

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

Adapun paparan teori sebagai landasan dalam penelitian ini dan penelitian yang relevan adalah sebagai berikut.

1. Implementasi *Software*

a. Pengertian Implementasi Berbasis *Software*

Implementasi media pembelajaran berbasis simulasi perangkat lunak adalah sebuah metode pengkajian dengan melakukan penerapan suatu media berbasis perangkat lunak dalam proses pembelajaran yang berguna untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas dalam penyampaian bahan ajar (Rudi, 2021). Penggunaan media pembelajaran dengan perangkat lunak saat ini sudah sangat variatif yang mana media tersebut di sediakan dengan berbagai fitur yang lebih menarik dan kreatif, terlebih di zaman sekarang ini segala hal apapun dapat mudah diakses melalui internet. Media pembelajaran yaitu sebuah alat yang digunakan sebagai penyalur perantara pembelajaran untuk memberikan stimulus pengetahuan, perhatian, *skill* dan kepekaan (Ramadani dkk., 2023). Kemajuan teknologi menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran dengan dukungan *software* simulasi.

Implementasi media pembelajaran berbasis simulasi perangkat lunak juga memiliki tujuan salah satunya membantu khususnya

mahasiswa untuk menerima pembelajaran dengan mudah, mengembangkan kreatifitas serta kemampuan berpikir kritis dan keterampilan mengaplikasikan pengetahuannya terhadap lingkungan yang aman dengan mempertimbangkan resiko dan bahaya materialistis (Wirda Lailatul Muqtadiroh & Zaeni, 2023). Sehingga studi implementasi media pembelajaran berbasis simulasi software menjadi metode lain yang menciptakan suasana pembelajaran aktif dengan melakukan penerapan teknologi untuk memberikan kemudahan mengembangkan pengetahuan.

b. Manfaat Implementasi Berbasis *Software*

Dalam memberikan penerapan media pembelajaran dengan dukungan perangkat lunak terdapat beberapa manfaat antara lain untuk memudahkan aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran sehingga dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun melalui komputer ataupun *smartphone*. Selain memudahkan pengaksesan media pembelajaran berbasis *software* ini juga memberikan penawaran pengalaman belajar secara interaktif dengan dukungan visual berupa gambar animasi dan audio. Oleh karena itu media pembelajaran berbasis simulasi software ini menjadikan aktivitas belajar mengajar menjadi lebih berinovasi yang dilakukan dengan berbantuan teknologi digital (S. Rahmawati dkk., 2022). Selain memberikan hal yang mudah dalam pengaksesan pembelajaran tentunya juga dapat membantu meningkatkan

keterlibatan mahasiswa khususnya untuk melakukan diskusi virtual dan berbagai aktivitas lainnya.

