

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Revolusi industri 4.0 merupakan fenomena yang mengubah persepsi industri terhadap dirinya sendiri dengan menggabungkan teknologi digital dan fisik untuk menciptakan sistem produksi yang lebih efisien, fleksibel, dan terhubung. Era ini menekankan pola ekonomi digital, kecerdasan buatan, big data, robotika, dan sebagainya, atau yang biasa dikenal dengan fenomena *disruptive innovation*. Teknologi yang berkembang pesat berdampak signifikan pada banyak sektor, termasuk pendidikan dan industri. (Mulyono & Elly, 2023).

Perkembangan teknologi dalam era Revolusi Industri 4.0 turut mengubah paradigma pendidikan, mendorong adanya inovasi dalam kurikulum dan metode pembelajaran. Kurikulum Merdeka hadir sebagai respons terhadap tantangan ini dengan mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta memiliki kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang baik (Manalu et al., 2022). Sejalan dengan itu, peran guru sebagai pendidik profesional sebagaimana diamanatkan dalam Undang – undang Nomor 14 Tahun 2005 menjadi sangat penting. Guru bertanggung jawab dalam mengidentifikasi bakat siswa dan menyusun metode pembelajaran yang relevan, sehingga inovasi pendidikan dapat diwujudkan melalui integrasi teknologi digital (Munir et al., 2024).

Penting bagi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk mempelajari digitalisasi agar relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan industri. Menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, melalui Direktorat Kemitraan dan Penyelarasan Dunia Usaha dan Dunia Industri (Mitras DUDI), perlu ada upaya peningkatan mutu pendidikan vokasi serta keselarasan kurikulum dengan dunia industri. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa lulusan pendidikan vokasi siap menghadapi tantangan transformasi digital dan mampu beradaptasi dengan kemajuan teknologi yang terus berlangsung (Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kemendikbudristek, 2024).

Penggunaan teknologi menjadi salah satu sarana yang dapat memajukan dan meningkatkan kualitas dunia pendidikan, yang digunakan sebagai solusi dalam

menghadapi berbagai tantangan (Jayanti & Pertiwi, 2023). Guru perlu menguasai teknologi pembelajaran dan memanfaatkan informasi serta komunikasi digital untuk menunjang kemajuan pendidikan (Shilpa & Sunita, 2016) dalam (Istiqoma et al., 2023). Salah satu kompetensi yang penting bagi guru adalah kemampuan menyusun materi ajar digital, misalnya dalam bentuk modul elektronik (e-modul), yang membantu siswa belajar secara mandiri di era digital (Istiqoma et al., 2023). Tidak terkecuali pada pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang juga membutuhkan bahan ajar elektronik. Dalam bidang busana, pembelajaran berbasis teknologi dapat dilakukan melalui perangkat lunak Clo3D.

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dilakukan pada sembilan SMK Negeri di Jakarta yang diisi oleh 326 siswa dengan konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana, yaitu SMKN 23, SMKN 24, SMKN 27, SMKN 30, SMKN 32, SMKN 33, SMKN 37, SMKN 38, dan SMKN 70. Mayoritas siswa telah mengenal perangkat lunak desain busana digital dan menyatakan bahwa pembelajaran di SMK sebagian besar menggunakan teknologi digital, meskipun masih terdapat kebutuhan untuk lebih menyesuaikan dengan kebutuhan industri fesyen yang terus berkembang.

Dalam hal pengetahuan mengenai teknologi desain busana, siswa/i mengetahui keberadaan perangkat lunak desain 3D dan menyatakan bahwa penggunaan teknologi ini sangat membantu meningkatkan kreativitas. Selain itu, siswa/i menilai pentingnya penerapan perangkat lunak desain busana dalam industri fesyen modern. Terkait kebutuhan pembelajaran Clo3D, siswa/i sangat tertarik mempelajari perangkat lunak ini dan melihat potensi modul pembelajaran berbasis Clo3D untuk menjawab tantangan pembelajaran Dasar – dasar busana, khususnya dalam memahami pola dan teknik desain secara realistis. Responden juga menyatakan bahwa keberadaan modul ini akan meningkatkan kesiapan mereka untuk menghadapi dunia kerja yang semakin mengandalkan teknologi.

