

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran merupakan media pembelajaran yang berisi relatif singkat dan spesifik penyusunannya untuk mencapai dari tujuan pembelajaran. Dalam modul banyak dijumpai memiliki suatu rangkaian kegiatan yang sudah terkoordinasi dengan materi dan media serta sudah dilengkapi dengan evaluasi. Modul adalah salah satu dari beragam bahan ajar lainnya yang mempunyai spesifikasi dan konsep belajar secara mandiri (pangestu & fajar, 2022).

Modul merupakan panduan ajar yang disusun secara terstruktur dan runtut dari pedoman kurikulum dan disusun menjadi kesatuan pelajaran dan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa di waktu tertentu agar siswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan. Modul adalah salah satu bagian media pembelajaran yang dikemas dalam bentuk utuh dan terstruktur, didalamnya berisi beberapa jenis pengalaman belajar yang tersusun dan didesain untuk membantu dalam belajar mandiri peserta didik (Jusuf & Sobari, 2021).

dari beberapa pendapat di atas peneliti menarik kesimpulan bahwa modul pembelajaran merupakan media ajar yang disusun secara terstruktur, singkat, serta spesifik berdasarkan kurikulum untuk dapat membantu

peserta didik mencapai kompetensi tertentu dan memahami tujuan pembelajaran. Modul dirancang agar dapat dipelajari peserta secara mandiri dalam jangka waktu tertentu serta memuat materi, media, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi yang saling terkoordinasi. Dengan demikian, modul menjadi salah satu media pembelajaran yang efektif dalam mendukung proses belajar siswa secara terarah, terencana, dan mandiri.

b. Manfaat Modul Pembelajaran

menurut pendapat (siloto, 2023), mengemukakan manfaat dari modul pembelajaran ialah:

- 1) Supaya peserta didik mampu belajar secara mandiri atau tanpa bergantung pada bantuan pendidik.
- 2) Ketika pembelajaran berlangsung kegiatan tidak didominasi atau terfokus pada pendidik.
- 3) Melatih peserta didik untuk jujur.
- 4) Pendidik memperhatikan dan menyesuaikan diri dengan tingkat kemampuan serta kecepatan peserta didik dalam belajar
- 5) Peserta didik mampu mengukur tingkat penguasaan materi terhadap dirinya sendiri

Dari beberapa pendapat yang sudah ada peneliti menyimpulkan bahwa manfaat modul pembelajaran adalah sebagai sumber ajar yang menunjang dalam proses pembelajaran yang lebih memberi peran aktif kepada peserta didik dalam belajar secara mandiri.

c. Karakteristik Modul Pembelajaran

Terdapat lima karakteristik dari modul anatar lain: 1) *self instructional* (instruksi pada modul jelas), 2) *self contained* (materi pembelajaran dapat dipelajari siswa secara mandiri), 3) *stand alone* (tidak bergantung pada media pembelajaran lain), 4) *adaptif* (siswa dapat beradaptasi dengan menyesuaikan kemajuan teknologi), dan 5) *user friendly* (modul mudah dipahami siswa) (Dewi et al., 2023).

Pendapat lain juga mengemukakan terdapat lima karakteristik model pembelajaran berbasis proyek ialah sebagai berikut: 1) *Self instructional* Kemampuan peserta didik dalam membangun dirinya sendiri melalui proses belajar tanpa bergantung pada orang lain. 2) *Self contained* Kemampuan peserta didik mempelajari serta menghayati satuan materi atau konsep yang ada dalam modul. 3) *Stand alone* Sifat modul yang mudah digunakan, sehingga tidak membutuhkan bahan belajar (media) lain. 4) *Adaptif* Modul tidak bersifat statis, melainkan mampu menyesuaikan diri terhadap perkembangan teknologi yang ada. 5) *User friendl* Mudah di gunakan atau di terapkan, modul memiliki ciri khas dapat di gunakan oleh penggunanya dengan sederhana. 6) *Konsistensi* Format penulisan modul yang rapi dan konsisten sehingga membuat penggunanya nyaman selama di gunakan (Rozak Hanafi et al., 2024).

Dari beberapa uraian di atas, peneliti dapat mengambil kesimpulan modul pembelajaran memiliki setidaknya lima karakteristik, diantaranya: 1) *self instructional* (bisa digunakan secara mandiri); 2) *self contained*

(terdapat semua materi yang dibutuhkan); 3) *stand alone* (berdiri sendiri tanpa tambahan buku ajar lainnya); 4) *adaptif* (menyesuaikan dengan kebutuhan dalam berbagai aspek); 5) *user friendly* (sesuai dan mudah dipahami); 6) *Konsistensi* (format penulisan rapi)

d. Langkah-langkah penyusunan Modul Pembelajaran

Proses penyusunan modul meliputi beberapa tahap antara lain sebagai berikut:

- 1) Melakukan analisis kebutuhan modul dengan mengkaji capaian kompetensi guna menetapkan judul modul yang dibutuhkan.
- 2) Penyusunan draft, merupakan proses penyusunan dan pengoperasian materi pembelajaran dari beberapa kompetensi menjadi kesatuan yang sistematis.
- 3) Tahap uji coba dilakukan dengan menerapkan modul pada peserta didik terbatas guna menguji kelayakan pelaksanaan dan manfaat dalam pembelajaran sebelum modul tersebut diimplementasikan secara luas.
- 4) Validasi, merupakan tahap pengajuan persetujuan atau pengesahan guna menilai kelayakan modul sesuai dengan kebutuhan yang ada.
- 5) Revisi, merupakan proses perbaikan modul yang dilakukan berdasarkan masukan dari hasil pengujian dan validasi.
- 6) Jaminan kualitas, bertujuan untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi standar dan kriteria yang telah ditetapkan dalam pengembangan suatu modul (Sari, 2024).

pernyataan lain juga menyebutkan tahapan penyusunan modul secara umum yang sesuai dengan kebutuhan meliputi: analisis kebutuhan modul, penyusunan draf, uji coba, validasi, serta revisi (Asmin et al., n.d.).

Berdasarkan beberapa teori diuraikan dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah penyusunan modul terdiri dari lima langkah yakni: 1) analisis kebutuhan modul; 2) penyusunan draf; 3) uji coba; 4) validasi; 5) revisi.

2. Trainer Kelistrikan

Trainer kelistrikan adalah media pembelajaran yang berbentuk alat yang dirancang untuk simulasi rangkaian listrik secara nyata dengan memperagakan prinsip kerja dari sistem kelistrikan yang praktis untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan keterampilan dalam penerapan teori dan praktikum bidang Teknik Otomotif dan Teknik Elektro (Rachmad et al., 2021). Selain digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran media Trainer kelistrikan juga dibutuhkan dalam Pendidikan Vokasi dan kompetensi yang diharapkan oleh sektor industri dengan media Trainer dapat menjembatani calon pekerja agar menjadi lulusan yang memiliki keterampilan yang relevan dan efektif dengan dunia kerja.

Menurut (Fitriyanto et al., 2023) perangkat fisik pembelajaran berupa Trainer kelistrikan sangat membantu Siswa jurusan Listrik dalam memahami sistem kelistrikan dan mampu meningkatkan keterampilan praktis mereka. Fungsi dan peran Trainer kelistrikan dalam mendukung pembelajaran yakni menjadi media pembelajaran yang interaktif dan merealisasikan dengan situasi lapangan, sehingga alat ini dapat mempermudah pengajaran yang menjelaskan

sistem kelistrikan serta memberikan kesempatan Siswa untuk berlatih secara langsung menyerupai dengan situasi yang nyata.

3. Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Mata pelajaran instalasi motor listrik di sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan salah satu komponen dari pendidikan vokasi yang berorientasi pada penguasaan kompetensi kerja bidang ketenagalistrikan. Tujuan dari mata pelajaran adalah memberi bekal kepada peserta didik agar mampu memahami prinsip kerja motor listrik, membaca dan membuat rangkaian instalasi, serta melakukan pemasangan dan pengoperasian motor listrik sesuai dengan standar keselamatan kerja.

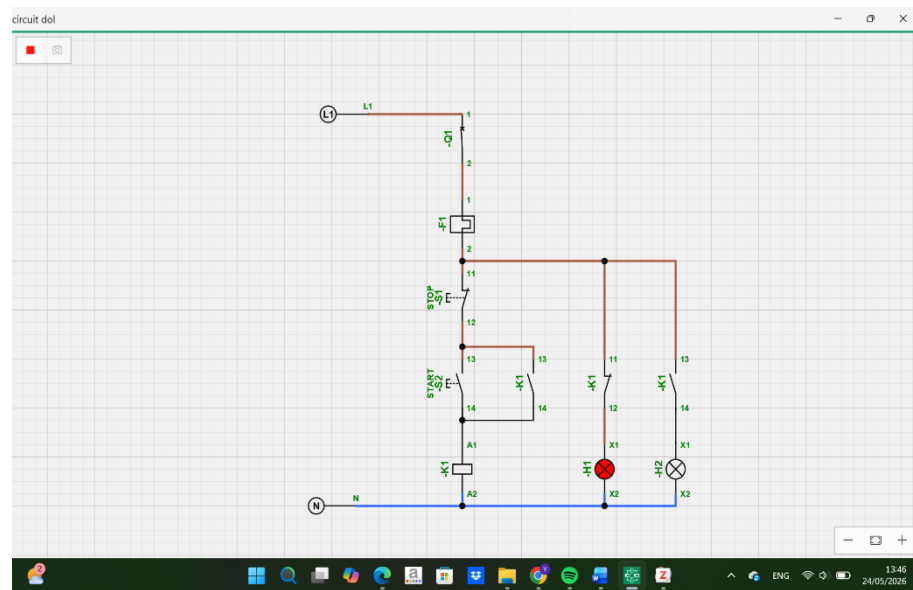
Dalam pembelajaran instalasi motor listrik, peserta didik dituntut untuk menguasai kompetensi praktik, seperti pemasangan rangkaian kontrol dan daya motor listrik, penggunaan komponen kendali (*relay, kontaktor, overload*), serta penerapan prosedur keselamatan kerja. Pembelajaran praktik yang efektif harus memberikan pengalaman langsung supaya terjadi proses belajar yang bermakna dan aplikatif kepada siswa (Nobby Sail Andi Supu et al., 2020).