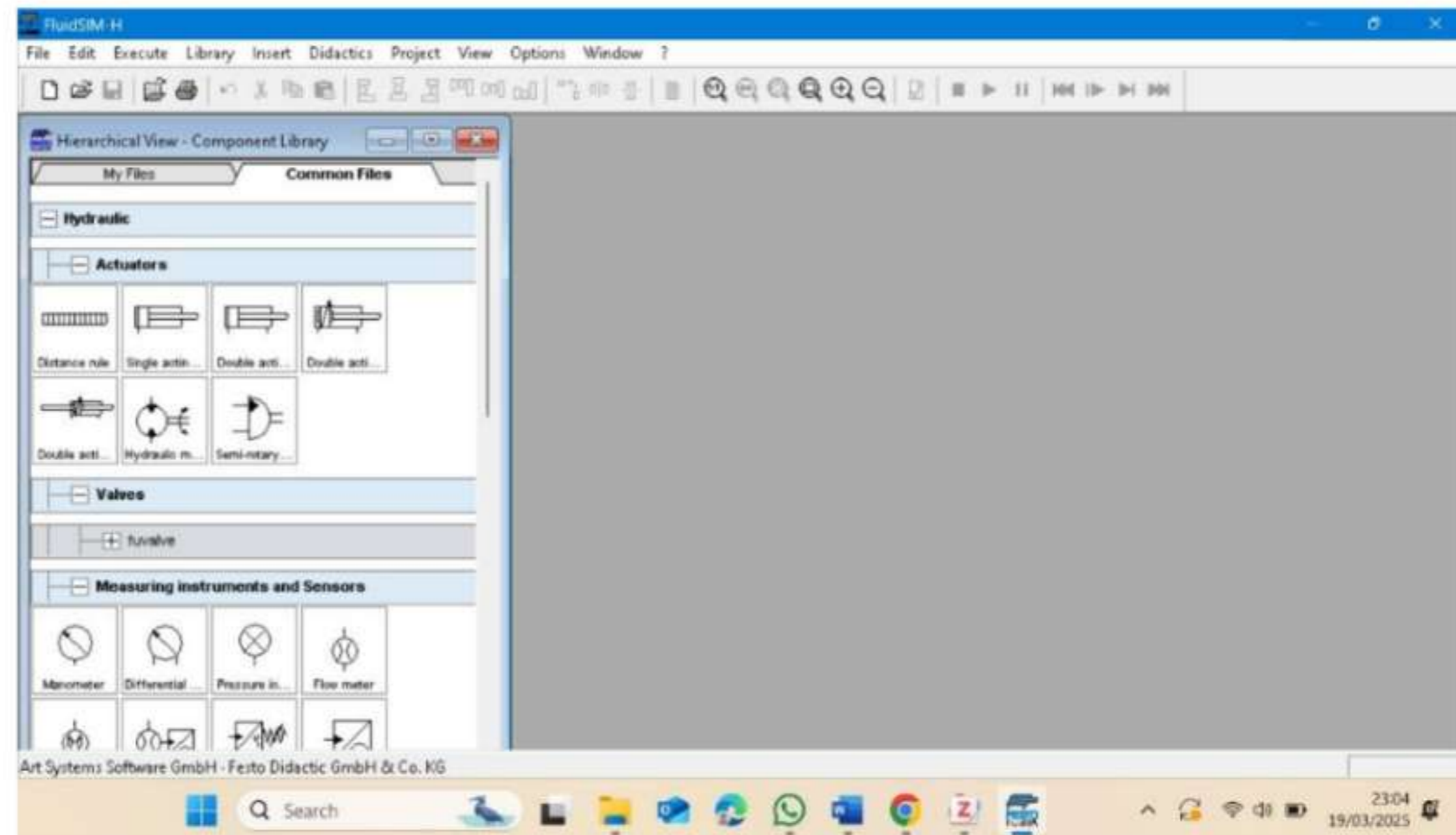
2. Media *Software Fluidsim*

a. Pengertian Media *Software Fluidsim*

Software Fluidsim menurut (Nugroho dkk., 2022) merupakan perangkat lunak (*software*) berbasis simulasi yang dapat membuat perumpamaan secara virtual dan memodelkan sistem kelistrikan pneumatik maupun hidrolis baik rangkaian kontrol dan rangkaian daya pada motor listrik. *Software* ini dikembangkan oleh University of Paderborn yang berkolaborasi dengan Festo Didactic GmbH & Co. KG and Art Systems Software GmbH, of Paderborn Jerman, Eropa Tengah (Gustian & Eliza, 2019). *Software Fluidsim* ini juga memberikan fasilitas antarmuka secara grafis yang dapat membuat penggunaanya bisa menguji cobakan rangkaian listrik yang dibuat melalui digital sebelum dilakukan praktikum secara nyata.



Gambar 2. 1 Tampilan Awal *Software Fluidsim*



Gambar 2. 2 Tampilan Menu Awal *Software Fluidsim*

Software Fluidsim ini sangat berguna bagi bidang Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun karena dengan menerapkan media pembelajaran berbasis perangkat lunak (*software*), dapat memberikan wadah bagi mahasiswa untuk lebih berinovasi mengenai teknologi digital yang serba instan. Sehingga dengan adanya *Software Fluidsim* ini mampu membekali mahasiswa dalam keterampilan praktikum selain menggunakan alat peraga fisik berupa trainer.

b. Manfaat *Software Fluidsim* dalam Pembelajaran Praktik Pengaturan Motor Listrik

Pada simulator ini sering digunakan dalam pembelajaran dengan sistem pneumatik (gas bertekanan), hidrolis (cairan bertekanan) dan sistem kelistrikan termasuk pada praktik pengaturan motor listrik. *Software Fluidsim* ini juga memberikan gambaran yang nyata dari sebuah pembelajaran berbasis digital untuk memahami prinsip kerja

dari rangkaian motor listrik yang kemudian diuji cobakan tanpa resiko terjadinya kerusakan perangkat fisik. Adapun manfaat dari software fluidsims dalam pembelajaran praktik pengaturan motor listrik antara lain;