Sebagai tambahan, mayoritas siswa/i berharap bahwa pembelajaran menggunakan Clo3D dapat memungkinkan mereka melihat hasil desain dalam bentuk 3D secara langsung, sekaligus menyesuaikan desain dengan kebutuhan industri fesyen yang dinamis. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak

untuk integrasi teknologi berbasis Clo3D dalam konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana di SMK.

Lebih lanjut, hasil penyebaran kuesioner lanjutan yang diisi oleh 87 siswa/i SMKN 23 pada mata pelajaran pilihan Desain Digital serta siswa SMKN 70 pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana di Jakarta yang telah menggunakan perangkat lunak Clo3D menunjukkan bahwa perangkat lunak ini sangat diperlukan. Clo3D dipilih karena fitur lengkapnya, seperti pembuatan pola, pemilihan bahan, dan simulasi peragaan busana, yang memudahkan pembuatan prototipe. Keunggulannya, termasuk tampilan 360 derajat, avatar beragam, dan simulasi *catwalk*, menjadikannya lebih unggul dibanding perangkat lunak lain (Purnawirawan, Elmunyah, et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar komprehensif untuk mendukung penggunaannya.

Modul elektronik dipilih sebagai bahan ajar karena menyajikan materi secara lengkap, mulai dari materi, termasuk teks, gambar simulasi, video simulasi, soal evaluasi mandiri, dan refleksi. Materi membantu memahami konsep, video menunjukkan langkah – langkah praktis, dan soal evaluasi memungkinkan latihan mandiri sehingga siswa/i dapat belajar secara menyeluruh. Modul ini juga dapat diakses melalui ponsel pintar, sehingga lebih praktis dibandingkan video tutorial saja yang dinilai kurang memadai, karena siswa/i mungkin tidak sepenuhnya memahami materi.

Hasil wawancara kepada guru konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana di SMKN 23 Jakarta dan SMKN 70 Jakarta yang telah mengintegrasikan perangkat lunak Clo3D dalam pembelajaran, menunjukkan bahwa proses pembuatan busana di sekolah – sekolah tersebut mulai mengintegrasikan digitalisasi, meskipun masih terbatas dan belum sepenuhnya diterapkan di semua sekolah. Salah satu bentuk digitalisasi yang digunakan adalah perangkat lunak Clo3D. Namun, penggunaan modul bahan ajar masih terbatas, sehingga belum tersedia modul yang memadai bagi siswa/i jurusan ini. Selain itu, penerapan modul dalam pembelajaran oleh guru juga belum optimal, dengan beberapa guru masih bergantung pada kehadiran guru tamu untuk membantu dalam proses pengajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian menurut (Vitariyanti et al., 2024) bahwa saat

ini siswa sering menghadapi keterlambatan dan kesulitan dalam tugas desain karena kurangnya e-modul berbasis Clo3D.

Modul elektronik berbasis Clo3D memungkinkan siswa mempelajari desain busana secara interaktif, memvisualisasikan pakaian dalam 3D, dan relevan dengan industri. Clo3D digunakan untuk membuat pola, sampel, dan *fitting* pakaian 3D, serta simulasi tekstur kain dan pertunjukan mode. Selain membuat pakaian, Clo3D juga dapat mendesain aksesoris seperti *hand bag*, topi, sepatu, dan hijab (Hu, 2022). Meskipun dapat mendesain aksesoris, modul ini berfokus pada pembuatan pakaian karena relevansinya dengan pembelajaran di SMK Desain dan Produksi Busana. Fokus ini sejalan dengan mata pelajaran dasar – dasar keahlian busana yang mendukung tujuan pembelajaran seperti memahami penerapan teknologi digital dalam dunia industri.

