++. 10.4 Menggunakan variabel, tipe data, operator, serta perintah *input* dan *output* dalam pembuatan program sederhana. 10.5 Menjelaskan dan menerapkan struktur percabangan dan perulangan dalam penyelesaian permasalahan. 10.6 Mengembangkan solusi sederhana melalui penerapan algoritma dan pemrograman secara efektif dan sistematis.
Jumlah Jam	3x Pertemuan (3 JP x 45 Menit)
Kata Kunci	Algoritma, pemrograman C++, flowchart, pseudocode, variabel, tipe data, operator, input, output, percabangan, perulangan, problem solving.
Topik	Konsep algoritma dan pemrograman, penyusunan flowchart dan pseudocode, dasar bahasa pemrograman C++, penggunaan variabel dan tipe data, input dan output, struktur percabangan, struktur perulangan, serta implementasi program sederhana.
Glosarium	Algoritma: urutan langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah. Flowchart: diagram alur penyelesaian masalah. Pseudocode: penulisan algoritma menggunakan bahasa sederhana. Variabel: tempat penyimpanan data dalam program. Tipe Data: jenis data yang digunakan dalam pemrograman. Percabangan: struktur pengambilan keputusan pada program. Perulangan: struktur pengulangan instruksi dalam program. Computational Thinking: pendekatan penyelesaian masalah secara logis dan sistematis.
Profil Pelajar Pancasila	**Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia**: menunjukkan sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan menggunakan teknologi secara bijaksana serta sesuai norma dan etika. **Mandiri**: menunjukkan prakarsa dan tanggung jawab dalam mengembangkan kemampuan diri serta menyelesaikan tugas pembelajaran secara mandiri. **Bernalar Kritis**: mampu memperoleh, mengolah, menganalisis, dan mengevaluasi informasi untuk menyelesaikan permasalahan melalui penerapan logika dan algoritma. **Kreatif**: mampu menghasilkan gagasan, solusi, atau produk

	sederhana yang orisinal, bermanfaat, dan sesuai dengan kebutuhan penyelesaian masalah. **Gotong Royong**: mampu bekerja sama, berdiskusi, berbagi ide, serta berkontribusi dalam menyelesaikan tugas atau proyek pembelajaran bersama.

Elemen	**TIK - TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI**
Capaian Pembelajaran	Peserta didik mampu memahami konsep teknologi informasi dan komunikasi serta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mampu mengidentifikasi perangkat TIK, memahami konsep jaringan komputer dan internet, serta menerapkan penggunaan teknologi digital secara efektif, bertanggung jawab, dan sesuai etika.
Fase / Alur Tujuan Pembelajaran	10.1. Peserta didik dapat memahami pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan Mengidentifikasi fungsi, manfaat, dan dampak penggunaan TIK dalam kehidupan sehari-hari. 10.2. Peserta didik dapat memahami Konsep, jenis dan fungsi perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi, serta Membedakan perangkat keras, perangkat lunak, serta perangkat pendukung TIK. 10.3. Peserta didik dapat menjelaskan konsep dasar jaringan komputer dan internet, serta Mengidentifikasi jenis-jenis jaringan komputer serta layanan internet. 10.4. Peserta didik dapat memanfaatkan teknologi digital, jaringan, dan internet secara bijak, aman, dan bertanggung jawab.
Tujuan Pembelajaran	10.1 Memahami pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta mengidentifikasi fungsi, manfaat, dan dampak penggunaan TIK dalam kehidupan sehari-hari. 10.2 Memahami konsep, jenis, dan fungsi perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta membedakan perangkat keras, perangkat lunak, dan perangkat pendukung TIK. 10.3 Menjelaskan konsep dasar jaringan komputer dan internet serta mengidentifikasi jenis-jenis jaringan komputer dan layanan internet. 10.4 Memanfaatkan teknologi digital, jaringan, dan internet secara bijak, aman, dan bertanggung jawab.
Jumlah Jam	2 x Pertemuan (2 JP x 45 Menit)
Kata Kunci	Teknologi Informasi dan Komunikasi, perangkat TIK, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komputer, internet, teknologi digital, etika digital.
Topik	Konsep Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), fungsi dan manfaat TIK, perangkat TIK, jaringan komputer, internet, layanan internet, penggunaan teknologi digital secara bijak dan bertanggung jawab.
Glosarium	Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK): teknologi yang

	digunakan untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi. Perangkat Keras: komponen fisik komputer dan perangkat digital. Perangkat Lunak: program atau aplikasi yang menjalankan fungsi tertentu pada perangkat. Jaringan Komputer: hubungan antar perangkat untuk pertukaran data dan informasi. Internet: jaringan global yang menghubungkan berbagai perangkat di seluruh dunia. Etika Digital: norma dan tanggung jawab dalam penggunaan teknologi dan informasi digital.
Profil Pelajar Pancasila	**Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia**: menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan menunjukkan perilaku yang sesuai etika digital. **Mandiri**: mampu memanfaatkan teknologi secara bijak untuk mendukung pembelajaran dan pengembangan diri. **Bernalar Kritis**: mampu menganalisis manfaat, dampak, serta penggunaan teknologi secara tepat. **Kreatif**: mampu memanfaatkan teknologi digital untuk menghasilkan ide dan solusi yang bermanfaat. **Gotong Royong** : mampu bekerja sama dan berkolaborasi dalam penggunaan teknologi dan penyelesaian tugas.

Elemen	**DSI – DAMPAK SOSIAL INFORMATIKA**
Capaian Pembelajaran	Peserta didik mampu memahami dampak sosial informatika terhadap kehidupan. Peserta didik mampu menganalisis dampak positif dan negatif informatika, menerapkan etika digital, menjaga keamanan data dan privasi, serta menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam penggunaan teknologi digital.
Fase / Alur Tujuan Pembelajaran	10.1. Peserta didik diharapkan mampu memahami dampak sosial informatika, menjelaskan peran dan pengaruh teknologi dalam kehidupan sehari-hari, 10.2. Peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi dampak positif dan negatif penggunaan teknologi, 10.3. Peserta didik diharapkan mampu memahami etika dan keamanan digital
Tujuan Pembelajaran	10.1 Memahami dampak sosial informatika serta menjelaskan peran dan pengaruh teknologi dalam kehidupan sehari-hari. 10.2 Mengidentifikasi dampak positif dan negatif penggunaan teknologi. 10.3 Memahami etika dan keamanan digital dalam pemanfaatan teknologi informasi.
Jumlah Jam	2 x Pertemuan (2 JP x 45 Menit)
Kata Kunci	Dampak sosial informatika, teknologi digital, etika digital, keamanan digital, privasi data, tanggung jawab digital.
Topik	Dampak sosial informatika, pengaruh teknologi dalam kehidupan sehari-hari, dampak positif dan negatif teknologi, etika digital,

	keamanan data, privasi, dan penggunaan teknologi secara bertanggung jawab.
Glosarium	Dampak Sosial Informatika: pengaruh perkembangan teknologi terhadap kehidupan individu dan masyarakat. Etika Digital: aturan dan norma dalam penggunaan teknologi secara bertanggung jawab. Keamanan Digital: upaya melindungi perangkat, data, dan informasi dari penyalahgunaan. Privasi Data: perlindungan terhadap informasi pribadi pengguna. Teknologi Digital: teknologi yang digunakan untuk mengolah, menyimpan, dan menyebarkan informasi.
Profil Pelajar Pancasila	**Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia**: menunjukkan sikap bertanggung jawab, jujur, dan bijak dalam menggunakan teknologi digital. **Mandiri**: mampu menggunakan teknologi secara sadar dan bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari. **Bernalar Kritis**: mampu menganalisis dampak penggunaan teknologi serta mengambil keputusan secara tepat. **Kreatif**: mampu memanfaatkan teknologi secara positif dan menghasilkan solusi yang bermanfaat. **Gotong Royong:** mampu bekerja sama dan menghargai orang lain dalam interaksi dan aktivitas digital.