1) Sebagai media pembelajaran aman dan interaktif

Software Fluidsim ini memungkinkan mahasiswa dapat mempelajari rangkaian instalasi motor listrik tanpa adanya resiko kecelakaan kerja dengan arus listrik. Sehingga mahasiswa dapat melakukan eksperimen dengan berdasarkan pengetahuan dan kemampuan berfikir kritisnya dalam membuat rangkaian secara digital sebelum mengimplementasikan ke praktik dunia nyata. Dengan media pembelajaran *Software Fluidsim* ini juga menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan memudahkan materi dengan perumpamaan rangkaian instalasi motor listrik.

2) Pemahaman konsep visualisasi yang lebih baik

Selain menyediakan pembelajaran yang aman dan interaktif manfaat lain dari *Software Fluidsim* juga membantu mahasiswa memahami bagaimana prinsip kerja dari masing- masing komponen rangkaian kontrol dan daya motor listrik termasuk aliran arus dari power supply hingga motor induksi dapat bekerja.

3) Fasilitas eksperimen yang bebas bahaya

Dengan adanya teknologi digital berbasis simulasi *software* mahasiswa dapat melakukan uji coba berbagai jenis rangkaian

yang ada pada instalasi motor listrik, seperti rangkaian DOL (Direct On Line) atau Star – Delta dan konfigurasi lainya yang umum didalam sistem kontrol industri tanpa khawatir terhadap kerusakan komponen fisik pada praktik secara nyata.

3. 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 dkk., 2021). Selain digunakan sebagai alat bantu dalam pembelejaran 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 dkk., 2023) perangkat fisik pembelajaran berupa Trainer kelistrikan sangat membantu mahasiswa jurusan Teknik Elektro 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 mahasiswa untuk berlatih secara langsung menyerupai dengan situasi yang nyata.

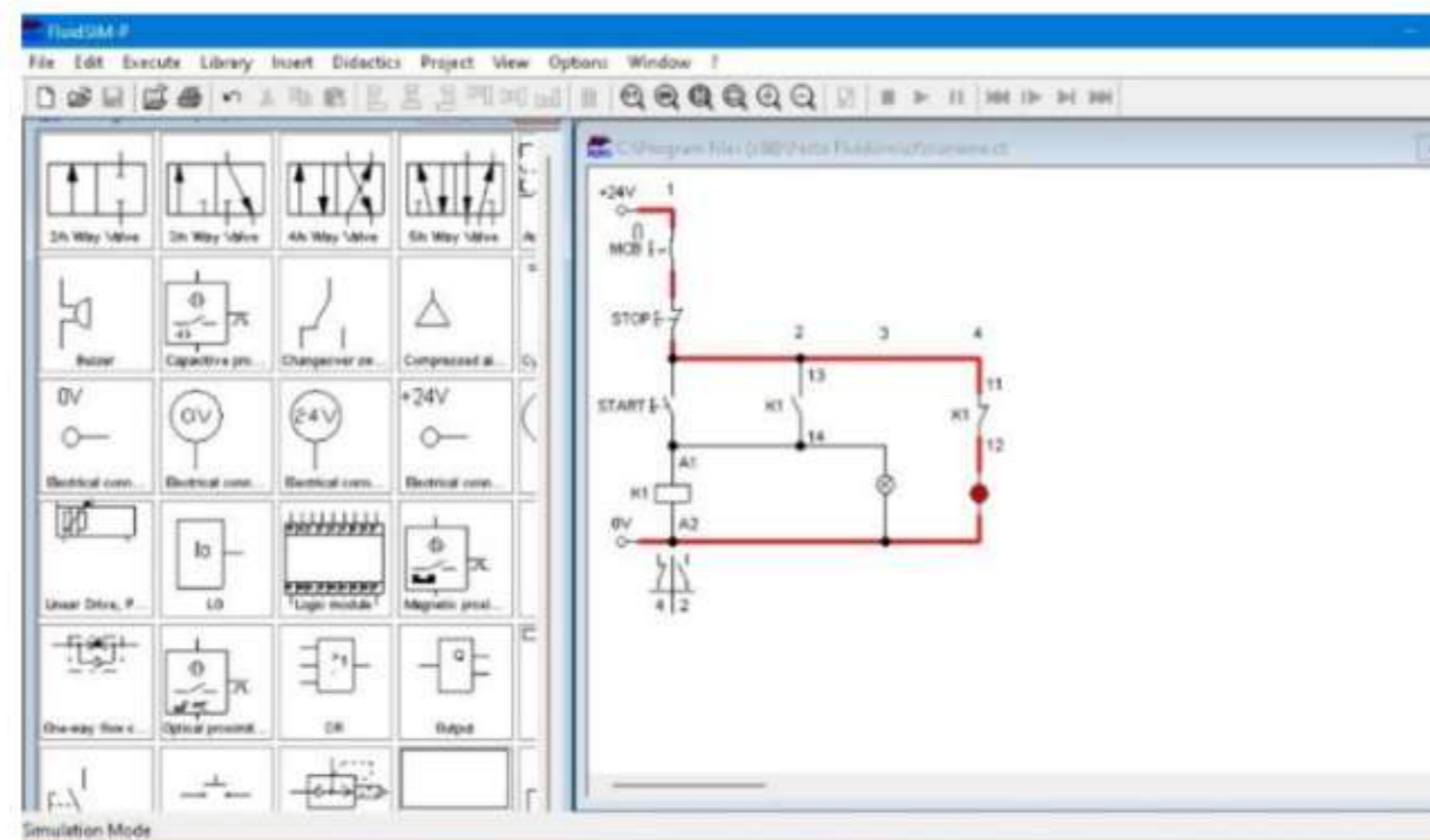
4. Mata Kuliah Praktik Pengaturan Motor Listrik