Clo3D mempermudah proses desain dan modifikasi pakaian, sekaligus meningkatkan keterampilan digital siswa yang penting untuk karir mereka di industri fesyen (Wang, B., & Ha-Brookshire, 2018) dalam (Vitariyanti et al., 2024). Selain itu, penggunaan Clo3D mempercepat siklus desain dan produksi pakaian dibandingkan dengan metode tradisional (Hartanto & Wiryanto, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa Clo3D memungkinkan pembuatan pola master secara virtual, mengurangi limbah kain, dan mempercepat waktu produksi serta distribusi dari produsen ke konsumen (*time to market*) (Renaningtyas et al., 2024). Dengan demikian, teknologi desain 3D menawarkan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam memenuhi permintaan konsumen di industri fesyen yang cepat berkembang.

Hal ini diperkuat oleh Program Lingkungan PBB (UNEP) *United Nations Environment Programme*, yang menyatakan bahwa industri fesyen merupakan salah satu penyumbang emisi karbon terbesar secara global. Penggunaan teknologi seperti Clo3D dapat mengurangi produksi sampel fisik dan limbah tekstil, mendukung keberlanjutan dalam industri fesyen (Rizal, 2023). Teknologi ini berkontribusi pada aspek keberlanjutan dengan mengurangi dampak negatif

terhadap lingkungan, seperti penggunaan bahan ramah lingkungan, pengurangan limbah, efisiensi penggunaan sumber daya, serta meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi di seluruh rantai pasokan fesyen.

Desain, pembuatan pola, pembuatan sampel busana sebagai prototipe sebelum melakukan produksi massal, yang sebelumnya dilakukan secara manual di industri kini telah beralih ke teknologi digital seiring perkembangan zaman. Penggunaan perangkat lunak Clo3D memungkinkan desainer untuk melihat dan memodifikasi pakaian dengan intuitif, mengurangi kebutuhan akan prototipe/sampel fisik dan menghemat waktu serta tenaga kerja (Hu, 2022). Hasil wawancara peneliti dengan praktisi digital fesyen menunjukkan bahwa penggunaan prototipe 3D bertujuan untuk mengurangi proses pembuatan prototipe/sampel tradisional yang memakan banyak waktu, material (biaya), dan energi listrik. Dengan menggunakan prototipe 3 dimensi ketidaksesuaian desain atau penempatan material yang kurang tepat bisa dirubah dengan cepat, sehingga tidak memerlukan banyak kain yang terbuang, dan lain - lain. Salah satu penerapannya yakni menggunakan perangkat lunak Clo3D yang lebih mudah dipelajari, *tools* yang tersedia lengkap, *rendering color way* yang sangat memudahkan pengguna. Tentu hal tersebut mendukung aspek keberlanjutan dalam proses pembuatan garmen.

Pengembangan e-modul berbasis Clo3D di SMK jurusan Desain dan Produksi Busana penting untuk menjawab tantangan digitalisasi industri fesyen dan mendukung pencapaian pembelajaran siswa. Modul ini mempercepat proses belajar, meningkatkan kompetensi teknis dan digital, serta mempersiapkan siswa menghadapi dunia kerja berbasis teknologi. Digitalisasi melalui penggunaan Clo3D menjadikan proses pembelajaran lebih efisien dan tepat, sekaligus membentuk kompetensi digital yang relevan dengan kebutuhan industri fesyen di era revolusi industri 4.0. Selaras dengan penelitian menurut (Chi & Wylie, 2014; Becerik-Gerber et.al, 2011) dalam (Vitariyanti et al., 2024) bahwa revolusi Industri 4.0 turut mempengaruhi sektor industri fesyen, sehingga penting bagi sekolah untuk menyesuaikan kurikulum dan metode pengajaran dengan tren digitalisasi. Proses bisnis di industri fesyen akan semakin cepat bertransformasi ke era digital dengan hadirnya teknologi 3D fesyen. Untuk itu diperlukan kesiapan SDM untuk adaptif

terhadap perkembangan teknologi 3D yang akan semakin luas digunakan dan semakin mudah dipelajari oleh siapapun (Fitrihana, 2022).