Keterkaitan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan penelitian ini yakni peneliti hendak meneliti menggunakan modul pembelajaran berbasis *software simulasi simurelay* yang terfokus pada *jobsheet* salah satu nya yakni rangkaian *Direct On line* (DOL) pada instalasi motor listrik.

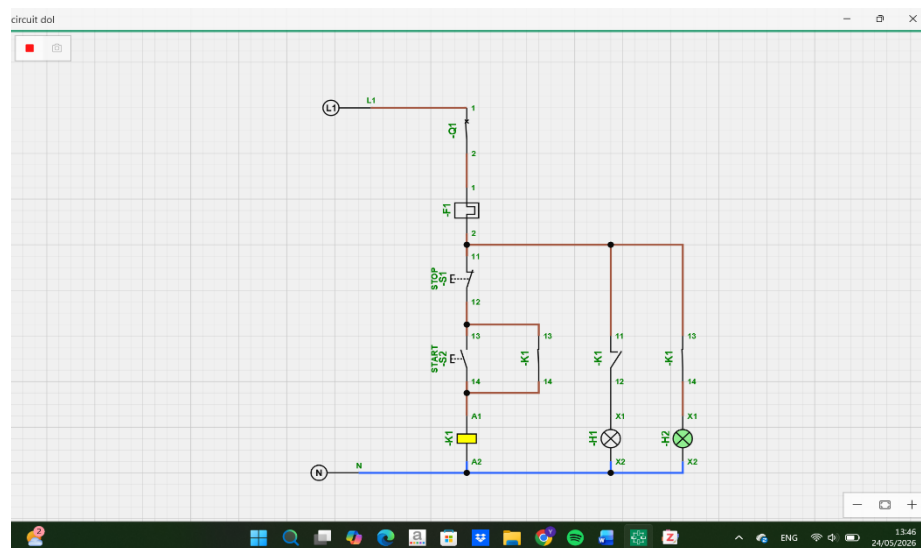
a. Pengertian Rangkaian *Direct On Line* (DOL)

Rangkaian *Direct On Line* (DOL) adalah metode pengasutan pada motor listrik yang memiliki prinsip kerja menghubungkan motor induksi tiga fasa

ke sumber tegangan penuh tanpa perantara perangkat pengurang tegangan di awal. Sistem ini banyak digunakan karena terkenal dengan kesederhanaannya, biaya instalasi yang rendah, dan memiliki kemampuan dalam memberikan torsi yang maksimal (Prasetyono et al., 2023). Berikut gambaran rangkaian DOL (*Direct On Line*) yang dirangkai menggunakan *Software simurelay*



Gambar 2.1 Rangkaian DOL Mesin Belum Running



Gambar 2.2 Rangkaian DOL Mesin Sudah Running

Rangkaian pengendali DOL (*Direct On Line*) ini merupakan sistem yang berfungsi menyalurkan arus listrik ke motor agar dapat berputar dan menggerakkan motor listrik, sekaligus berfungsi mengurangi lonjakan arus yang tinggi pada motor listrik. Dari penjelasan gambar 2.1 rangkaian DOL (*Direct On Line*) mesin belum running dengan indikator warna lampu merah menyala menandakan bahwa motor listrik belum bekerja kemudian pada saat tombol push button Start ditekan maka akan beralih pada gambar 2.2 lampu indikator hijau menyala, maka K1 (Kontaktor 1) dengan indikator warna lampu merah melepas. Kemudian lampu indikator hijau sebagai penanda bahwasanya motor listrik sudah running.

4. *Software Simurelay*

a. Pengertian *software simurelay*

Software simurelay merupakan aplikasi simulasi yang berguna untuk merangkai dan mensimulasikan rangkaian kontrol motor listrik secara virtual. *Simurelay* umumnya tersedia dalam bentuk aplikasi berbasis *android*, *windows*, dan *ios* yang dapat diunduh melalui platform resmi seperti *google play store*. Aplikasi ini menyediakan beragam komponen dasar rangkaian kendali listrik seperti *relay*, sakelar, tombol, kontaktor, *timer*, dan motor yang dapat dirangkai oleh pengguna untuk membuat diagram rangkaian kontrol secara interaktif sebelum diterapkan pada rangkaian nyata. *Simurelay* merupakan aplikasi pendidikan berbasis *android*, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi instalasi motor listrik (Ekklesia, 2026b).

b. *Flowchart Software Simurelay*

Alur penggunaan *software simurelay* diawali dengan membuka aplikasi *simurelay* pada perangkat yang sudah diinstal. Setelah *software* berhasil dijalankan, pengguna dapat membuat proyek baru (*New Project*) sebagai Langkah awal merancang rangkaian kontrol yang akan disimulasikan.