Pembelajaran Praktik Pengaturan Motor Listrik merupakan salah satu mata kuliah yang ada diprogram keahlian bidang ketenagalistrikan yakni Pendidikan Teknik Elektro yang ada di perguruan tinggi Universitas PGRI Madiun yang di khususkan mempelajari sistem kelistrikan mulai dari pemasangan instalasi, perawatan, hingga perbaikan (*maintenance*) mesin listrik (Sudaryana, 2015). Di sektor industri mulai manufaktur hingga transportasi sangat membutuhkan keterampilan calon pekerja khususnya pada bidang instalasi tenaga listrik yang mana mahasiswa dituntut untuk memahami dan mengasah keterampilannya secara maksimal, sehingga mata kuliah ini dapat menjadi bekal pada mahasiswa mulai dari pemecahan masalah (*Troubleshooting*) pada sistem kelistrikan dan teknik kerja yang aman dan efisien, tak hanya menjadi bekal kesiapan keterampilan dan pengetahuan tetapi juga sebagai wadah berkarir bagi mahasiswa yang ingin memasuki dunia kerja di bidang Elektro atau Kelistrikan.

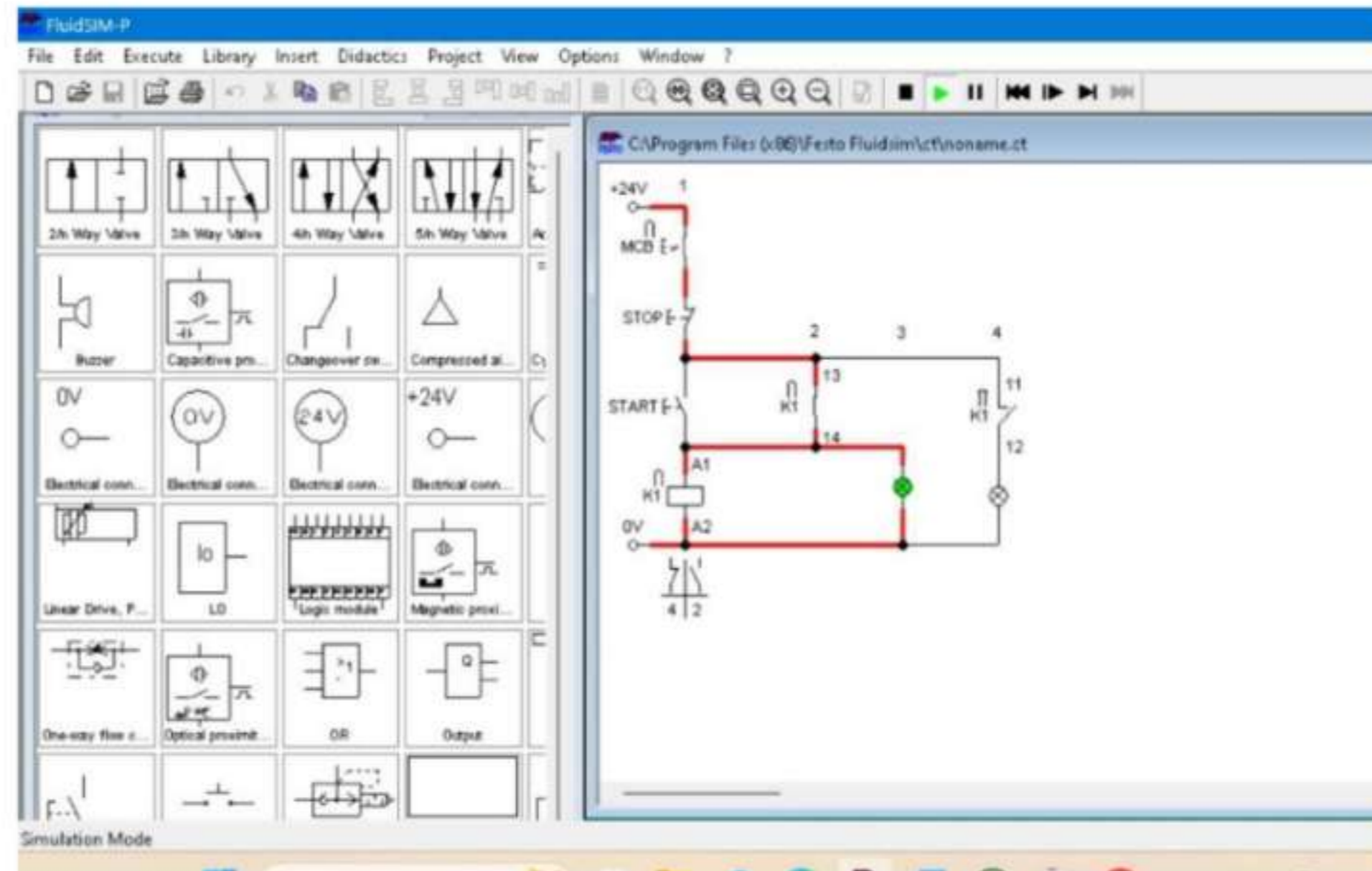
Keterkaitan pada mata kuliah praktik pengaturan motor listrik dengan penelitian ini yakni peneliti hendak meneliti menggunakan media pembelajaran berbasis software simulasi fluidsim terfokus pada rangkaian DOL (*Direct On line*) dan rangkaian Star – Delta pada instalasi motor listrik.

1) Pengertian Rangkaian DOL (*Direct On Line*)

Rangkaian DOL (*Direct On Line*) 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 (Mr. Akshay Pund dkk., 2024). Berikut gambaran rangkaian DOL (*Direct On Line*) yang dirangkai menggunakan *Software Fluidsim*,