Rasional Penyusunan Alur Tujuan Pembelajaran	Penyusunan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Informatika kelas XI semester II bertujuan mendukung pencapaian capaian pembelajaran secara bertahap, sistematis, dan bermakna. Materi disusun sesuai karakteristik peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan sistematis melalui pembelajaran yang kontekstual serta relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, ATP disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep Informatika, menerapkan teknologi secara efektif dan bertanggung jawab, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir komputasional.
Catatan khusus penggunaan alur tujuan pembelajaran	Penggunaan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) disesuaikan dengan kesiapan satuan pendidikan, karakteristik peserta didik, kompetensi guru, serta ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Menyetujui,
Kepala Sekolah

Mairisna, S.Pd
NIP. 197109151997022001

Mengetahui,
Guru

Muara Meiyodha P, S.Pd
NIP. 199605032023211008

Lampiran 5 Kisi-Kisi dan Soal

Kisi-Kisi Evaluasi Pembelajaran BAB 1
Algoritma dan Pemrograman

No.	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal
1	Algoritma	Menentukan pengertian dan ciri-ciri algoritma	Pilihan Ganda	1,2
2	Algoritma	Menentukan jenis algoritma berdasarkan suatu permasalahan	Pilihan Ganda	3
3	Algoritma	Mengidentifikasi bentuk penyajian algoritma	Pilihan Ganda	4,5
4	Algoritma	Menentukan urutan langkah algoritma dan langkah awal penyelesaian masalah	Pilihan Ganda	6,7
5	Algoritma	Menentukan manfaat algoritma dalam proyek STEAM	Pilihan Ganda	8
6	Pemrograman C++	Menentukan bahasa pemrograman dan fungsi struktur dasar program	Pilihan Ganda	9,10
7	Pemrograman C++	Menentukan fungsi variabel dan tipe data yang sesuai	Pilihan Ganda	11,12,13
8	Pemrograman C++	Menentukan penggunaan cin, cout, dan operator	Pilihan Ganda	14,15
9	Pemrograman C++	Menentukan tujuan penggunaan C++ dalam proyek STEAM	Pilihan Ganda	16
10	Percabangan	Menentukan fungsi, jenis, dan struktur percabangan	Pilihan Ganda	17,18,19
11	Perulangan	Menentukan fungsi, jenis, dan struktur perulangan	Pilihan Ganda	20.21,22
12	Percabangan dan Perulangan	Menentukan fungsi simbol flowchart dan output program	Pilihan Ganda	23,24
13	Percabangan dan Perulangan	Menentukan konsep yang digunakan pada proyek STEAM	Pilihan Ganda	25
14	Algoritma	Menjelaskan manfaat algoritma sebelum membuat program	Essay	26

15	Pemrograman C++	Menjelaskan fungsi variabel serta perbedaan cin dan cout	Essay	27,28
16	Percabangan dan Perulangan	Menjelaskan perbedaan percabangan dan perulangan serta penggunaan perulangan dalam proyek STEAM	Essay	29,30

Soal Evaluasi Pembelajaran BAB 1

PILIHAN GANDA	
1. Sebelum membuat program untuk menghitung nilai rata-rata siswa, seorang programmer terlebih dahulu menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah secara runtut dan logis. Langkah-langkah tersebut disebut .... A. Program B. Algoritma C. Variabel D. Compiler E. Operator	14. Seorang siswa ingin membuat program untuk menghitung jumlah dua bilangan. Operator yang digunakan untuk menjumlahkan kedua bilangan tersebut adalah .... A. `+` B. `-` C. `*` D. `/` E. `%`
2. Algoritma yang baik memiliki beberapa karakteristik agar dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan benar.Manakah pernyataan yang merupakan ciri-ciri algoritma? A. Memiliki langkah yang jelas, logis, dan menghasilkan keluaran. B. Memiliki langkah yang berubah-ubah setiap dijalankan. C. Tidak memiliki awal dan akhir yang jelas. D. Menghasilkan jawaban yang berbeda setiap saat. E. Tidak memerlukan masukan.	15. Seorang siswa membuat program untuk menghitung luas persegi panjang. Program tersebut meminta pengguna memasukkan panjang dan lebar, kemudian menampilkan hasil perhitungannya. Urutan penggunaan perintah yang tepat adalah .... A. `cout` → `cin` B. `cin` → `main` C. `return` → `cin` D. `main` → `cout` E. `cin` → `cout`
3. Seorang siswa ingin membuat aplikasi yang menentukan apakah seseorang sudah cukup umur untuk membuat KTP. Program tersebut harus memeriksa umur terlebih dahulu sebelum menampilkan hasil.	16. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat program sederhana menggunakan C++. Tujuan penggunaan program tersebut adalah .... A. Membantu menyelesaikan

Jenis algoritma yang paling tepat digunakan adalah .... A. Algoritma sekuensial B. Algoritma percabangan C. Algoritma perulangan D. Algoritma rekursif E. Algoritma pencarian	perhitungan atau masalah secara otomatis. B. Menggambar flowchart. C. Membuat presentasi. D. Mencari informasi di internet. E. Mengedit gambar.
4. Perhatikan Algortima berikut! Mulai Input nilai Jika nilai ≥ 75 Tampilkan "Lulus" Jika tidak Tampilkan "Tidak Lulus" Selesai Bentuk penyajian algoritma tersebut adalah .... A. Flowchart B. Source code C. Pseudocode D. Program C++ E. Diagram batang	17. Dalam bahasa pemrograman C++, percabangan digunakan untuk .... A. Mengulang suatu perintah beberapa kali. B. Menyimpan data ke dalam variabel. C. Memilih satu tindakan berdasarkan suatu kondisi. D. Menampilkan hasil ke layar. E. Menghentikan program.
5. Algoritma dapat disajikan dalam beberapa bentuk agar lebih mudah dipahami sebelum diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Bentuk penyajian algoritma yang benar adalah .... A. Pseudocode dan diagram batang. B. Flowchart dan bahasa pemrograman. C. Pseudocode dan bahasa pemrograman. D. Flowchart dan pseudocode. E. Diagram batang dan bahasa pemrograman.	18. Seorang siswa membuat program untuk menentukan apakah nilai ujian peserta didik lulus atau tidak lulus berdasarkan nilai yang diperoleh. Struktur percabangan yang paling tepat digunakan adalah .... A. `For` B. `While` C. `Cout` D. `do-while` E. `if-else`

6. Perhatikan langkah-langkah berikut!
1) Menyalakan kompor.
2) Memasukkan mi ke dalam air mendidih.
3) Merebus air.
4) Menyajikan mi ke dalam mangkuk.
Agar menjadi algoritma yang benar, langkah yang harus diperbaiki adalah ....
	19. Perhatikan potongan program berikut!
	`int nilai = 80;`
	`if (nilai >= 75)`
	`{`
	`  cout << "Lulus";`
	`}`
	Struktur percabangan yang digunakan pada program tersebut adalah ....