Dengan modul elektronik berbasis Clo3D, siswa dapat belajar secara mandiri melalui visualisasi 3D interaktif, yang dapat meningkatkan keterampilan praktis sesuai dengan kebutuhan industri (Seo & Namwamba, 2018) dalam (Vitariyanti et al., 2024). E-modul Clo3D tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual siswa, tetapi juga meningkatkan keterampilan praktis dalam desain busana, sejalan dengan tuntutan industri yang terus berkembang. Pengembangan konten e-modul yang relevan dan praktis sangat penting, begitu juga dengan pelatihan yang memadai bagi guru untuk mengimplementasikan teknologi ini dalam pembelajaran (Vitariyanti et al., 2024).

E-modul dapat membantu guru memfasilitasi siswa belajar di era digital (Aprileny Hutahaean et al., 2019) dalam (Jayanti & Pertiwi, 2023). Sebagai media pengajaran yang menawarkan konten komprehensif dan mudah dipahami yang meningkatkan partisipasi siswa, bahan merupakan bagian penting dari proses pembelajaran. (Prastowo, 2013) dalam (Kusuma Dewi et al., 2023). Penggunaan bahan ajar yang menarik dapat membantu siswa memahami materi dan membuat pembelajaran lebih bervariasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan mengembangkan e – modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran dasar – dasar keahlian busana. Pengembangan modul ini dilengkapi dengan berbagai materi, termasuk teks, gambar simulasi, video simulasi, soal evaluasi mandiri, refleksi.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan modul elektronik yang dapat meningkatkan capaian pembelajaran siswa, khususnya dalam mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana. Modul ini dirancang untuk mendukung siswa dalam menerapkan Desain Digital serta pembuatan desain dan pola busana menggunakan perangkat lunak Clo3D. Selain itu, modul ini juga berkontribusi terhadap keberlanjutan proses produksi busana, khususnya dalam pembuatan prototipe 3D, sehingga selaras dengan tujuan pendidikan vokasi yang relevan dengan kebutuhan industri.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut, yaitu:

1. Transformasi digital dalam industri fesyen menuntut SMK untuk mempelajari dan mengintegrasikan digitalisasi agar relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan industri.
2. Modul pembelajaran yang sesuai dengan implementasi Kurikulum Merdeka masih terbatas dan belum tersedia secara optimal.
3. Penggunaan video tutorial dinilai kurang memadai, karena tidak semua siswa dapat memahami materi secara penuh.
4. Pembelajaran yang dilakukan guru SMK masih harus mengandalkan guru tamu untuk membantu dalam proses pengajaran perangkat lunak Clo3D.
5. Kurangnya pemahaman siswa terhadap penggunaan perangkat lunak Clo3D, yang menyebabkan siswa kurang paham dan kesulitan dalam menyelesaikan tugas pembuatan desain, pola, maupun sampel menggunakan perangkat lunak tersebut.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar tidak terjadi pelebaran masalah, maka penulis membatasi permasalahan yang ada, yaitu pengembangan e-modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana. Modul elektronik ini diujikan pada siswa konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana di SMK Negeri Jakarta yang telah menerapkan perangkat lunak Clo3D dalam pembelajaran. Penelitian ini akan dilaksanakan hingga tahap uji kelayakan serta evaluasi efektivitas e-modul tersebut.

1.4 Rumusan Masalah

Penelitian dan pengembangan ini merumuskan beberapa hal, antara lain:

1. Bagaimana pengembangan e-modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana untuk siswa konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana di tingkat SMK?