Gambar 2. 3 Rangkaian DOL Mesin Belum *Running*

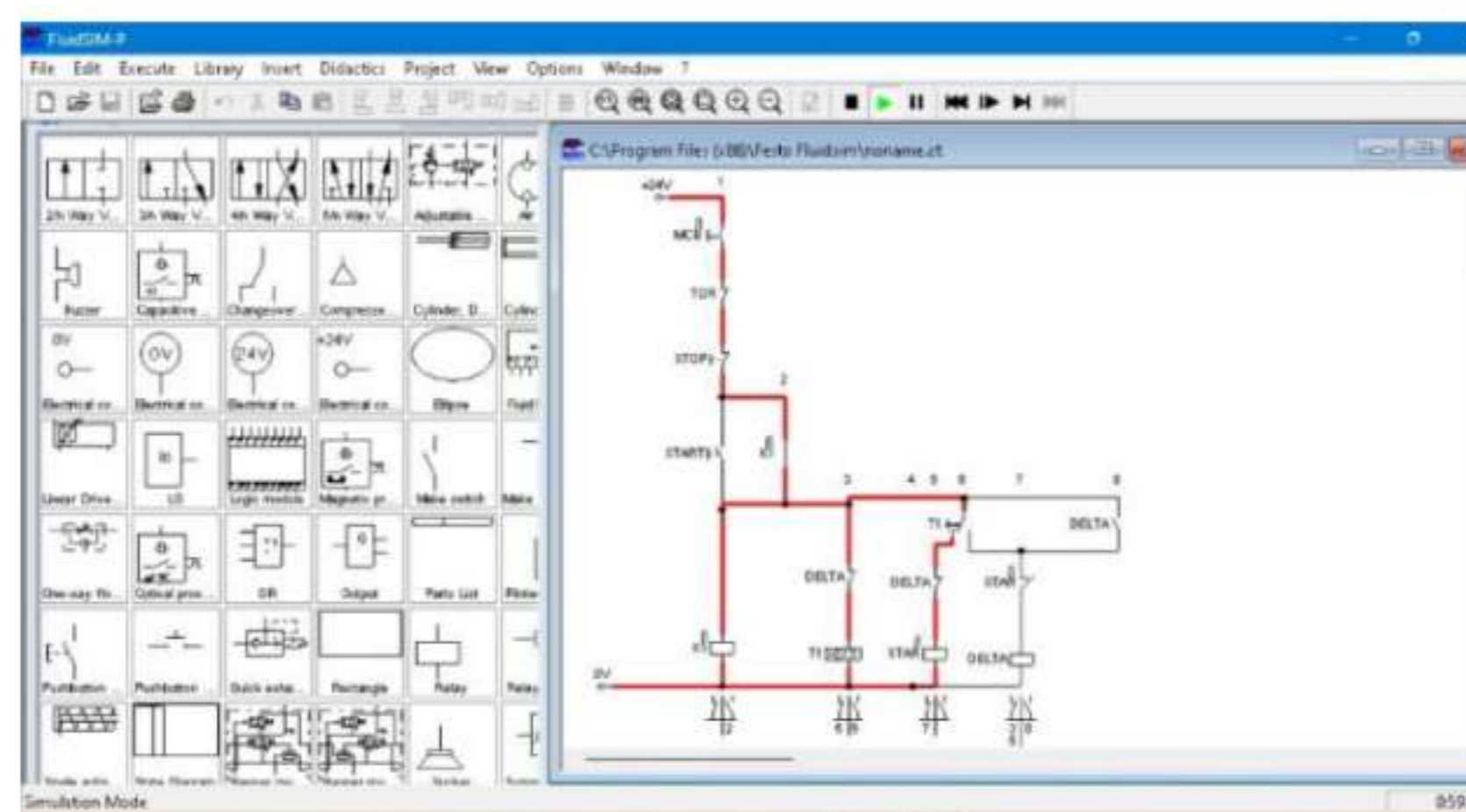


Gambar 2. 4 Rangkaian DOL Mesin sudah *Running*

Rangkaian pengendali DOL (*Direct On Line*) ini adalah rangkaian yang berfungsi sebagai pemberi arus kepada motor listrik tersebut bisa berputar untuk menggerakkan motor listrik dan untuk mengurangi lonjakan arus yang tinggi pada motor listrik. Dari penjelasan gambar 2.3 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 2.4 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*.