A. Langkah 1 dan 2 ditukar. B. Langkah 2 dan 3 ditukar. C. Langkah 3 dan 4 ditukar. D. Langkah 1 dan 4 ditukar. E. Semua langkah sudah benar.	A. `switch` B. `if-else` C. `If` D. `for` E. `while`
7. Seorang siswa ingin membuat algoritma untuk menarik uang di mesin ATM. Langkah pertama yang paling tepat dalam algoritma tersebut adalah .... A. Memilih nominal uang yang akan diambil. B. Mengambil kartu ATM dari mesin. C. Memasukkan kartu ATM ke dalam mesin. D. Mengambil uang dari tempat keluarnya uang. E. Menekan tombol selesai.	20. Seorang siswa ingin membuat program yang menampilkan tulisan "Selamat Belajar" sebanyak 10 kali secara otomatis. Konsep pemrograman yang paling tepat digunakan agar perintah tersebut tidak ditulis berulang-ulang adalah .... A. Percabangan B. Variabel C. Input D. Perulangan E. Output
8. Dalam proyek STEAM, siswa membuat sistem penyiraman tanaman otomatis. Sebelum membuat program, mereka menyusun urutan kerja alat mulai dari membaca sensor hingga menyalakan pompa air. Manfaat penyusunan algoritma pada proyek tersebut adalah .... A. Mempercepat koneksi internet. B. Membuat langkah kerja alat menjadi lebih terstruktur dan mudah diprogram. C. Mengurangi jumlah perangkat keras yang digunakan. D. Menghasilkan tampilan program yang lebih menarik. E. Menambah kapasitas penyimpanan data.	21. Seorang siswa ingin membuat program yang menampilkan daftar nama 20 peserta didik. Karena jumlah data yang akan ditampilkan sudah diketahui, jenis perulangan yang paling tepat digunakan adalah .... A. `For` B. `If` C. `Switch` D. `While` E. `do-while`
9. Seorang siswa ingin membuat program yang dapat menghitung luas persegi panjang. Sebelum menuliskan rumus, ia harus memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan. Bahasa pemrograman yang tepat untuk membuat program	22. Seorang siswa ingin membuat program yang minimal dijalankan satu kali, kemudian akan terus mengulang jika kondisi masih terpenuhi. Struktur perulangan yang paling tepat digunakan adalah ....

tersebut adalah ....

A. Microsoft Word
B. C++
C. Google Chrome
D. Canva
E. PowerPoint

10. Perhatikan potongan program berikut!

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ cout << "Halo";
    return 0; }
```

Jika fungsi `int main()` dihapus, dampak yang paling mungkin terjadi adalah ....

A. Program tetap berjalan seperti biasa.
B. Tulisan "Halo" akan berubah menjadi angka.
C. Program akan meminta input dari pengguna.
D. Program menjadi lebih cepat dijalankan.
E. Program tidak memiliki fungsi utama untuk dijalankan.

11. Dalam bahasa pemrograman C++, variabel adalah ....

A. Simbol yang digunakan untuk melakukan operasi perhitungan.
B. Kumpulan perintah untuk membuat program.
C. Bagian program yang menampilkan hasil ke layar.
D. Tempat menyimpan data yang nilainya dapat berubah selama program dijalankan.
E. Tipe data yang digunakan untuk menyimpan karakter.

12. Seorang siswa ingin membuat program untuk menyimpan data berikut:

- Umur siswa = 16 tahun
- Tinggi badan = 165,5
- Nama siswa = "Andi"

A. `For`
B. `While`
C. `If`
D. `Switch`
E. `do-while`

23. Perhatikan potongan program berikut!

```
for(int i = 1; i <= 3;
i++)