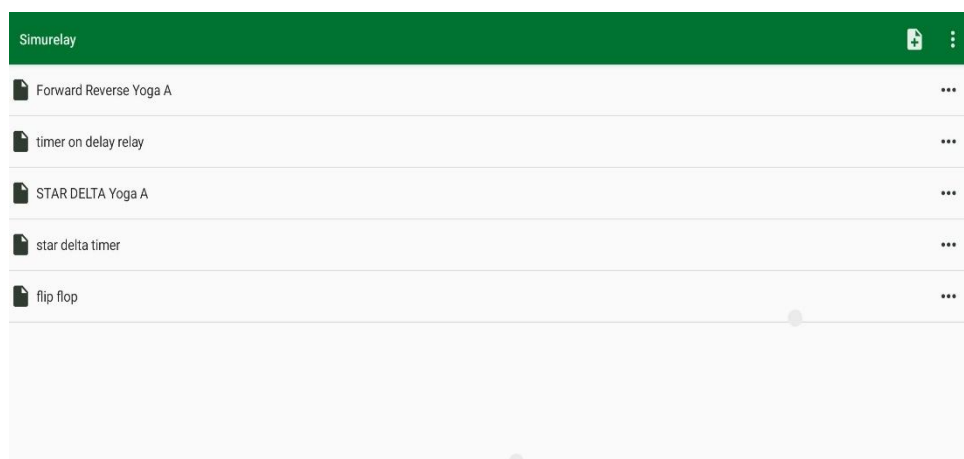
Selanjutnya, pengguna dapat memilih komponen-komponen yang diperlukan dari *library* komponen yang tersedia pada *simurelay*. Setelah komponen dipilih, pengguna dapat menempatkan komponen tersebut dengan mengeklik komponen atau pun menyeret (*drag*) komponen ke area kerja sesuai dengan rancangan rangkaian yang akan dibuat.

Tahap berikutnya adalah menghubungkan setiap komponen dengan mengeklik titik dari output dan input komponen hingga membentuk suatu rangkaian yang lengkap. Setelah komponen terhubung pengguna dapat mengatur parameter komponen seperti identitas komponen, warna lampu agar rangkaian lebih mudah dipahami dan sesuai dengan kebutuhan *simulasi*.

Setelah proses perencanaan selesai, pengguna dapat melakukan pemeriksaan terhadap rangkaian untuk memastikan bahwa seluruh komponen telah terhubung dengan benar dan tidak terdapat kesalahan dalam penyusunan rangkaian. Apabila rangkaian sudah lengkap dan benar pengguna dapat menjalankan simulasi dengan mengeklik (*Run/Play*)

