

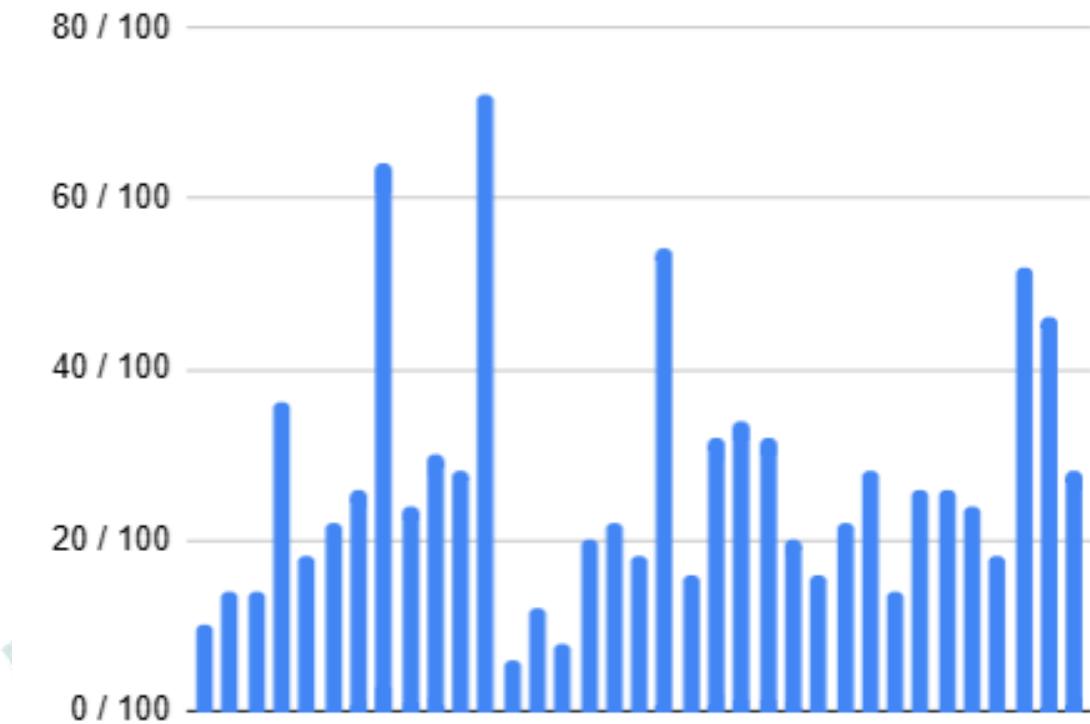
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum Merdeka memberikan keleluasaan bagi satuan pendidikan untuk mengembangkan perangkat ajar yang kontekstual, adaptif, dan selaras dengan kebutuhan peserta didik serta tuntutan dunia kerja (Kemendikbudristek, 2022). Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada Program Keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG), pembelajaran dituntut tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep teoretis, tetapi juga pada keterampilan praktis yang relevan dengan dunia industri kreatif digital. Oleh karena itu, ketersediaan media pembelajaran yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka menjadi faktor penting dalam mendukung ketercapaian kompetensi peserta didik.

Namun demikian, kondisi pembelajaran di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan praktik pembelajaran yang berlangsung. Berdasarkan hasil observasi awal dan evaluasi pembelajaran pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F kelas XI di SMK Perguruan Cikini, diperoleh data bahwa dari 35 peserta didik, hanya 2 orang (sekitar 5%) yang mampu mencapai nilai lebih dari 75 sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Rendahnya tingkat ketuntasan tersebut mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang digunakan sebelumnya belum mampu membantu peserta didik memahami konsep, alur kerja, dan keterkaitan antar elemen dalam pengembangan gim secara optimal. Hasil dapat dilihat pada Gambar 1.1. Presentase Ketuntasan Materi Pengembangan Gim Kelas XI, yang mengindikasikan bahwa akses peserta didik terhadap materi ajar yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka masih terbatas sehingga proses pembelajaran belum berlangsung secara efektif. Kondisi tersebut menuntut adanya media ajar alternatif yang mampu mempermudah pemahaman konsep fundamental sebelum peserta didik melanjutkan ke materi lanjutan.