 {
  cout << "Belajar C++" <<
  endl;
  }
```

Output yang dihasilkan program tersebut adalah ....

A. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 1 kali.
B. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 2 kali.
C. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 3 kali.
D. Tulisan Belajar C++ ditampilkan 4 kali.
E. Program tidak menghasilkan output.

24. Pada flowchart, simbol belah ketupat (diamond) digunakan untuk menunjukkan ....

A. Keputusan atau percabangan.
B. Proses perhitungan.
C. Input dan output.
D. Awal dan akhir program.
E. Penghubung antarhalaman.

25. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat program untuk menghitung nilai beberapa sensor suhu secara otomatis. Program akan membaca data setiap sensor dan mengulang proses hingga

Pemilihan tipe data yang paling tepat untuk menyimpan data tinggi badan adalah .... A. `Int` B. `Char` C. `Float` D. `Bool` E. `String`	semua data selesai dihitung. Konsep yang paling tepat digunakan adalah .... A. Variabel B. Perulangan C. Input D. Percabangan E. Output
13. Seorang siswa ingin membuat program untuk menyimpan nama peserta didik. Tipe data yang paling tepat digunakan dalam bahasa pemrograman C++ adalah .... A. `int`, karena digunakan untuk menyimpan bilangan bulat. B. `float`, karena digunakan untuk menyimpan bilangan pecahan. C. `bool`, karena digunakan untuk menyimpan nilai benar atau salah. D. `string`, karena digunakan untuk menyimpan kumpulan karakter atau teks. E. `char`, karena digunakan untuk menyimpan satu karakter saja.	

ESSAY

26. Sebuah sekolah ingin membuat sistem absensi digital. Jelaskan mengapa algoritma perlu disusun sebelum program dibuat!
27. Sebutkan fungsi variabel dalam bahasa pemrograman C++!
28. Jelaskan perbedaan fungsi **`cin`** dan **`cout`** dalam bahasa pemrograman C++!
29. Jelaskan perbedaan penggunaan percabangan dan perulangan dalam pemrograman C++!
30. Dalam proyek STEAM, siswa membuat program untuk menghitung nilai rata-rata hasil pengukuran suhu selama satu minggu. Jelaskan mengapa konsep perulangan diperlukan pada program tersebut!

Kisi-Kisi Evaluasi Pembelajaran BAB 2
Teknologi Informasi dan Komunikasi

No.	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal
1	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menentukan pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)	Pilihan Ganda	1
2	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Mengidentifikasi fungsi TIK dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	2
3	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menentukan contoh pemanfaatan TIK dalam pembelajaran	Pilihan Ganda	3
4	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menganalisis dampak penggunaan TIK	Pilihan Ganda	4-5
5	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menentukan peran dan manfaat TIK dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	6-7
6	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menentukan penerapan TIK dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	8
7	Perangkat TIK	Menentukan pengertian perangkat TIK	Pilihan Ganda	9
8	Perangkat TIK	Mengidentifikasi perangkat keras (hardware)	Pilihan Ganda	10
9	Perangkat TIK	Mengidentifikasi perangkat keras (hardware)	Pilihan Ganda	11
10	Perangkat TIK	Menentukan fungsi perangkat TIK	Pilihan Ganda	12,13
11	Perangkat TIK	Mengidentifikasi brainware dalam penggunaan TIK	Pilihan Ganda	14
12	Perangkat TIK	Menentukan perangkat TIK berdasarkan fungsinya	Pilihan Ganda	15
13	Perangkat TIK	Menentukan peran brainware dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	16
14	Jaringan dan Internet	Menentukan pengertian jaringan komputer	Pilihan Ganda	17
15	Jaringan dan Internet	Mengidentifikasi jenis jaringan (LAN dan MAN) sesuai kebutuhan	Pilihan Ganda	18-19
16	Jaringan dan Internet	Mengidentifikasi topologi jaringan berdasarkan ilustrasi	Pilihan Ganda	20

17	Jaringan dan Internet	Menentukan manfaat internet dalam pembelajaran	Pilihan Ganda	21,22
18	Jaringan dan Internet	Menentukan tindakan yang sesuai dengan etika penggunaan internet	Pilihan Ganda	23
19	Jaringan dan Internet	Mengidentifikasi perangkat yang digunakan untuk menghubungkan jaringan ke internet	Pilihan Ganda	24
20	Jaringan dan Internet	Menentukan manfaat jaringan dan internet dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	25
21	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menjelaskan pentingnya Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam kegiatan pembelajaran	Essay	26
22	Perangkat TIK	Menjelaskan perbedaan hardware, software, dan brainware	Essay	27
23	Jaringan dan Internet	Menjelaskan jenis jaringan yang sesuai berdasarkan suatu permasalahan	Essay	28
24	Jaringan dan Internet	Menjelaskan tindakan yang tepat sesuai etika penggunaan internet	Essay	29
25	Jaringan dan Internet	Menjelaskan manfaat jaringan dan internet dalam mendukung proyek berbasis STEAM	Essay	30

Soal Evaluasi Pembelajaran BAB 2

1. Seorang guru menggunakan aplikasi konferensi video untuk mengajar siswa yang berada di rumah. Pemanfaatan teknologi tersebut menunjukkan bahwa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah .... A. Teknologi yang digunakan untuk membuat perangkat keras komputer. B. Teknologi yang digunakan untuk mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi. C. Teknologi yang digunakan	14. Dalam kegiatan praktikum di laboratorium komputer, peserta didik mengoperasikan komputer sesuai petunjuk guru untuk menyelesaikan tugas. Yang termasuk brainware adalah .... A. Pengguna B. Hardware C. Software D. CPU E. Internet

untuk memperbaiki jaringan internet. D. Teknologi yang digunakan untuk membuat permainan komputer. E. Teknologi yang digunakan untuk mengganti peran manusia.	
2. Perhatikan kegiatan berikut! 1) Mengirim tugas melalui email. 2) Menyimpan data di komputer. 3) Mengolah nilai menggunakan spreadsheet. 4) Mencetak dokumen menggunakan printer. Fungsi TIK yang ditunjukkan pada kegiatan tersebut adalah .... A. Mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi. B. Membuat jaringan komputer. C. Menghubungkan komputer dengan printer. D. Memperbaiki perangkat keras. E. Mengganti seluruh pekerjaan manusia.	15. Saat membuat laporan di komputer, seorang siswa perlu memasukkan teks berupa huruf, angka, dan tanda baca. Perangkat TIK yang digunakan untuk melakukan kegiatan tersebut adalah .... A. Mouse B. Monitor C. Keyboard D. Printer E. Flashdisk