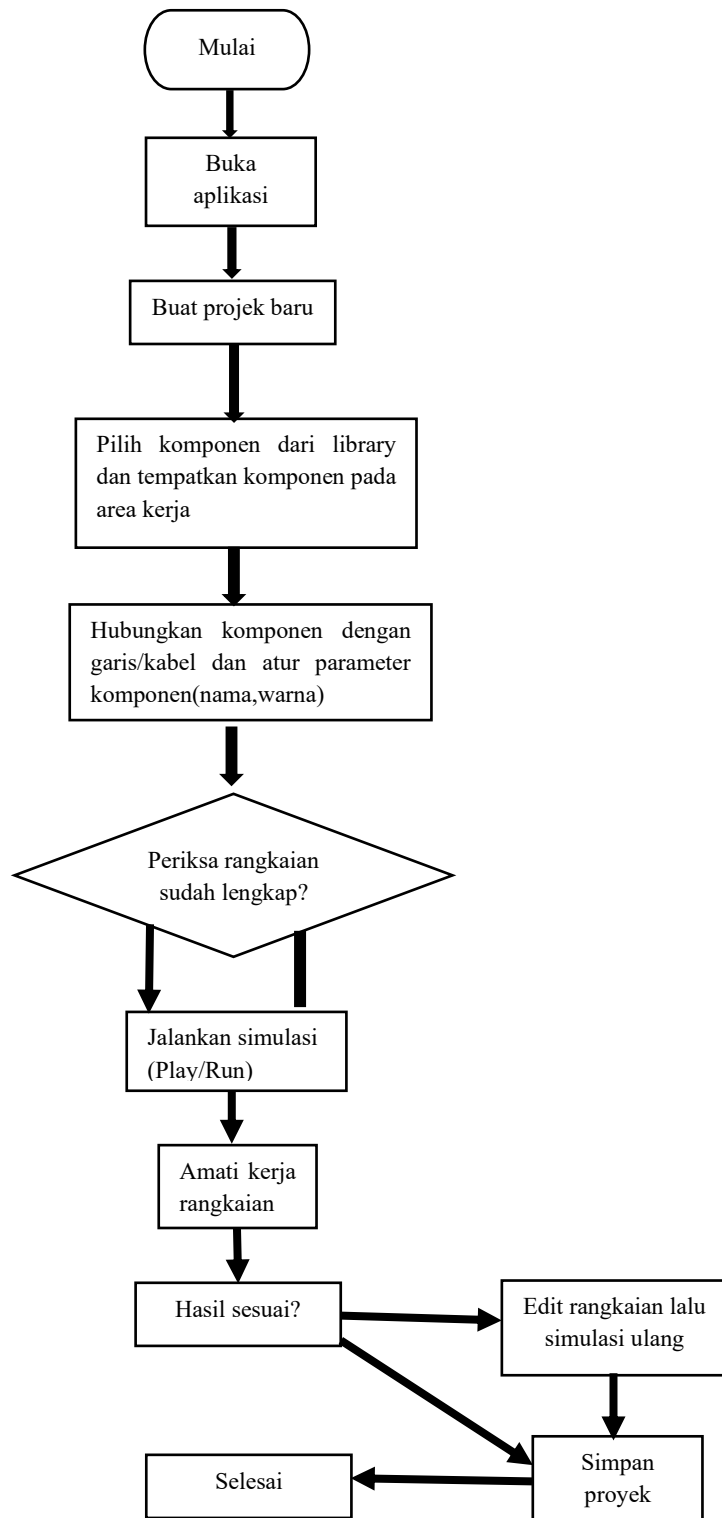
Pada saat simulasi berjalan *simurelay* akan menampilkan kondisi kerja rangkaian secara real-time, sehingga pengguna dapat mengamati perubahan keadaan seperti listrik mengalir dari sumber ke komponen yang ada. Selanjutnya pengguna dapat melakukan analisis terhadap hasil simulasi apakah rangkaian sudah bekerja sesuai tujuan atau belum, jika belum pengguna dapat mematikan *Run* dan dapat memperbaiki rangkaian yang belum sesuai sampai berjalan sesuai yang diinginkan

Setelah hasil *simulasi* sesuai yang diharapkan pengguna dapat menyimpan proyek dengan mengeklik *save projek* untuk disimpan dan digunakan kembali. Demikian proses penggunaan *simurelay* berakhir setelah rangkaian berhasil dirancang, diuji melalui simulasi dan disimpan. Alur ini memungkinkan peserta didik memahami prinsip kerja rangkaian kontrol motor listrik secara bertahap, aman dan interaktif sebelum diterapkan pada praktik menggunakan perangkat keras yang sesungguhnya.



Gambar 2.3 Tampilan *dashboard simurelay*

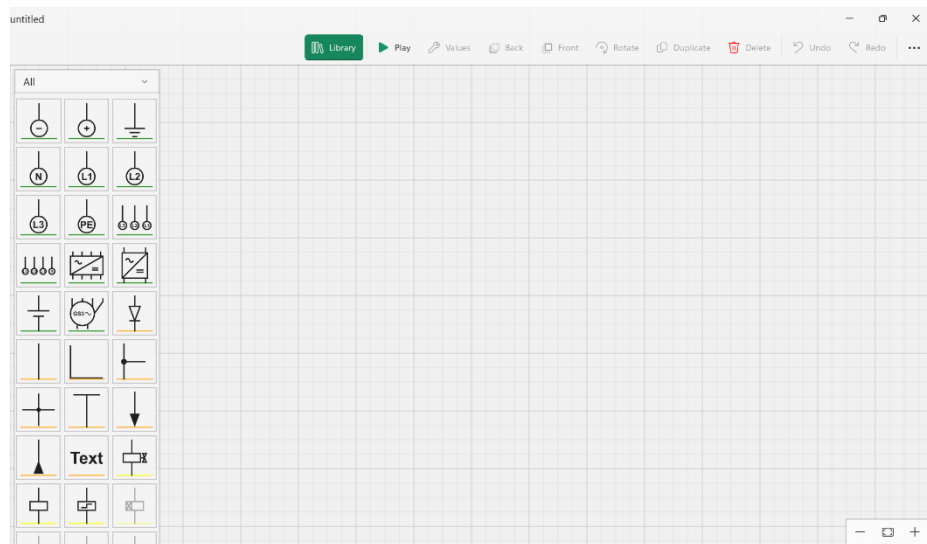
Berikut *flowchart* sederhana dari penggunaan *software simurelay*



Gambar 2.4 *flowchart* penggunaan *software simurelay*

c. Tampilan *software simurelay*

Tampilan antarmuka *simurelay* dirancang sederhana dan mudah digunakan khususnya untuk siswa dalam membuat diagram kontrol motor listrik. Berikut tampilan awal dari *simurelay*



Gambar 2.5 Tampilan utama (*workspace*)

Pada bagian atas terdapat toolbar utama yang berisi beberapa menu seperti *library*, *play*, *values*, *back*, *front*, *rotate*, *duplikat*, *delete*, *undo* & *redo*. Tombol *library* digunakan untuk menampilkan komponen-komponen *simurelay*, tombol *play* digunakan untuk memulai atau menjalankan *simulasi* rangkaian yang telah dibuat. Sementara itu menu lain digunakan untuk mengatur posisi, memutar, menggandakan, menghapus komponen, serta membatalkan atau mengulangi tindakan sebelumnya.