Gambar 1. 1. Presentase Ketuntasan Materi Pengembangan Gim Kelas XI

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Permasalahan serupa juga ditemukan pada satuan pendidikan lain yang memiliki karakteristik setara. Berdasarkan studi pendahuluan dan laporan hasil belajar pada salah satu SMK Hang Tuah 1 di DKI Jakarta yang memiliki Program Keahlian PPLG, diketahui bahwa tingkat ketuntasan peserta didik pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F juga belum optimal. Dari 36 peserta didik kelas XI, hanya sekitar 7 peserta didik ($\pm 20\%$) yang mampu mencapai nilai di atas 70 sesuai dengan KKM yang berlaku di sekolah tersebut. Guru mata pelajaran menyampaikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami keterkaitan antara konsep pemrograman, desain gim, dan implementasinya dalam proyek pengembangan gim. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang terstruktur, kontekstual, dan selaras dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka. Temuan ini menunjukkan bahwa rendahnya ketercapaian KKM pada mata pelajaran Pengembangan Gim bukan

hanya terjadi pada satu sekolah, melainkan merupakan permasalahan yang juga dialami oleh SMK lain dengan program keahlian yang sama.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media pembelajaran elektronik, khususnya *e-book* yang dikembangkan menggunakan model ADDIE, efektif dalam meningkatkan proses dan hasil belajar karena disusun melalui tahapan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk (Branch, 2009). Studi lain juga melaporkan bahwa pemanfaatan media digital dalam pembelajaran vokasi dan teknologi mampu meningkatkan kemandirian belajar, motivasi, serta pemahaman konsep peserta didik (Hidayati & Nurhayati, 2021). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut belum secara eksplisit mengacu pada standar dan regulasi kurikulum nasional terkini, khususnya Capaian Pembelajaran Pengembangan Gim Fase F yang ditetapkan dalam Keputusan BSKAP Nomor 46/H/KR/2025.

Capaian Pembelajaran Pengembangan Gim Fase F menekankan penguasaan konsep fundamental pengembangan gim, keterampilan pemrograman, pemodelan gim, komputer grafis, serta *audio editing* yang terintegrasi dalam proses perancangan, pembuatan, dan pengujian gim digital. Namun, hingga saat ini belum tersedia media pembelajaran yang secara sistematis memetakan elemen-elemen Capaian Pembelajaran tersebut ke dalam aktivitas pembelajaran yang terstruktur, interaktif, dan mendukung pembelajaran mandiri peserta didik. Kondisi ini menunjukkan adanya celah antara tuntutan kurikulum, kebutuhan pedagogis, dan ketersediaan media pembelajaran yang sesuai.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Dalam mata pelajaran Pengembangan Gim, pendekatan STEAM dapat diintegrasikan secara konkret melalui aktivitas pembelajaran berbasis proyek. Elemen *Science* diterapkan melalui pemahaman konsep logika dan fisika dasar, seperti gravitasi dan pergerakan objek dalam gim. Elemen *Technology* diwujudkan melalui penggunaan *game engine* dan perangkat lunak pemrograman untuk membangun interaksi gim. Elemen *Engineering* tampak pada perancangan alur logika permainan, algoritma, dan struktur kode program. Elemen *Arts* diintegrasikan melalui

desain karakter, visual, animasi, serta perancangan antarmuka pengguna (UI/UX). Sementara itu, elemen *Mathematics* diterapkan dalam perhitungan koordinat, transformasi objek, sistem skor, dan logika matematis yang mendukung mekanisme permainan. Integrasi kelima elemen tersebut menjadikan pembelajaran Pengembangan Gim bersifat holistik, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan industri kreatif digital.