3. Seorang siswa mencari referensi pelajaran melalui internet, kemudian mengolah hasilnya menjadi presentasi untuk dipresentasikan di kelas. Kegiatan tersebut merupakan contoh .... A. Penyalahgunaan TIK. B. Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran. C. Kerusakan perangkat TIK. D. Gangguan jaringan komputer. E. Perbaikan perangkat lunak.	16. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat poster digital menggunakan komputer dan aplikasi desain grafis, kemudian mencetak hasilnya untuk dipamerkan. Agar proyek tersebut dapat berjalan dengan baik, komponen yang berperan sebagai brainware adalah .... A. Komputer yang digunakan. B. Aplikasi desain grafis. C. Printer yang mencetak poster. D. Siswa yang mengoperasikan perangkat dan aplikasi. E. Flashdisk yang menyimpan hasil desain.
4. Seorang siswa lebih sering bermain media sosial saat jam belajar sehingga tugas sekolahnya tidak selesai tepat waktu. Dampak penggunaan TIK yang ditunjukkan	17. Sebuah laboratorium komputer memiliki 30 komputer yang saling terhubung sehingga guru dapat mengirimkan materi ke seluruh komputer peserta didik secara

pada ilustrasi tersebut adalah .... A. Mempermudah komunikasi. B. Mempercepat penyebaran informasi. C. Meningkatkan hasil belajar. D. Menambah wawasan. E. Menurunkan konsentrasi belajar.	bersamaan. Hubungan antar komputer tersebut disebut .... A. Sistem operasi B. Internet C. Jaringan computer D. Perangkat lunak E. Brainware
5. Perhatikan beberapa pernyataan berikut! 1) Mempermudah komunikasi jarak jauh. 2) Mempercepat akses informasi. 3) Meningkatkan risiko penyebaran berita bohong. 4) Mempermudah kegiatan belajar. Pernyataan yang merupakan dampak positif TIK ditunjukkan oleh nomor .... A. (1), (2), dan (4) B. (1), (2), dan (3) C. (2), (3), dan (4) D. (1), (3), dan (4) E. (1), (2), (3), dan (4)	18. Sebuah sekolah ingin menghubungkan komputer-komputer yang berada di ruang laboratorium agar dapat berbagi data dan menggunakan printer secara bersama-sama. Jenis jaringan yang paling tepat digunakan adalah .... A. WAN B. MAN C. Bluetooth D. Internet E. LAN
6. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang menggunakan aplikasi perbankan digital untuk melakukan pembayaran tanpa harus datang ke bank. Contoh tersebut menunjukkan bahwa peran TIK adalah .... A. Mengurangi jumlah pengguna internet. B. Mempermudah aktivitas dan pelayanan masyarakat. C. Menggantikan seluruh pekerjaan manusia. D. Mengurangi kebutuhan akan informasi. E. Membatasi komunikasi antar pengguna.	19. Dinas Pendidikan di sebuah kota ingin menghubungkan jaringan komputer dari beberapa SMA yang berada dalam wilayah kota yang sama agar pertukaran data menjadi lebih mudah. Jenis jaringan yang paling sesuai adalah .... A. LAN B. WLAN C. WAN D. PAN E. MAN
7. Seorang guru memberikan materi melalui platform pembelajaran daring sehingga siswa dapat mengaksesnya kapan saja. Manfaat	20. Sebuah sekolah menggunakan jaringan komputer yang setiap komputer dihubungkan ke satu switch sebagai pusat koneksi. Jika

penggunaan TIK pada kegiatan tersebut adalah .... A. Mengurangi kebutuhan perangkat belajar. B. Menghilangkan peran guru dalam pembelajaran. C. Memudahkan proses belajar tanpa dibatasi tempat dan waktu. D. Mengurangi jumlah materi pembelajaran. E. Membatasi interaksi antara guru dan siswa.	salah satu komputer mengalami kerusakan, komputer lain tetap dapat digunakan. Topologi jaringan yang digunakan adalah .... A. Bus B. Ring C. Mesh D. Star E. Tree
8. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat media kampanye digital mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan menggunakan aplikasi desain grafis dan media sosial. Penerapan TIK pada proyek tersebut bertujuan untuk .... A. Mengurangi penggunaan komputer. B. Mengganti seluruh kegiatan presentasi. C. Menyampaikan informasi kepada masyarakat secara lebih efektif. D. Membatasi penyebaran informasi. E. Mengurangi kreativitas siswa.	21. Seorang siswa diminta mencari informasi mengenai perubahan iklim melalui internet untuk melengkapi tugas kelompok. Berdasarkan ilustrasi tersebut, manfaat utama internet adalah .... A. Mengolah data secara otomatis. B. Menjadi sumber informasi yang mudah diakses. C. Menghubungkan komputer dalam jaringan lokal. D. Menggantikan peran guru di kelas. E. Menyimpan semua data pengguna.
9. Seorang siswa menggunakan komputer untuk mengerjakan tugas, kemudian menyimpan hasilnya dan mencetak dokumen tersebut. Semua alat yang digunakan untuk membantu proses pengolahan, penyimpanan, dan penyampaian informasi disebut .... A. Teknologi komunikasi B. Jaringan computer C. Sistem operasi D. Perangkat TIK E. Internet	22. Perhatikan kegiatan berikut! 1) Mengikuti pembelajaran daring. 2) Mengirim tugas melalui email. 3) Memeriksa kebenaran informasi sebelum membagikannya. 4) Mencari referensi untuk mengerjakan tugas. Kegiatan yang menunjukkan pemanfaatan internet secara positif adalah .... A. (1), (2), dan (3) B. (1), (2), dan (4) C. (1), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (4) E. (1), (2), (3), dan (4)

10. Seorang siswa akan merakit sebuah komputer untuk digunakan mengerjakan tugas sekolah. Ia membutuhkan perangkat yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung, seperti monitor, keyboard, dan CPU. Perangkat tersebut termasuk .... A. Brainware B. Software C. Hardware D. Internet E. Sistem operasi	23. Seorang siswa menerima pesan berantai di media sosial yang berisi informasi penting, tetapi sumbernya tidak jelas. Agar sesuai dengan etika penggunaan internet, tindakan yang paling tepat adalah .... A. Langsung membagikan kepada semua teman. B. Menyimpan pesan tanpa membacanya. C. Memeriksa kebenaran informasi sebelum membagikannya. D. Mengubah isi pesan agar lebih menarik. E. Menghapus akun media sosial.
11. Seorang guru menggunakan Microsoft PowerPoint untuk membuat bahan presentasi yang akan digunakan saat pembelajaran di kelas. Berdasarkan fungsinya, Microsoft PowerPoint termasuk .... A. Hardware B. Brainware C. Software D. Perangkat jaringan E. Media penyimpanan	24. Di laboratorium komputer, seluruh komputer dapat mengakses internet karena terhubung melalui sebuah perangkat yang menghubungkan jaringan sekolah dengan penyedia layanan internet (ISP). Perangkat tersebut adalah .... A. Modem B. Printer C. Keyboard D. Scanner E. Speaker