2. Apakah e-modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana layak digunakan dalam pembelajaran?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan e-modul prototipe berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana saat digunakan?

1.5 Manfaat Penelitian

Kegunaan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Bagi Penulis
Penelitian ini sebagai pelatihan dan pengembangan keterampilan di bidang penelitian difasilitasi oleh studi ini, serta sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Bagi Siswa
Penelitian ini sebagai referensi bahan ajar dalam pembuatan prototipe 3D menggunakan Clo3D, diharapkan modul ini meningkatkan pengetahuan dan minat siswa dalam teknologi pembuatan desain dan pola yang lebih efisien.
3. Bagi Akademisi
Penelitian ini dapat menjadi panduan untuk penelitian selanjutnya guna memperluas pemahaman mengenai pembuatan prototipe 3D menggunakan perangkat lunak Clo3D. Lebih jauh lagi, temuan ini dapat menjadi dasar untuk membuat sumber daya terbuka yang lebih relevan dan sejalan dengan tuntutan pendidikan di masa mendatang.

1.6 State Of The Art

Dalam penelitian pengembangan ini, informasi diperoleh dari berbagai penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai bahan referensi. Informasi tersebut akan menjadi landasan dan perbandingan dalam pelaksanaan penelitian ini. Sejumlah artikel dan kajian literatur terkait akan dibahas dalam rangka memperkuat argumen penelitian. Berdasarkan studi – studi sebelumnya, peneliti berupaya mengembangkan e-modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran Dasar – dasar Keahlian Busana.

Judul tesis ini diusung berdasarkan hasil kajian teoritis, rasional penelitian, serta beberapa penelitian terdahulu yang menekankan pengembangan media bahan ajar dan pentingnya transformasi digital di bidang fesyen. Salah satu bentuk transformasi digital tersebut adalah penerapan perangkat lunak Clo3D yang digunakan dalam penelitian – penelitian sebelumnya sebagai referensi utama. Penulis mengembangkan media bahan ajar cetak menjadi berbasis elektronik. Menurut artikel (Istiqoma et al., 2023) bahwa pengembangan modul elektronik yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran terbukti mampu meningkatkan kemandirian, motivasi, literasi, hasil belajar, serta kemampuan berpikir kritis siswa.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pentingnya transformasi digital di dunia fesyen, khususnya penerapan perangkat lunak Clo3D. Penelitian oleh (Hossain et al., 2022) menunjukkan bahwa penerapan perangkat lunak desain 3D pakaian virtual berdampak positif, mendukung transformasi otomatisasi di industri fesyen. Nilai variabel sampel z sebesar 0,65 berada dalam wilayah diterima, yang mendukung hipotesis bahwa penerapan perangkat lunak desain 3D pakaian virtual memiliki dampak positif. (Kim & Choi, 2020) menambahkan bahwa kolaborasi *online* antara desainer busana dan tekstil digital memperkaya kreativitas dan mendorong inovasi, dengan desain 3D berkontribusi pada keberlanjutan dan gaya hidup digital.

Studi kelayakan Clo3D di ISBI (Institut Seni Budaya Indonesia) Bandung menunjukkan skor 8,02, menilai perangkat lunak ini sangat tepat untuk mendukung berbagai aktivitas dari desain hingga pemasaran. Pemanfaatan perangkat lunak grafik 3D sesuai dengan tuntutan dan tren industri mode saat ini. (Maharani, 2023). Clo3D adalah program simulasi 3D yang dapat digunakan sebagai alat pendidikan karena penyajian konsep teknisnya yang interaktif dan visual. Clo3D adalah perangkat lunak simulasi 3D yang awalnya dikembangkan untuk industri fesyen, namun kini telah diperluas penggunaannya ke berbagai disiplin ilmu, termasuk teknik dan desain (Vitariyanti et al., 2024).