Meskipun demikian, implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran Pengembangan Gim masih menghadapi tantangan pedagogis dan teknologis. Secara pedagogis, pembelajaran belum sepenuhnya mampu mengintegrasikan konsep lintas disiplin secara terstruktur. Secara teknologis, media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada modul cetak atau bahan ajar parsial yang belum mendukung pembelajaran mandiri dan interaktif. Dari sisi kurikulum, belum tersedianya media pembelajaran yang secara eksplisit memetakan Capaian Pembelajaran Fase F ke dalam aktivitas pembelajaran berbasis STEAM menyebabkan pembelajaran Pengembangan Gim belum berjalan optimal. Hal inilah yang menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran elektronik yang mampu menjembatani kebutuhan pedagogis, teknologi, dan karakteristik Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis ADDIE telah banyak dilakukan pada berbagai mata pelajaran kejuruan. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan media pembelajaran berbentuk *e-book* untuk mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F kelas XI di SMK. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya belum mengintegrasikan pendekatan STEAM secara eksplisit dan sistematis pada setiap elemen Capaian Pembelajaran Pengembangan Gim. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada modul cetak atau *e-modul* umum dan belum diarahkan secara khusus pada produk *e-book* interaktif yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran gim dan CP Kurikulum Merdeka Fase F. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam pengembangan *e-book* Pengembangan Gim Fase F berbasis STEAM yang secara eksplisit memetakan elemen *Science, Technology, Engineering, Arts*, dan *Mathematics* ke dalam struktur Capaian Pembelajaran, aktivitas pembelajaran, serta evaluasi hasil belajar.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan *e-book* berbasis STEAM pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F kelas XI di SMK Perguruan Cikini dipandang perlu dilakukan sebagai upaya untuk menyediakan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung peningkatan kompetensi peserta didik sesuai dengan arah pengembangan pendidikan vokasi dan tuntutan Kurikulum Merdeka.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang ada penelitian ini berfokus pada Pengembangan Media Pembelajaran berbentuk *E-book* untuk mata pelajaran “Pengembangan Gim Fase-F kelas XI” pada SMK Perguruan Cikini menerapkan model Pendekatan STEAM dalam pengembangan materi isi pada *e-book*. Pengembangan ini dilakukan agar tujuan pembelajaran pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase-F dapat diwujudkan secara lebih efektif dan efisien

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan proses latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah dijabarkan, maka dapat dirumuskan masalah, yaitu:

1. Bagaimana proses pengembangan *e-book* berbasis STEAM pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase-F kelas XI di SMK Perguruan Cikini?
2. Bagaimana kelayakan *e-book* berbasis STEAM yang dikembangkan ditinjau dari aspek validasi dan kepraktisan?
3. Bagaimana efektivitas *e-book* berbasis STEAM terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F kelas XI di SMK Perguruan Cikini?

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas pembelajaran mata pelajaran Pengembangan Gim Fase-F kelas XI di SMK Perguruan Cikini melalui pengembangan *E-book* yang disusun menggunakan pendekatan

STEAM dan dievaluasi efektivitasnya. Produk yang dihasilkan diharapkan relevan dengan kebutuhan peserta didik serta mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

1. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini menghasilkan *E-book* yang membantu peserta didik memahami materi Pengembangan Gim Fase-F secara lebih terstruktur dan interaktif, sehingga berpotensi meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran.