12. Seorang siswa ingin mencetak hasil laporan yang telah dibuat di komputer agar dapat dikumpulkan kepada guru. Perangkat TIK yang paling tepat digunakan adalah .... A. Scanner B. Webcam C. Mouse D. Printer E. Mikrofon	25. Dalam proyek berbasis STEAM, setiap anggota kelompok mengerjakan laporan yang sama melalui dokumen online meskipun berada di tempat yang berbeda. Pemanfaatan jaringan dan internet pada kegiatan tersebut bertujuan untuk .... A. Mengurangi penggunaan komputer. B. Mempermudah kolaborasi dan berbagi data secara daring. C. Menggantikan tugas setiap anggota kelompok. D. Mengurangi kebutuhan akses internet. E. Membatasi pertukaran informasi.

13. Perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki berbagai fungsi untuk membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari. Fungsi utama perangkat TIK adalah .... A. Mengolah, menyimpan, menerima, dan menyampaikan informasi. B. Menghubungkan seluruh komputer di dunia. C. Membuat aplikasi komputer. D. Menggantikan seluruh pekerjaan manusia. E. Menghapus semua data yang tersimpan.	
Essay	
26. Jelaskan mengapa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat penting dalam kegiatan pembelajaran saat ini! 27. Jelaskan perbedaan antara hardware, software, dan brainware dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi! 28. Sebuah sekolah ingin menghubungkan komputer di laboratorium agar dapat berbagi data dan menggunakan printer secara bersama-sama. Menurutmu, jenis jaringan apa yang paling tepat digunakan? Jelaskan alasannya! 29. Seorang siswa menerima informasi dari media sosial yang belum diketahui kebenarannya. Apa yang sebaiknya dilakukan siswa tersebut agar sesuai dengan etika penggunaan internet? 30. Dalam proyek berbasis STEAM, setiap anggota kelompok bekerja dari rumah masing-masing tetapi tetap dapat menyelesaikan satu laporan secara bersama-sama melalui internet. Jelaskan mengapa jaringan dan internet sangat penting pada kegiatan tersebut!	

Kisi-Kisi Evaluasi Pembelajaran BAB 3
Dampak Sosial Informatika

No.	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal
1	Dampak Sosial Informatika	Menentukan pengertian dampak sosial informatika	Pilihan Ganda	1
2	Dampak Sosial Informatika	Mengidentifikasi peran informatika dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	2
3	Dampak Sosial Informatika	Menentukan pengaruh perkembangan teknologi terhadap masyarakat	Pilihan Ganda	3
4	Dampak Sosial Informatika	Menentukan perubahan pola hidup akibat perkembangan teknologi	Pilihan Ganda	4
5	Dampak Sosial Informatika	Menentukan manfaat perkembangan informatika dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	5-7
6	Dampak Sosial Informatika	Menentukan penerapan dampak sosial informatika dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	8
7	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Menentukan dampak positif dan dampak negatif informatika	Pilihan Ganda	9,10
8	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Mengidentifikasi contoh dampak positif dan dampak negatif informatika dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	11,12
9	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Menentukan upaya mengurangi dampak negatif informatika	Pilihan Ganda	13,15
10	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Menentukan penerapan dampak positif dan negatif informatika dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	16
11	Etika dan Keamanan Digital	Menentukan pengertian dan penerapan etika digital	Pilihan Ganda	17,18
12	Etika dan Keamanan Digital	Menentukan keamanan digital dan ancaman di dunia digital	Pilihan Ganda	19,20

13	Etika dan Keamanan Digital	Menentukan cara melindungi data dan privasi	Pilihan Ganda	21-24
14	Etika dan Keamanan Digital	Menentukan penerapan etika dan keamanan digital dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	25
15	Dampak Sosial Informatika	Menjelaskan pengertian dampak sosial informatika	Pilihan Ganda	26
16	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Menjelaskan dampak positif dan dampak negatif informatika dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	27
17	Dampak Positif dan Dampak Negatif Informatika	Menjelaskan upaya mengurangi dampak negatif informatika	Pilihan Ganda	28
18	Etika dan Keamanan Digital	Menjelaskan pentingnya etika digital dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda	29
19	Etika dan Keamanan Digital	Menjelaskan penerapan etika dan keamanan digital dalam proyek berbasis STEAM	Pilihan Ganda	30

Soal Evaluasi Pembelajaran BAB 3

PILIHAN GANDA	
1. Seorang guru menjelaskan bahwa perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara masyarakat belajar, bekerja, dan berkomunikasi. Perubahan tersebut merupakan pengertian dari .... A. Teknologi Informasi dan Komunikasi B. Dampak sosial informatika C. Sistem operasi D. Jaringan computer E. Perangkat lunak	14. Seorang siswa menerima pesan berantai yang belum diketahui kebenarannya. Tindakan yang paling tepat adalah .... A. Langsung membagikannya kepada teman. B. Menyimpan pesan tanpa membacanya. C. Memastikan kebenaran informasi sebelum menyebarkannya. D. Mengubah isi pesan agar lebih menarik. E. Mengabaikan sumber informasi.
2. Perhatikan kegiatan berikut! 1) Mengikuti pembelajaran secara daring. 2) Berkomunikasi melalui media sosial.	15. Perkembangan informatika memudahkan masyarakat mem peroleh informasi dan berkomunikasi, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk menyebarkan

3) Berbelanja menggunakan aplikasi digital. 4) Menonton televisi analog. Kegiatan yang menunjukkan peran informatika dalam kehidupan ditunjukkan oleh nomor .... A. (1), (2), dan (3) B. (1), (2), dan (4) C. (1), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (4) E. (1), (2), (3), dan (4)	informasi palsu. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa .... A. Informatika hanya memberikan dampak positif. B. Teknologi tidak memengaruhi kehidupan masyarakat. C. Penggunaan teknologi selalu merugikan. D. Informatika memiliki dampak positif dan negatif yang harus disikapi secara bijak. E. Informatika hanya memberikan dampak negatif.