E-modul dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri, meningkatkan pemahaman siswa, dan memperkaya pengalaman belajar, terutama dalam keterampilan yang relevan dengan industri. Menurut (Vitariyanti et al., 2024) menyatakan bahwa e-modul Clo3D tidak hanya meningkatkan pemahaman

konseptual, tetapi juga keterampilan praktis siswa dalam desain busana sesuai kebutuhan industri. Dalam penelitiannya berjudul “Analisis Kebutuhan dan Inovasi Pembelajaran *Technical Drawing* dengan E-Modul Clo3D di SMK Sebagai Bentuk Kreativitas Desain Busana”, e-modul yang dikembangkan mencakup analisis kebutuhan, tujuan pembelajaran, serta konten berupa teks, gambar, video tutorial, dan latihan interaktif. Untuk pengembangan lebih lanjut, e-modul perlu diintegrasikan dalam kurikulum dan penyesuaian konten berdasarkan umpan balik guna meningkatkan kualitas pendidikan vokasi dan kesiapan siswa menghadapi industri.

Lebih lanjut, penelitian menurut (Kosasih, 2023) berjudul “Pengembangan E-Modul *Software* Clo3D dalam Pembuatan Pola dan Desain Busana Pesta secara Digital”, menghasilkan e-modul yang meliputi petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, peta capaian pembelajaran, keterkaitan dengan ATP, materi, gambar, dan evaluasi berupa soal pilihan ganda. Penelitian ini juga mengungkap bahwa keterbatasan referensi dan media pembelajaran berbasis Clo3D menjadi faktor rendahnya pemahaman siswa terhadap materi, sehingga diperlukan pengembangan modul yang lebih komprehensif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Berdasarkan hasil studi literatur dan penelitian sebelumnya, penulis mengusung judul Pengembangan e-modul prototipe 3D berbasis perangkat lunak Clo3D pada mata pelajaran dasar – dasar keahlian busana. Hasil pengembangan e-modul ini akan diujikan pada siswa SMK dengan konsentrasi keahlian Desain dan Produksi Busana di Jakarta yang telah menerapkan perangkat lunak Clo3D.