2. Bagi Guru Mata Pelajaran

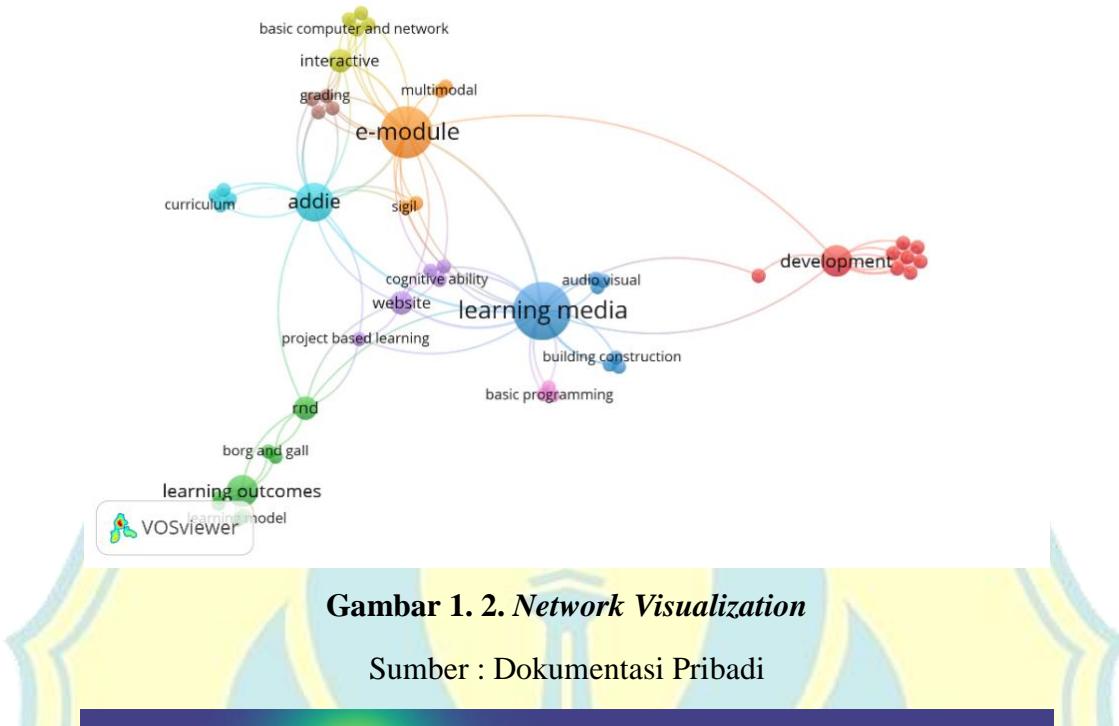
E-book yang dikembangkan dapat menjadi media pembelajaran yang praktis dan sesuai dengan karakteristik lingkungan belajar di SMK Perguruan Cikini, sehingga membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran yang lebih efektif dan terarah.

3. Bagi Pengembang Ilmu dan Kebijakan Pendidikan

Hasil penelitian memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur mengenai desain dan evaluasi *E-book* berbasis STEAM serta dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain dan pemangku kebijakan dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di pendidikan vokasi.