3. Seorang pedagang memasarkan produknya melalui media sosial sehingga pembeli dapat melakukan pemesanan tanpa datang langsung ke toko. Ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa teknologi .... A. Mengurangi kegiatan ekonomi. B. Mempersulit komunikasi. C. Mempermudah aktivitas masyarakat. D. Menghilangkan peran penjual. E. Mengurangi penggunaan internet.	16. Dalam proyek berbasis STEAM, peserta didik membuat kampanye digital mengenai penggunaan media sosial yang bertanggung jawab. Tujuan kegiatan tersebut adalah .... A. Mengurangi penggunaan internet. B. Mengajak masyarakat memanfaatkan informatika secara positif dan bertanggung jawab. C. Membatasi perkembangan teknologi. D. Menghilangkan penggunaan media sosial. E. Menggantikan kegiatan presentasi.
4. Seorang siswa lebih sering berdiskusi dengan teman melalui aplikasi pesan instan dibandingkan bertemu secara langsung. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan teknologi dapat .... A. Mengurangi jumlah pengguna internet. B. Mengurangi perkembangan teknologi. C. Menghilangkan kebutuhan komunikasi. D. Mengubah pola hidup masyarakat. E. Menggantikan seluruh aktivitas manusia.	17. Seorang siswa selalu menggunakan bahasa yang sopan ketika memberikan komentar di media sosial dan menghargai pendapat orang lain. Sikap tersebut merupakan penerapan .... A. Dampak sosial informatika B. Keamanan jaringan C. Etika digital D. Brainware E. Literasi komputer

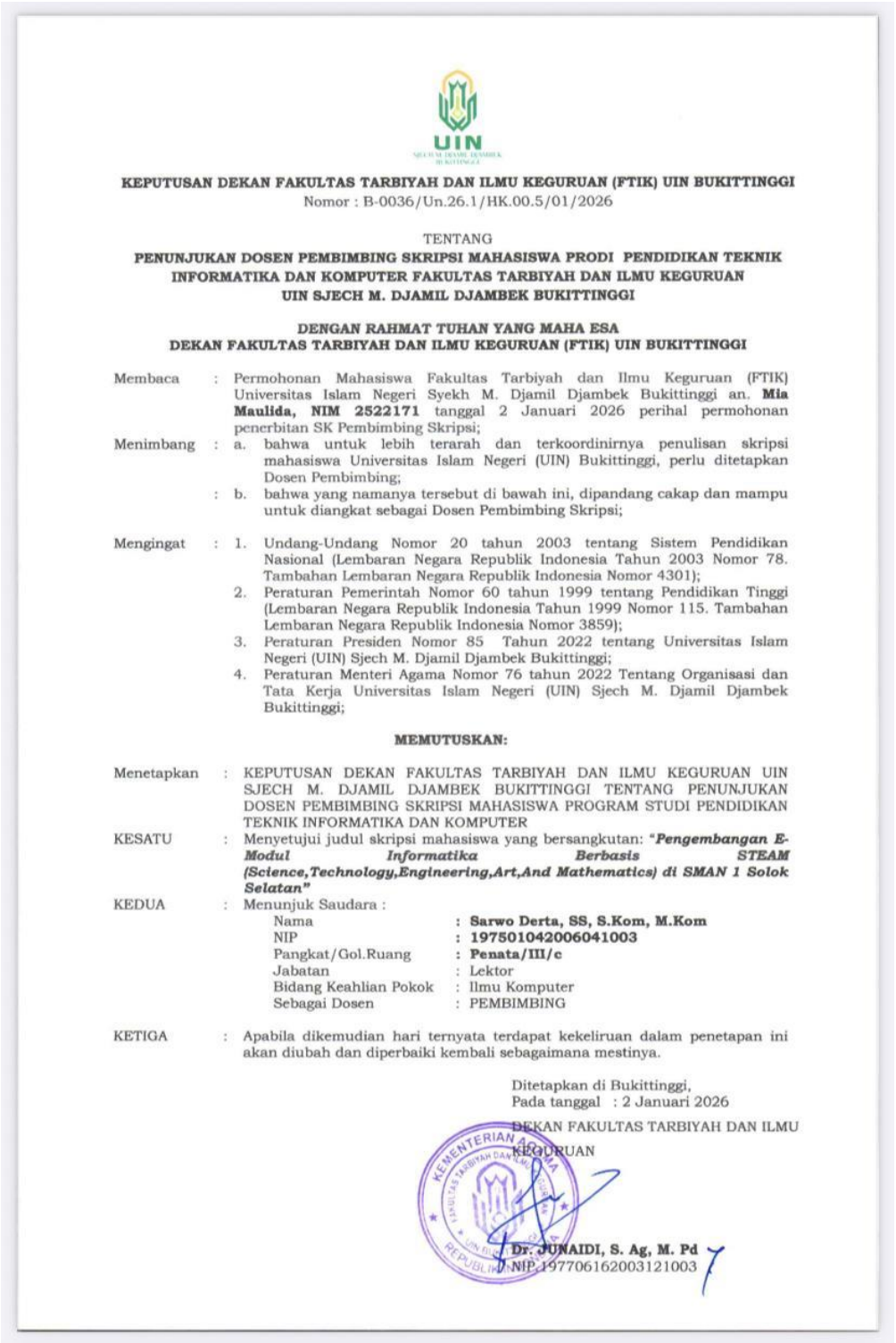
5. Seorang siswa dapat mengikuti kelas tambahan secara daring meskipun sedang berada di luar kota. Manfaat perkembangan informatika yang ditunjukkan pada ilustrasi tersebut adalah .... A. Mengurangi waktu belajar. B. Membatasi akses informasi. C. Mempermudah proses belajar tanpa dibatasi tempat. D. Mengurangi komunikasi dengan guru. E. Menghilangkan kegiatan belajar di sekolah.	18. Saat mengerjakan tugas, seorang siswa mengambil gambar dari internet. Agar sesuai dengan etika digital, tindakan yang paling tepat adalah .... A. Menghapus nama pembuat gambar. B. Mengaku sebagai pembuat gambar. C. Mengubah gambar tanpa izin. D. Mencantumkan sumber gambar yang digunakan. E. Membagikan gambar tanpa keterangan.
6. Perkembangan informatika membuat masyarakat lebih mudah memperoleh informasi, berkomunikasi, dan belajar secara daring. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa **....** A. Masyarakat sulit memperoleh informasi. B. Aktivitas masyarakat menjadi lebih mudah. C. Teknologi membatasi komunikasi. D. Semua kegiatan dilakukan secara daring. E. Penggunaan teknologi semakin berkurang.	19. Seorang siswa membuat akun pembelajaran menggunakan kata sandi yang terdiri atas huruf, angka, dan simbol sehingga sulit ditebak orang lain. Tujuan tindakan tersebut adalah .... A. Mempercepat akses internet. B. Mempermudah berbagi akun. C. Mengurangi kapasitas penyimpanan. D. Mempermudah orang lain masuk ke akun. E. Melindungi akun dari akses yang tidak sah.
7. Seorang pelanggan tidak lagi harus datang ke bank karena dapat melakukan pembayaran melalui aplikasi mobile banking. Kegiatan tersebut menunjukkan bahwa teknologi .... A. Mempermudah berbagai aktivitas sehari-hari. B. Menghambat aktivitas masyarakat. C. Mengurangi penggunaan internet. D. Menghilangkan kebutuhan perangkat digital. E. Membatasi pelayanan kepada masyarakat.	20. Seorang siswa menerima pesan yang berisi tautan berhadiah dan diminta memasukkan username serta password akun sekolahnya. Jika siswa tersebut mengikuti petunjuk pada pesan tersebut, risiko yang paling mungkin terjadi adalah .... A. Kapasitas penyimpanan bertambah. B. Data pribadi dapat dicuri oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. C. Koneksi internet menjadi lebih cepat. D. Komputer menjadi lebih ringan.

	E. Tugas sekolah tersimpan otomatis.
8. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat kampanye digital mengenai penggunaan media sosial secara bijak. Tujuan kegiatan tersebut adalah .... A. Mengurangi penggunaan internet. B. Membatasi perkembangan teknologi. C. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak sosial informatika. D. Menggantikan kegiatan presentasi di kelas. E. Menghapus penggunaan media sosial.	21. Seorang siswa akan mengunggah foto kegiatan sekolah ke media sosial. Sebelum mengunggahnya, ia memastikan tidak ada data pribadi seperti alamat rumah atau nomor telepon yang terlihat. Tindakan tersebut bertujuan untuk .... A. Melindungi data dan privasi pribadi. B. Mempermudah pencarian akun. C. Mempercepat unggahan foto. D. Menambah jumlah pengikut. E. Menghemat penggunaan internet.
9. Seorang guru menggunakan platform pembelajaran digital sehingga peserta didik dapat mengakses materi, mengumpulkan tugas, dan berdiskusi secara daring. Dampak positif informatika yang ditunjukkan pada kegiatan tersebut adalah .... A. Mengurangi kesempatan belajar. B. Membatasi komunikasi antara guru dan peserta didik. C. Menyulitkan peserta didik memperoleh informasi. D. Meningkatkan ketergantungan terhadap teknologi. E. Mempermudah proses pembelajaran dan akses informasi.	22. Saat berdiskusi dalam forum pembelajaran daring, seorang siswa tidak setuju dengan pendapat temannya. Tindakan yang paling mencerminkan etika digital adalah .... A. Menuliskan komentar yang menghina. B. Mengabaikan semua pendapat teman. C. Membagikan percakapan ke media sosial. D. Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang sopan dan menghargai orang lain. F. Keluar dari forum diskusi.
10. Seorang siswa menggunakan media sosial secara berlebihan hingga mengabaikan tugas sekolah dan waktu istirahatnya. Dampak negatif informatika yang ditunjukkan pada kegiatan tersebut adalah .... A. Meningkatkan prestasi	23. Seorang siswa sering mengunduh aplikasi dari situs yang tidak dikenal karena ingin mendapatkan aplikasi secara gratis. Dampak yang paling mungkin terjadi adalah .... A. Kapasitas penyimpanan bertambah. B. Koneksi internet menjadi lebih

belajar. B. Menambah semangat belajar. C. Menurunkan konsentrasi dan tanggung jawab belajar. D. Mempermudah penyelesaian tugas. E. Meningkatkan kedisiplinan.	stabil. C. Perangkat dapat terinfeksi virus atau malware. D. Komputer bekerja lebih cepat. E. Data menjadi lebih aman.
11. Seorang pelaku usaha memasarkan produknya melalui media sosial sehingga produknya dikenal oleh lebih banyak pelanggan. Kegiatan tersebut merupakan contoh .... A. Penyalahgunaan informatika. B. Ancaman keamanan digital. C. Pelanggaran etika digital. D. Dampak positif informatika dalam bidang ekonomi. E. Dampak negatif informatika.	24. Seorang siswa menggunakan jaringan Wi-Fi umum untuk membuka akun media sosial. Agar data pribadinya tetap aman, tindakan yang paling tepat adalah .... A. Menghindari mengakses akun penting atau memastikan jaringan yang digunakan aman B. Menggunakan akun tanpa keluar (logout). C. Menyimpan semua kata sandi di browser umum. D. Membagikan kata sandi kepada teman. E. Menggunakan Wi-Fi umum untuk semua aktivitas digital.