Pada bagian sebelah kiri terdapat panel library komponen yang berisikan berbagai simbol komponen listrik yang dapat digunakan dalam perancangan rangkaian. Komponen-komponen tersebut dikelompokkan ke

dalam beberapa kategori, seperti sumber tegangan (*sources*), sakelar (*switches*), kontaktor, motor listrik dan komponen pendukung lainnya.

Lalu pada bagian tengah merupakan area kerja (*workspace*) yang ditampilkan dalam bidang bergaris kotak-kotak (*grid*). Area ini digunakan untuk menyusun dan menghubungkan komponen sehingga membentuk suatu rangkaian kontrol sesuai dengan desain yang diinginkan. Dari tampilan ini siswa dapat merancang, mengedit, menjalankan dan menganalisis rangkaian kontrol motor listrik secara interaktif sebelum diterapkan pada perangkat keras yang sebenarnya.

- d. Manfaat *software simurelay* dalam pembelajaran instalasi motor listrik
 - 1) Membantu pemahaman konsep rangkaian kontrol motor listrik, *simurelay* memungkinkan peserta didik mempelajari prinsip kerja rangkaian kontrol motor listrik secara visual dan interaktif. Melalui *simulasi*, peserta didik mampu memahami cara kerja antar komponen seperti *relay*, *kontaktor*, tombol tekan, dan motor listrik, sehingga konsep yang bersifat imajinasi menjadi lebih mudah dipahami.
 - 2) Meningkatkan keamanan dalam pembelajaran praktik, pada instalasi motor listrik memiliki risiko dalam pemasangan rangkaian yang dapat menyebabkan korsleting atau kerusakan alat. Dengan *simurelay*, peserta didik dapat melakukan simulasi rangkaian terlebih dahulu tanpa risiko kecelakaan kerja, sehingga pembelajaran menjadi lebih aman.

- 3) Meningkatkan efisiensi waktu dan biaya praktikum, dalam penggunaan *simurelay* mengurangi ketergantungan pada komponen fisik dan peralatan praktik. Peserta didik dapat berlatih dan menguji rangkaian secara virtual sebelum praktik langsung, sehingga waktu pembelajaran lebih efisien dan penggunaan alat dapat diminimalkan.
- 4) Mendukung pembelajaran mandiri dan berbasis teknologi, *software simurelay* dapat digunakan secara mandiri melalui perangkat komputer atau *smartphone*, sehingga siswa dapat belajar di luar jam sekolah. Hal ini sejalan dengan pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung kemandirian dan pengembangan kompetensi kejuruan peserta didik.

e. Fitur utama *Software Simurelay*

- 1) *Simulasi rangkaian kontrol listrik*
Simurelay mampu mensimulasikan rangkaian kontrol motor listrik secara virtual sehingga siswa dapat memahami cara kerja rangkaian tanpa harus menggunakan perangkat keras (Rahmad, 2023).
- 2) *Desain ladder diagram*
Software menyediakan pembuatan diagram ladder yang umum digunakan dalam sistem kontrol motor listrik.
- 3) *Simulasi real time*
Rangkaian yang dibuat dapat langsung dijalankan untuk melihat alur kerja sistem kontrol secara nyata (Pratama, 2024).

5. Kreativitas

a. Definisi Kreativitas

Kreativitas adalah kemampuan manusia dalam menciptakan gagasan terbaru, menentukan solusi yang orisinal, serta cara-cara berbeda dalam menghadapi suatu permasalahan. Pada dasarnya kreativitas adalah proses menyusun kombinasi baru dari berbagai data, informasi, maupun ide-ide yang telah tersedia atau sudah dikenal sebelumnya. Berbagai aspek dan pengetahuan yang telah diterima oleh seseorang sepanjang hidupnya, baik dari ranah pendidikan, keluarga maupun lingkungan masyarakat luas (Wati & Alhudawi, 2023). Bagi peserta didik, kreativitas bukan hanya penting dalam konteks akademis, tetapi juga dalam pengembangan diri dan persiapan untuk dunia kerja.

b. Indikator dari Kreativitas

Berikut ini adalah Tabel indikator dari kreativitas

Tabel 2.1 Indikator Kreativitas

No	Aspek kreativitas	Indikator
1.	Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	a. Peserta didik mampu menghasilkan berbagai ide dalam menyelesaikan masalah <i>jobsheet</i> (minimal 5 ide solusi berbeda.) b. Peserta didik dapat mengembangkan variasi dari satu ide dasar menjadi beberapa solusi yang berbeda. c. Peserta didik mampu menyelesaikan <i>jobsheet</i> dengan berbagai pendekatan solusi.
2.	Berpikir fleksibel (<i>flexibility</i>)	a. Peserta didik mampu menerapkan ide atau konsep yang sama dalam konteks atau kondisi yang berbeda b. Peserta didik mampu beradaptasi dan mengubah strategi saat mengalami kesulitan atau hambatan dalam <i>jobsheet</i>.