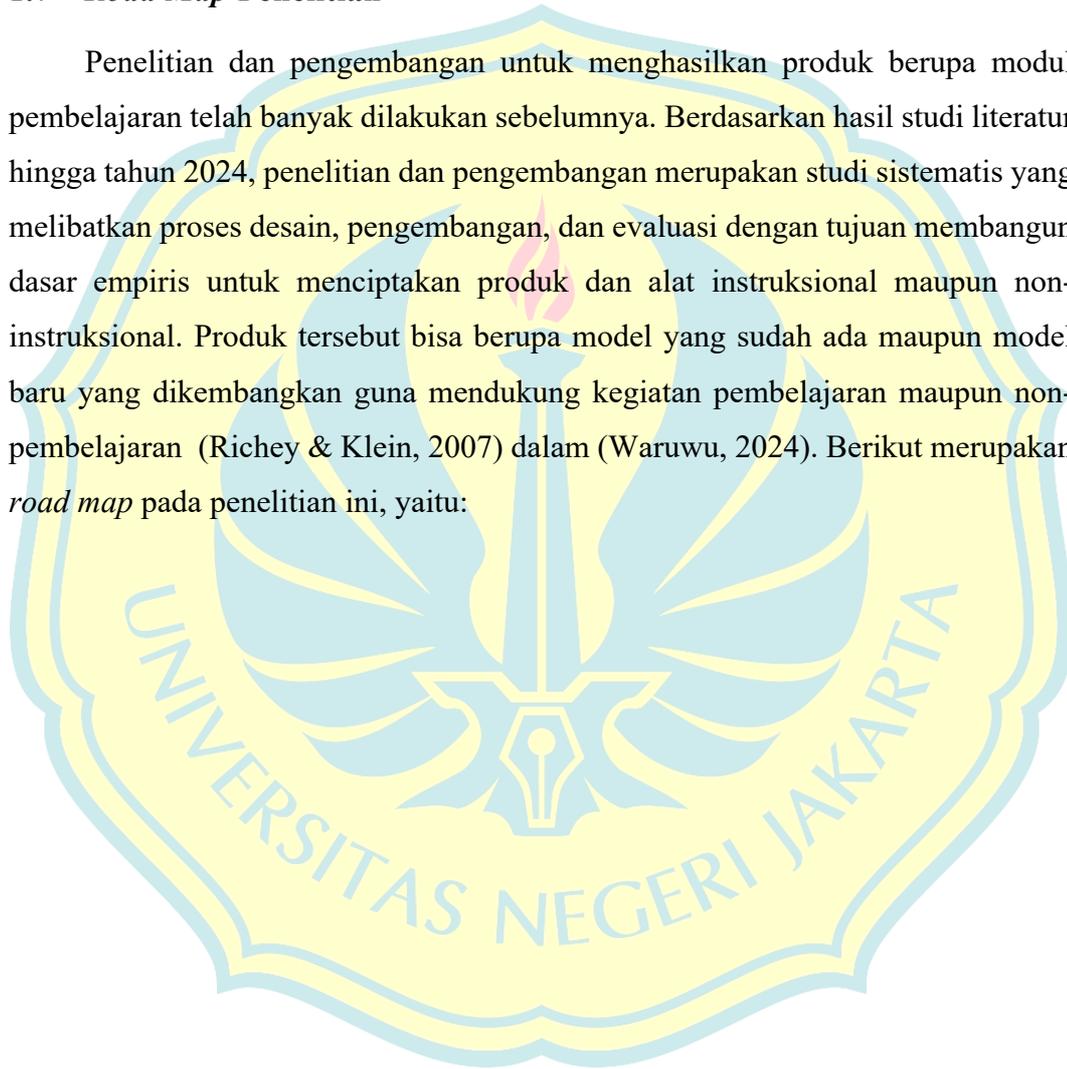
Modul elektronik ini dikembangkan melalui tahapan uji kelayakan dan efektivitas sebagai penyempurnaan dari penelitian sebelumnya, dengan fokus pada penyempurnaan materi dan evaluasi pembelajaran. E-modul dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran siswa dengan berbagai metode, seperti membaca materi yang disusun secara terstruktur untuk memperkuat pemahaman konsep, melihat gambar sebagai pendukung visual untuk membantu memperjelas penjelasan materi, menonton video simulasi yang tersedia melalui tautan *QR code* atau *hyperlink* agar siswa mudah mengakses panduan secara langsung dan praktis, adanya soal formatif interaktif dan sumatif yang dirancang khusus untuk melatih keterampilan mereka