12. Seorang siswa menerima informasi dari media sosial tanpa memeriksa kebenarannya, kemudian langsung membagikannya kepada teman-temannya. Dampak yang dapat terjadi dari tindakan tersebut adalah .... A. Penyebaran informasi yang belum tentu benar. B. Informasi menjadi lebih akurat. C. Komunikasi menjadi lebih efektif. D. Kepercayaan masyarakat meningkat. E. Penyebaran informasi menjadi lebih cepat.	25. Dalam proyek berbasis STEAM, setiap anggota kelompok mencari informasi dari internet untuk membuat poster digital. Agar proyek berjalan sesuai etika dan keamanan digital, kelompok tersebut sebaiknya .... A. Mengambil semua gambar tanpa mencantumkan sumber. B. Menggunakan sumber yang tepercaya, mencantumkan referensi, dan menjaga kerahasiaan data kelompok. C. Menyalin isi artikel tanpa menyebutkan penulis. D. Mengunggah data pribadi anggota kelompok ke internet. E. Membagikan akun kelompok kepada semua orang.
13. Agar penggunaan informatika memberikan manfaat yang optimal, pengguna perlu menerapkan sikap yang tepat.	

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah .... A. Menggunakan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab. B. Mengabaikan keamanan akun pribadi. C. Menggunakan media sosial saat proses pembelajaran. D. Menggunakan internet tanpa batas waktu. E. Membagikan semua informasi yang diterima.	
Essay	
26. Jelaskan yang dimaksud dengan dampak sosial informatika! 27. Sebutkan tiga dampak positif dan dampak negatif informatika dalam kehidupan sehari-hari! Masing-masing tiga! 28. Seorang siswa menerima informasi dari media sosial yang belum diketahui kebenarannya. Apa yang sebaiknya dilakukan siswa tersebut? Jelaskan alasanmu! 29. Mengapa setiap pengguna internet perlu menerapkan etika digital saat berkomunikasi di media sosial? 30. Dalam proyek berbasis STEAM, siswa membuat poster digital menggunakan gambar dari internet. Apa yang harus dilakukan agar kegiatan tersebut sesuai dengan etika dan keamanan digital?	

Lampiran 6 SK Pembimbing



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI
Nomor : B-0036/Un.26.1/HK.00.5/01/2026

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI

Membaca : Permohonan Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Syekh M. Djamil Djambek Bukittinggi an. **Mia Maulida, NIM 2522171** tanggal 2 Januari 2026 perihal permohonan penerbitan SK Pembimbing Skripsi;

Menimbang :
a. bahwa untuk lebih terarah dan terkoordinirnya penulisan skripsi mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, perlu ditetapkan Dosen Pembimbing;
b. bahwa yang namanya tersebut di bawah ini, dipandang cakap dan mampu untuk diangkat sebagai Dosen Pembimbing Skripsi;

Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 115. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3859);
3. Peraturan Presiden Nomor 85 Tahun 2022 tentang Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;
4. Peraturan Menteri Agama Nomor 76 tahun 2022 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI TENTANG PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

KESATU : Menyetujui judul skripsi mahasiswa yang bersangkutan: ***"Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (Science,Technology,Engineering,Art,And Mathematics) di SMAN 1 Solok Selatan"***

KEDUA : Menunjuk Saudara :

Nama	:	**Sarwo Derta, SS, S.Kom, M.Kom**
NIP	:	**197501042006041003**
Pangkat/Gol.Ruang	:	**Penata/III/c**
Jabatan	:	Lektor
Bidang Keahlian Pokok	:	Ilmu Komputer
Sebagai Dosen	:	PEMBIMBING

KETIGA : Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Bukittinggi,
Pada tanggal : 2 Januari 2026
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Dr. JUNAIDI, S. Ag, M. Pd
NIP.197706162003121003

Lampiran 7 Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Kampus II: Jl. Gurun Aur Kubang Putih - Kabupaten Agam - Sumatera Barat – Telepon/ Fax: (0752) 22875
Website: http://ftik.uinbukittinggi.ac.id | email: ftik@uinbukittinggi.ac.id

Nomor : B-0560/Un.26.1/PP.07/05/2026 Bukittinggi, 12 Mei 2026
Lamp :1 (Satu) rangkap
Hal :Mohon Izin Penelitian

Kepada YTH :
Bapak/Ibu .....

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dalam rangka mengumpulkan data untuk penyusunan skripsi bagi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, maka bersama ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin penelitian bagi mahasiswa dibawah ini:

Nama	:	**MIA MAULIDA**
NIM	:	**2522171**
Semester	:	8
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi	:	***Pengembangan E-Modul Informatika Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Di SMAN 1 Solok Selatan***
Lokasi Penelitian	:	SMA N 1 Solok Sekatan
Waktu	:	Mei 2026 s.d Selesai

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

DEKAN,

Dr. JUNAIDI, M.Pd
NIP 197706162003121003

Lampiran 8 Surat Balasan dari Sekolah

PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH III SOLOK RAYA
SMAN 1 SOLOK SELATAN
Jl. Raya Rawang Muaralabuh *email. Smansanegeri1solsel@gmail.com* *Telp.0755-70028*

Nomor : 800/ /SMAN 1 SOLSEL/V-2026 Tanggal, 29 Mei 2026
Lamp : -
Perihal : ***Bersedia Menerima Penelitian***

Kepada :
Yth : Dekan Universitas Islam Negeri (UIN)
Di
Tempat

Memperhatikan dan menanggapi surat dari Kementrian Agama Republik Indonesia Universitas Islam Negeri Sjech M.Jamil Djambek Bukittinggi (UIN) Tanggal 12 Mei 2026 Hal : Izin Penelitian di SMAN 1 Solok Selatan.

NO	NAMA	NIM/TM	TEMPAT PENELITIAN	JUDUL SKRIPSI	KET
1.	MIA MAULIDA	2522171	SMAN 1 Solok Selatan	Pengembangan E-Modul Informatika Berbsis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics)	-

Kami bersedia menerima dengan catatan dapat mematuhi segala aturan yang ada di sekolah kami.

Demikianlah kami sampaikan pada saudara untuk dapat diketahui dan dimaklumi.

Kepala,

Yarisma , S.Pd., M.M
NIP. 197109151997022001

Lampiran 8 Dokumentasi



Dokumentasi Izin Penelitian melakukan observasi di SMAN 1 Solok Selatan



Dokumentasi Suasana Labor dan Demonstrasi E-Modul







Dokumentasi Siswa Menggunakan E-Modul





Dokumentasi Pengisian Angket Efektivitas Siswa