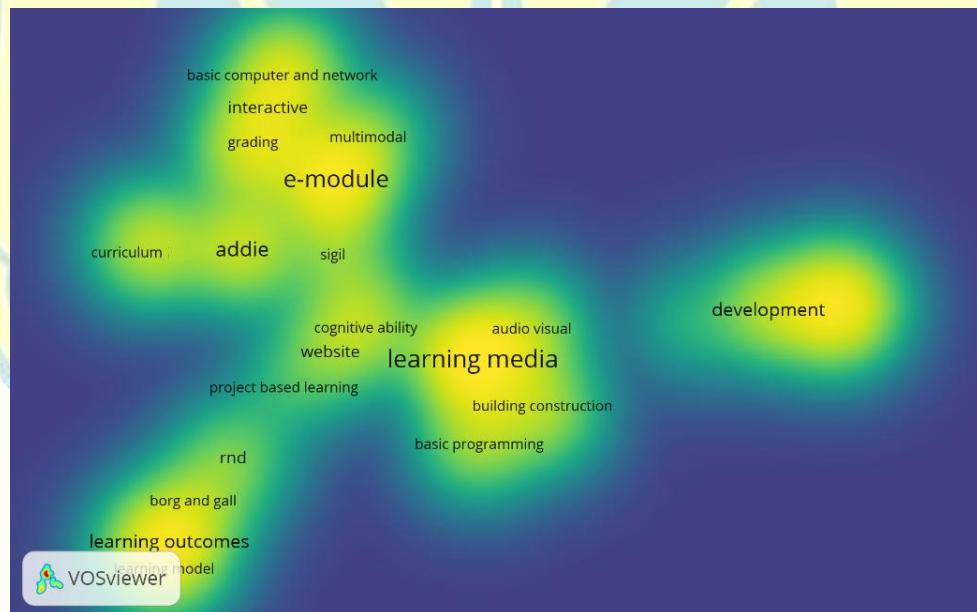
E. State of The Art

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis elektronik telah banyak dilakukan pada berbagai mata pelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan, khususnya dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa e-modul atau *e-book* yang dikembangkan menggunakan model ADDIE efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, kemandirian belajar, serta hasil belajar peserta didik pada bidang keahlian teknologi dan kejuruan. Fokus penelitian terdahulu umumnya diarahkan pada pengembangan modul elektronik berbasis *Project Based Learning*, *Problem Based Learning*, atau pembelajaran berdiferensiasi pada mata pelajaran pemrograman, informatika, maupun bidang keahlian kejuruan lainnya.



Gambar 1. 2. Network Visualization

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 1. 3. Density Visualization

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Kebaruan terlihat pada hasil VosViewer yang ada di Gambar 1.2 dan Gambar 1.3. Adapun studi literatur sebagai perbandingan dari penelitian sebelumnya pada Tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1. 1. State of The Art

Tahun	Nama Penulis dan Judul Penelitian	Metode Pengembangan	Hasil Penelitian
2024	Annisaa Uswatun Hasanah, R. Eka Murtinugraha, Anisah - "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis ADDIE pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Konstruksi dan Properti di SMKN 3 Cikarang Barat"	ADDIE	Media elektronik interaktif dalam format (.exe) dengan skor kelayakan 81,5% dari ahli materi dan 83,6% dari ahli media, layak digunakan tanpa revisi.
2024	Shofia Sausania Amalia, Anis Rahmawati, Wahyu Noviansyah - "Pengembangan Modul Ajar dengan Pendekatan Diferensiasi Terintegrasi Sosio Emosional pada Mata Pelajaran Projek Kreatif dan Kewirausahaan Produktif"	ADDIE	Media pembelajaran dengan pendekatan diferensiasi yang terintegrasi dengan aspek sosio emosional, membantu guru menerapkan pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka.
2024	I Ketut Agus Winaya, I Gusti Made Darmawiguna, I Gusti Putu Sindu - "Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja"	ADDIE	Media Elektronik berbasis <i>Project Based Learning</i> yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran Pemrograman Web.
2024	Wahyu Noviansyah, Anis Rahmawati - "Pengembangan Modul Ajar Kinematika Gerak Lurus Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka Belajar"	ADDIE	Media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kinematika gerak lurus melalui pendekatan berdiferensiasi.
2023	Siti Aminah, Budi Santoso - "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut di SMK Negeri 2 Jakarta"	ADDIE	Media pembelajaran yang meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam teknik pemesinan bubut sesuai dengan tuntutan industri.
2023	Rina Suryani, Dedi Kurniawan - "Pengembangan	ADDIE	Media pembelajaran yang meningkatkan

	Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 3 Bandung"		pemahaman siswa terhadap sistem kendaraan ringan dan perawatannya.
2023	Ahmad Zainudin, Lina Marlina - "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 4 Yogyakarta"	ADDIE	Media pembelajaran yang meningkatkan kompetensi siswa dalam instalasi dan konfigurasi jaringan komputer.
2023	Dewi Lestari, Agus Prasetyo - "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Teknik Gambar Bangunan di SMK Negeri 5 Semarang"	ADDIE	Media pembelajaran yang membantu siswa memahami prinsip-prinsip teknik gambar bangunan sesuai dengan standar industri.
2023	Muhammad Rizki, Sari Puspita - "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 6 Medan"	ADDIE	Media pembelajaran yang meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem kontrol elektronik dalam industri.
2024	Retno Indah Rachmawati, Hanifah Azzahra - "Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Model ADDIE pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Negeri 1 Malang"	ADDIE	Media elektronik interaktif yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran Pemrograman Dasar.
2024	Muhammad Helmi Yahya, Retno Indah Rokhmawati, Faizatul Amalia – Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Informatika Berbasis Media Digital Dengan Model Addie	ADDIE	Media pembelajaran interaktif berbasis media digital meningkatkan pemahaman kognitif siswa dalam mata pelajaran Informatika.
2024	Nawar Martanti – Pengembangan Modul Elektronik Materi Energi dan Perubahannya Berbasis <i>Project Based Learning</i> pada	ADDIE	Media pembelajaran berbasis PJBL layak digunakan dengan kelayakan 87% dari

	Kurikulum Merdeka untuk Kelas X SMK Jurusan Teknik Ototronik		validator dan 82% dari uji coba siswa.
2024	Mustari Lamada, Jumadi Parenreng, La Ode Ardan – Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Keamanan Jaringan Kelas XI Konsentrasi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Makassar	ADDIE	Modul ajar efektif meningkatkan hasil belajar siswa dengan tingkat ketuntasan 90%.
2024	Khoiri Yahya Afifah – Pengembangan E-Modul <i>Flipbook</i> Menggunakan Heyzine Berbasis <i>Project Based Learning</i> pada Kurikulum Merdeka dengan Tema Bumi dan Antariksa Kelas X SMK Jurusan Teknik Otomotif	ADDIE	Media pembelajaran <i>flipbook</i> berbasis PJBL efektif dengan penilaian ahli 80 dan guru 92.
2023	Erika Yussi Sofyanda, Retno Indah Rokhmawati, Fitra Abdurrachman Bachtiar – Pengembangan Bahan Ajar e-Modul Interaktif pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis menggunakan Model Addie	ADDIE	Media ajar interaktif berbasis Flip PDF meningkatkan pemahaman siswa dalam desain grafis.
2024	Sani – Pengembangan Modul Ajar untuk Membantu Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Gelombang Bunyi	ADDIE	Modul ajar sangat layak digunakan (88,1%) untuk membantu pembelajaran berdiferensiasi pada materi gelombang bunyi.
2024	Ridho Illahi – Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Menggunakan Model ADDIE pada Mata Pelajaran Teknik Permesinan	ADDIE	Media ajar valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran Teknik Permesinan di SMK.

Berdasarkan hasil pemetaan literatur menggunakan VosViewer, terlihat bahwa topik penelitian yang dominan berkaitan dengan pengembangan *e-module*, *learning media*, ADDIE, *learning outcomes*, serta media pembelajaran berbasis teknologi

digital. Klaster penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran digital telah menjadi fokus kajian yang luas dan berkembang, terutama dalam konteks peningkatan hasil belajar dan keterlibatan peserta didik. Namun demikian, hasil pemetaan tersebut juga menunjukkan bahwa kajian yang secara spesifik mengarah pada mata pelajaran Pengembangan Gim masih sangat terbatas dan belum menjadi fokus utama dalam penelitian pengembangan media pembelajaran.