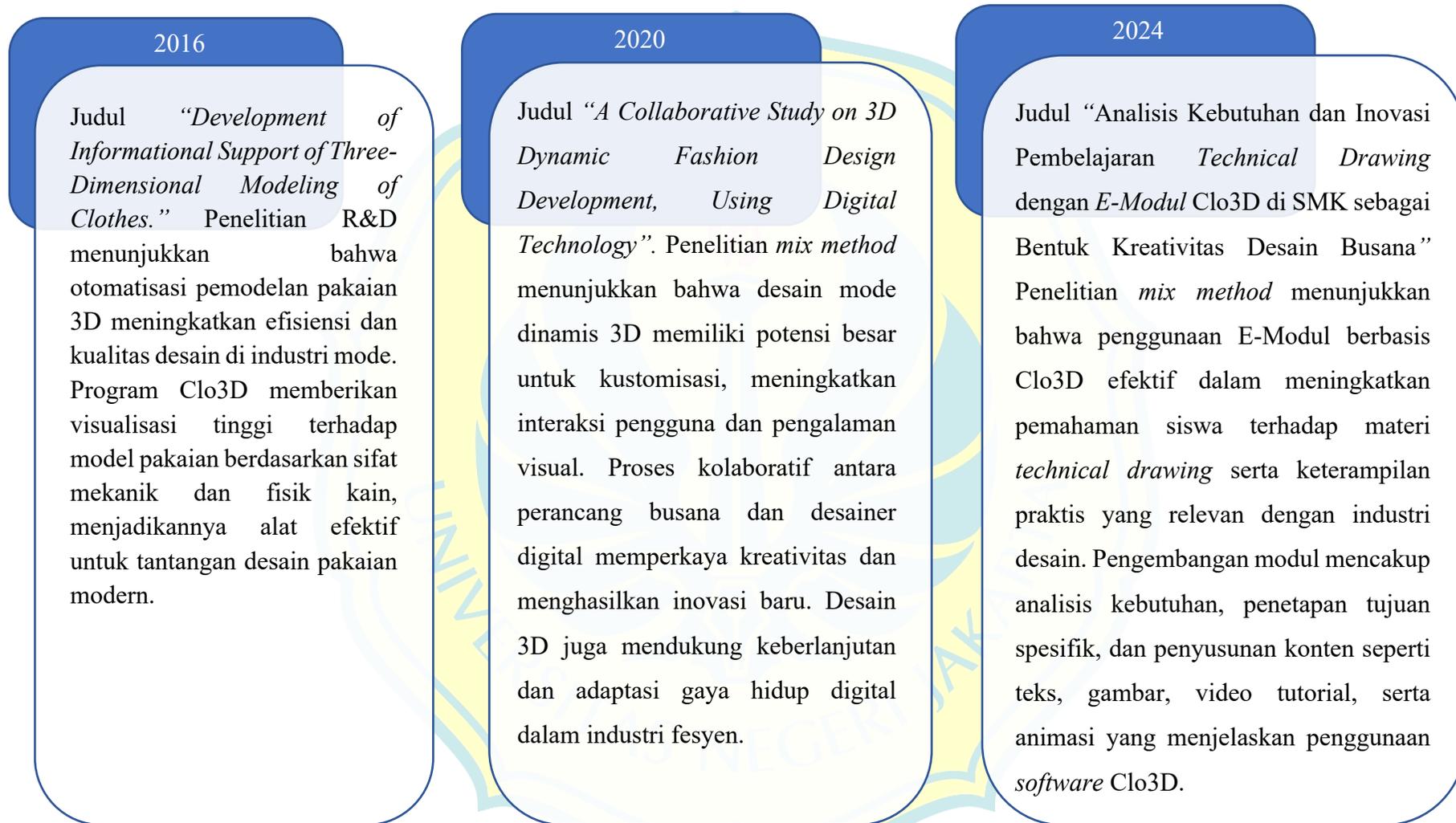
yang disertai dengan rubrik penilaian untuk memberikan umpan balik yang konstruktif.

Dengan demikian, modul ini membantu siswa memperoleh keterampilan praktis yang sesuai dengan tuntutan industri selain meningkatkan pembelajaran mandiri.

1.7 Road Map Penelitian

Penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran telah banyak dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil studi literatur hingga tahun 2024, penelitian dan pengembangan merupakan studi sistematis yang melibatkan proses desain, pengembangan, dan evaluasi dengan tujuan membangun dasar empiris untuk menciptakan produk dan alat instruksional maupun non-instruksional. Produk tersebut bisa berupa model yang sudah ada maupun model baru yang dikembangkan guna mendukung kegiatan pembelajaran maupun non-pembelajaran (Richey & Klein, 2007) dalam (Waruwu, 2024). Berikut merupakan *road map* pada penelitian ini, yaitu:





Gambar 1. 1 *Road Map* Penelitian
 Sumber :Dokumentasi Pribadi