No	Aspek kreativitas	Indikator
		c. Peserta didik mampu menggunakan berbagai simbol komponen (misal: fungsi, struktur kontrol) sesuai kebutuhan.
3.	Berpikir orisinal (<i>originality</i>)	a. Peserta didik menciptakan proyek yang memiliki fitur unik dan inovatif dibandingkan dengan contoh standar. b. Peserta didik mampu mengintergrasikan konsep dan komponen pada <i>simurelay</i> secara kreatif untuk menghasilkan solusi baru. c. Peserta didik menunjukkan inisiatif dalam menambahkan atau mengubah fitur yang tidak diajarkan secara eksplisit.
4.	Berpikir evaluasi (<i>evaluation</i>)	a. Peserta didik dapat mengidentifikasi kelebihan dan kebutuhan dan kelemahan dalam proyek yang dibuat. b. Peserta didik mampu memberikan rekomendasi perbaikan dan optimasi pada proyek.

c. Faktor – Faktor yang berpengaruh terhadap Kreativitas siswa

Kemampuan kreativitas Siswa didasari oleh beberapa faktor antara lain:

1) Keadaan yang belum tuntas dan bersifat terbuka

Keadaan yang memberikan kesempatan eksplorasi serta memungkinkan Siswa menemukan solusi secara mandiri.

2) Motivasi untuk mengajukan pertanyaan

Suasana yang mendorong peserta didik untuk mengajukan berbagai pertanyaan guna menggali informasi secara lebih dalam.

3) Rangsangan untuk menghasilkan sesuatu

Yaitu suasana pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menghasilkan suatu karya atau gagasan baru.

4) Kemandirian serta rasa tanggung jawab

Untuk menentukan keputusannya sendiri, yang mendorong Siswa agar lebih percaya diri dalam mengembangkan ide mereka.

5) Kodisi yang mengutamakan inisiatif

Memberikan keluasan kepada peserta didik untuk memulai sesuatu berdasarkan ide mereka sendiri.

6) Motivasi *intrinsik*

Dorongan dari dalam yang membuat peserta didik tetap termotivasi untuk menghasilkan sesuatu yang orisonal. Faktor-faktor tersebut berinteraksi secara sinergis guna menciptakan lingkungan yang mendukung pengembangan kreativitas peserta didik (Rahmawati et al., 2025).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut adalah tinjauan pustaka dari beberapa penelitian sebelumnya :

Tabel 2.2 Kajian Penelitian

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Pengaruh model pemebelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbantuan media <i>software simurelay</i> untuk meningkatkan hasil belajar sistem kontrol elektromekanik dan elektronik	Edy Suryono, 2022	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan media <i>software simurelay</i> dan training kit memberikan pengaruh signifikan dengan melalui uji-t yang menghasilkan	Pada penelitian ini fokus utama pada pengembangan modul pembelajaran yang dapat membuat siswa belajar secara mandiri tanpa harus bergantung pada alat trainer yang ada di sekolah.

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
			nilai t (hitung)= 4,37 lebih besar daripada t (tabel)= 2,0 sehingga H_0 ditolak dan H_1 di terima. Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 ($0,00 < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan hasil belajar antara kedua kelas bersifat signifikan.	
2.	Pengembangan modul pembelajaran berbantuan aplikasi <i>software simurelay</i> berbasis <i>android</i> sebagai media <i>simulasi</i> dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik	Yoseph Nicholash Ekklesia, 2026	Hasil penelitian dari aspek kevalidan memperoleh nilai sebesar 88,8% dari ahli materi dan 88,9% dari ahli media yang termasuk dalam kategori sangat valid. Dari aspek keefektifan, hasil belajar ranah kognitif menunjukkan peningkatan dengan nilai 0,511 yang kategori sedang, serta hasil paired sample T- test sebesar 0,000 yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest.	Penelitian ini tidak hanya menekankan pada peningkatan hasil belajar siswa tetapi juga mengembangkan kemampuan kreatif siswa melalui kegiatan praktik dan simulasi instalasi motor listrik menggunakan <i>software simurelay</i>