Selain itu, hasil telaah terhadap penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar studi pengembangan media pembelajaran di SMK belum secara eksplisit mengintegrasikan pendekatan STEAM ke dalam struktur Capaian Pembelajaran. Pendekatan STEAM umumnya masih diposisikan sebagai pendekatan konseptual atau strategi pembelajaran umum, belum diterapkan secara sistematis dengan pemetaan yang jelas pada setiap elemen Capaian Pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F. Penelitian terdahulu juga lebih banyak berfokus pada pengembangan modul cetak atau modul elektronik umum, bukan pada produk *e-book* interaktif yang dirancang secara khusus sesuai karakteristik pembelajaran gim dan kebutuhan pembelajaran vokasi.

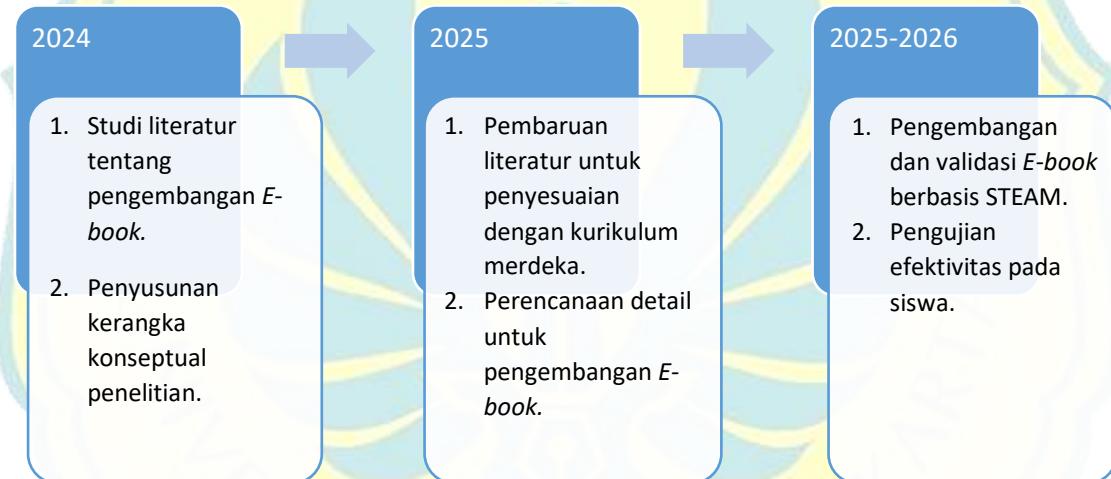
Hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan *e-book* untuk mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F kelas XI SMK yang disusun dengan mengacu langsung pada Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan BSKAP Nomor 46/H/KR/2025. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya masih mengacu pada mata pelajaran pemrograman secara umum, informatika, atau pengembangan perangkat lunak tanpa fokus spesifik pada mata pelajaran Pengembangan Gim sebagai satu kesatuan kompetensi yang mencakup pemodelan gim, pemrograman gim, komputer grafis, dan *audio editing*.

Berdasarkan uraian tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan *e-book* mata pelajaran Pengembangan Gim Fase F berbasis STEAM yang secara eksplisit memetakan elemen Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics ke dalam setiap elemen Capaian Pembelajaran, aktivitas pembelajaran, serta evaluasi hasil belajar. Selain itu, penelitian ini berfokus pada produk *e-book* interaktif yang dirancang khusus untuk mendukung karakteristik pembelajaran gim di SMK, sehingga

berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya mengembangkan modul elektronik umum tanpa pemetaan STEAM yang terstruktur. Dengan demikian, penelitian ini menempati posisi yang jelas dalam peta penelitian pengembangan media pembelajaran vokasi dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan pembelajaran Pengembangan Gim pada Kurikulum Merdeka Fase F.

F. **Road Map Penelitian**

Penelitian dan pengembangan, yang dilakukan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran telah banyak dilakukan sebelumnya. Hasil studi literatur yang dilakukan sampai tahun 2025 ini. Pada jalan penelitian disajikan melalui diagram *Road Map* penelitian seperti berikut:



Gambar 1. 4. Road Map Penelitian

Sumber : Dokumentasi Pribadi