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
3.	Implementasi pembelajaran berbasis proyek berbantuan aplikasi <i>simurelay</i> untuk meningkatkan kreativitas siswa	Ahmad Rifqi, 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PJBL) berbantuan <i>software simurelay</i> mampu meningkatkan kreativitas siswa. Dengan skor kelas eksperimen 19,79 yang termasuk cukup kreatif sedangkan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata 15,18 dengan kategori tidak kreatif. Hasil statistik menunjukkan perbedaan kreativitas dari kedua kelas dengan nilai $t(\text{hitung}) = 6,8778$ lebih besar dari $t(\text{tabel}) = 1,993$ pada taraf signifikan 5%	Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembelajaran trainer instalasi motor listrik berbasis <i>software simurelay</i> . Penelitian ini tidak hanya fokus pada mengukur peningkatan kreativitas siswa, tetapi juga menghasilkan luaran berupa modul pembelajaran

C. Kerangka Berpikir

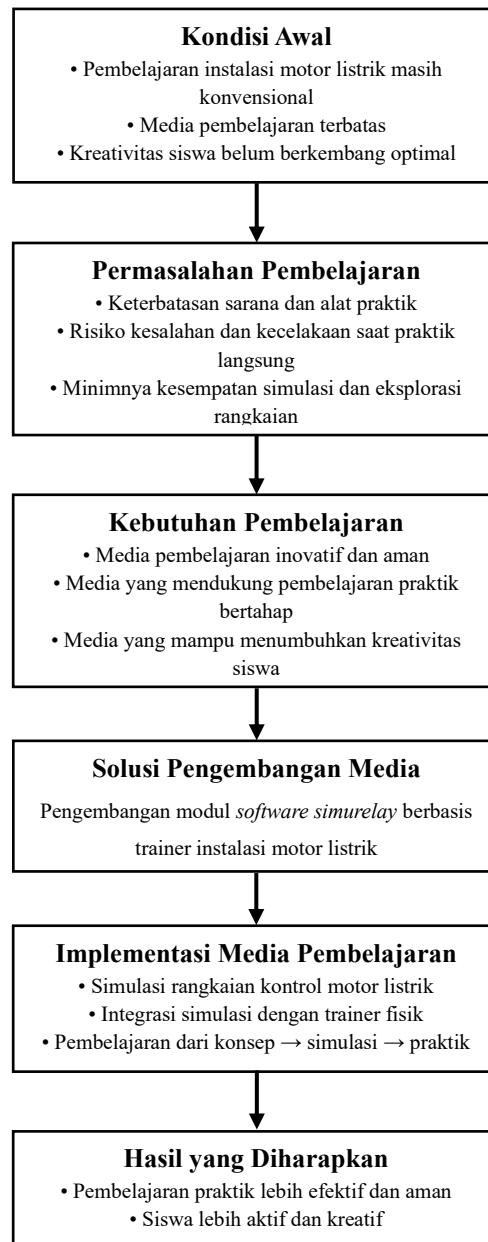
Dalam penelitian ini, kerangka berpikir diawali dari kondisi permasalahan pada pembelajaran instalasi motor listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yaitu masih terbatasnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan berbasis teknologi dalam mendukung kegiatan praktik siswa. Proses pembelajaran masih dominan menggunakan metode konvensional dan praktik langsung pada trainer tanpa didukung media *simulasi* pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan siswa

mengalami kesulitan dalam memahami konsep rangkaian kontrol motor listrik, serta pemahaman dalam merancang dan menganalisis rangkaian instalasi motor listrik masih rendah. Selain itu, praktik secara langsung pada trainer juga memiliki risiko kesalahan pemasangan rangkaian yang dapat menyebabkan kerusakan komponen dan membutuhkan biaya perawatan yang cukup besar.

Mengacu pada keadaan diatas, diperlukan pengembangan media pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi instalasi motor listrik secara lebih interaktif, efektif, dan aman. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul pembelajaran trainer instalasi motor listrik berbasis *Simurelay* untuk media pendukung pembelajaran praktik. Penggunaan *software simulasi* ini memungkinkan siswa untuk melakukan *simulasi* rangkaian kontrol motor listrik sebelum melakukan praktik langsung pada trainer sehingga siswa dapat memahami prinsip kerja rangkaian dengan lebih mudah dan mengurangi risiko kesalahan dalam praktik.

Melalui pengembangan modul pembelajaran berbasis *Simurelay*, siswa diharapkan dapat belajar secara mandiri dalam merancang maupun menganalisis rangkaian instalasi motor listrik. Modul yang dikembangkan juga diharapkan mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran praktik karena materi yang diberikan lebih interaktif dan mudah dipahami. Setelah modul diterapkan dalam pembelajaran, dilakukan pengujian kelayakan media untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul pembelajaran trainer instalasi motor listrik berbasis *Simurelay* dalam mendukung proses pembelajaran praktik instalasi

motor listrik, berdasarkan uraian diatas kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat disajikan secara *flowchart* dibawah ini.



Gambar 2.6 Kerangka berfikir Penelitian