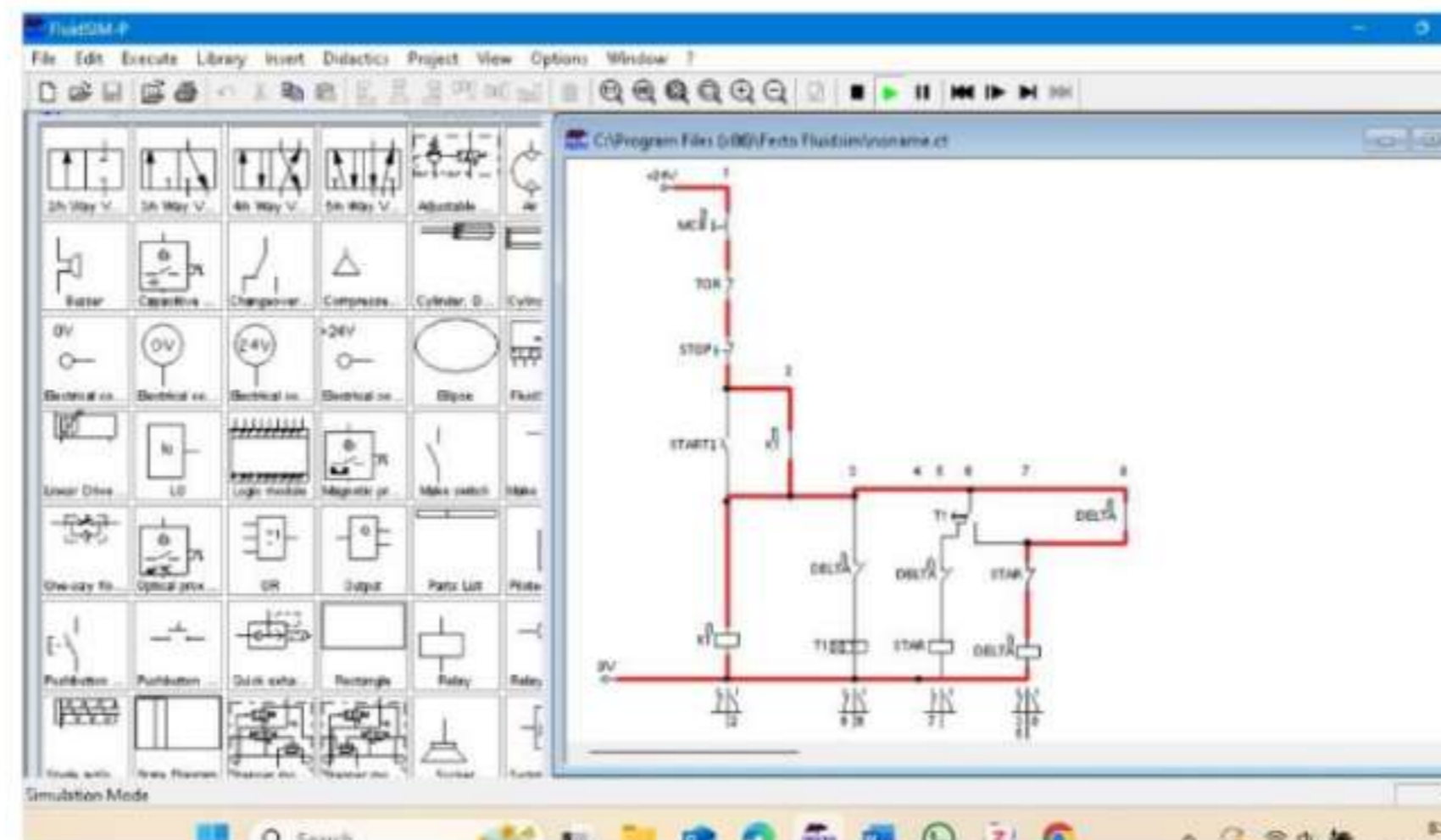
2) Rangkaian Star (*Bintang*) - Delta (*Segitiga*)

Rangkaian Star – Delta adalah sebuah metode pengasutan motor induksi tiga fasa yang menggunakan dua konfigurasi berbeda yaitu Star (bintang) saat memulai (start) dan Delta (Segitiga) saat motor induksi mencapai kecepatan yang maksimal. Tujuan dari rangkaian ini hampir sama dengan rangkaian DOL (*Direct On Line*) yakni untuk mengurangi lonjakan pada arus. Ketika motor induksi menyala. Berikut gambaran rangkaian Star – Delta yang dirangkai menggunakan *Software Fluidsim*.



Gambar 2. 5 Rangkaian Star - Delta Timer 5s

Pada gambar 2.5 MCB (*Miniature Circuit Breaker*) dinaikkan maka lampu merah akan menyala. Ketika tombol start ditekan / ON maka K Delta dan Star akan aktif, sehingga lampu hijau star akan menyala, Timer akan mulai menghitung, setelah 5 detik TDR (*Time Domain Reflectometer*) akan aktif yang menyebabkan kontak Star OFF dan kontak Delta ON lampu hijau akan menyala.



Gambar 2. 6 Rangkaian berpindah after Timer 5s

Adanya pembelajaran praktik pengaturan motor listrik secara tidak langsung memberikan pengaruh yang besar terhadap *skill* mahasiswa yang mana dalam pembelajaran ini mahasiswa dituntut untuk mampu memecahkan masalah dan cara mengatasi permasalahan tersebut secara kritis serta mampu untuk berinovasi dalam merancang sistem kontrol maupun daya pada motor listrik. Dengan harapan kompetensi yang dicapai dapat membentuk diri dan juga menyadari akan potensi yang dimiliki guna menyiapkan diri dalam revolusi dunia kerja (Sugiarto dkk., 2022).

5. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Definisi Kemampuan Berpikir Kritis

Merupakan kemampuan kognitif yang memungkinkan seseorang dapat memecahkan masalah, mengambil keputusan agar dapat tercapainya satu inti pikiran yang rasional berdasarkan kenyataan yang objektif (Herawati & Fajar, 2017). Kemampuan berpikir kritis ini juga sangat penting dalam sebuah kehidupan, termasuk dalam Pendidikan,

pekerjaan, dan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan setiap harinya. Kemampuan Berpikir kritis yakni imajinasi yang logis terfokus pada sebuah keputusan yang mana diharuskan untuk dilakukan dan dipercayai. kemampuan berpikir kritis selain imajinasi juga bagian dari proses memahami secara intelektual, menganalisis dan kemudian mengvaluasi berdasarkan pengamatan, pengalaman, dan analisa sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Pemikiran pada aspek berpikir kritis terampil guna memfasilitasi pembuatan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan.

b. Indikator dari Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel 2. 1 Tabel Indikator dan Capaian Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Capaian
1	Mengidentifikasi masalah	Mampu memahami dan merumuskan serta menjelaskan masalah yang sedang menjadi topik
2	Mengajukan pertanyaan yang sesuai	Mampu menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan topik yang dibahas
3	Mengumpulkan informasi yang sesuai	Mampu mencari dan memilih informasi yang dapat dipercaya
4	Menganalisis argumen	Dapat menjelaskan pendapat mereka berdasarkan alasan serta bukti informasi yang didapat
5	Membuat kesimpulan yang logis	Dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis pendapat
6	Mengevaluasi berdasarkan bukti dan sumber informasi	Mampu menilai kebenaran dari bukti serta sumber informasi
7	Mengenali kesalahan	Mampu mengidentifikasi kesalahan yang tersembunyi dalam sebuah informasi

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Capaian
8	Mengevaluasi pemecahan dengan solusi	Mampu menjelaskan solusi berdasarkan kelebihan dan kekurangannya
9	Mengambil keputusan rasional	Mampu membuat keputusan yang masuk akal berdasarkan pertimbangan bukti sumber informasi
10	Mengkomunikasikan pemikiran dengan jelas	Mampu menyampaikan hasil dari analisis pikiran sendiri yang dapat dimengerti orang lain
11	Merefleksikan cara berpikir	Mampu memperbaiki cara berpikir dari dirinya sendiri untuk dapat memecahkan permasalahan

Sumber : Jurnal Praktisi Pendidikan Profil Keterampilan Berpikir Kritis (Suharyani dkk., 2023)

- c. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa didasari oleh beberapa faktor antara lain;

1) Metode Pengajaran dari kurikulum Pembelajaran

Seorang mahasiswa yang diberikan sebuah permasalahan pembelajaran berupa mengkritisi pertanyaan dapat menunjukkan peningkatan dalam keterampilan literasi dan menuliskan jawaban yang berhubungan dengan pemikiran yang kritis (Hakim dkk., 2021).

2) Pengalaman Belajar dan Tahun Akademik

Kemampuan berpikir kritis mahasiswa dapat berkembang dengan seiring berjalannya waktu hingga tingkat akademis mereka, meskipun dalam hal ini tidak terjadi secara signifikan secara menyeluruh tetapi pengalaman study yang mereka ikuti baik dari

internal akademik maupun eksternal, dapat menjadikan faktor kemampuan berpikir kritis mereka (Lodhi dkk., 2023).

3) Kemampuan Berliterasi dan Pemahaman Penulisan

Pemahaman dalam berliterasi atau membaca yang berbasis permasalahan metodologi yang dapat menjadi indikator dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, selain berliterasi kemampuan berpikir kritis mahasiswa juga dilakukan dengan pemahaman akan penulisan ilmiah yang dapat menghubungkan informasi melalui perantara akademisnya (Borzova dkk., 2023).

4) Struktur Kurikulum dan Metode Evaluasi

Kurikulum yang memberikan pengajaran kepada mahasiswa untuk lebih menekankan pada kemampuan berpikir kritisnya biasanya memiliki skill yang lebih baik, karena selain memberikan pengajaran, kurikulum tersebut juga mendorong pemikiran mahasiswa untuk lebih melihat permasalahan secara logis kemudian dapat menyimpulkan pada satu keputusan yang konkret (AL-Sawafi dkk., 2024). Sehingga dalam memberikan pengajaran perlu juga evaluasi dilakukan untuk menilai pemikiran kritisnya bukan sekedar teoritis nya saja.

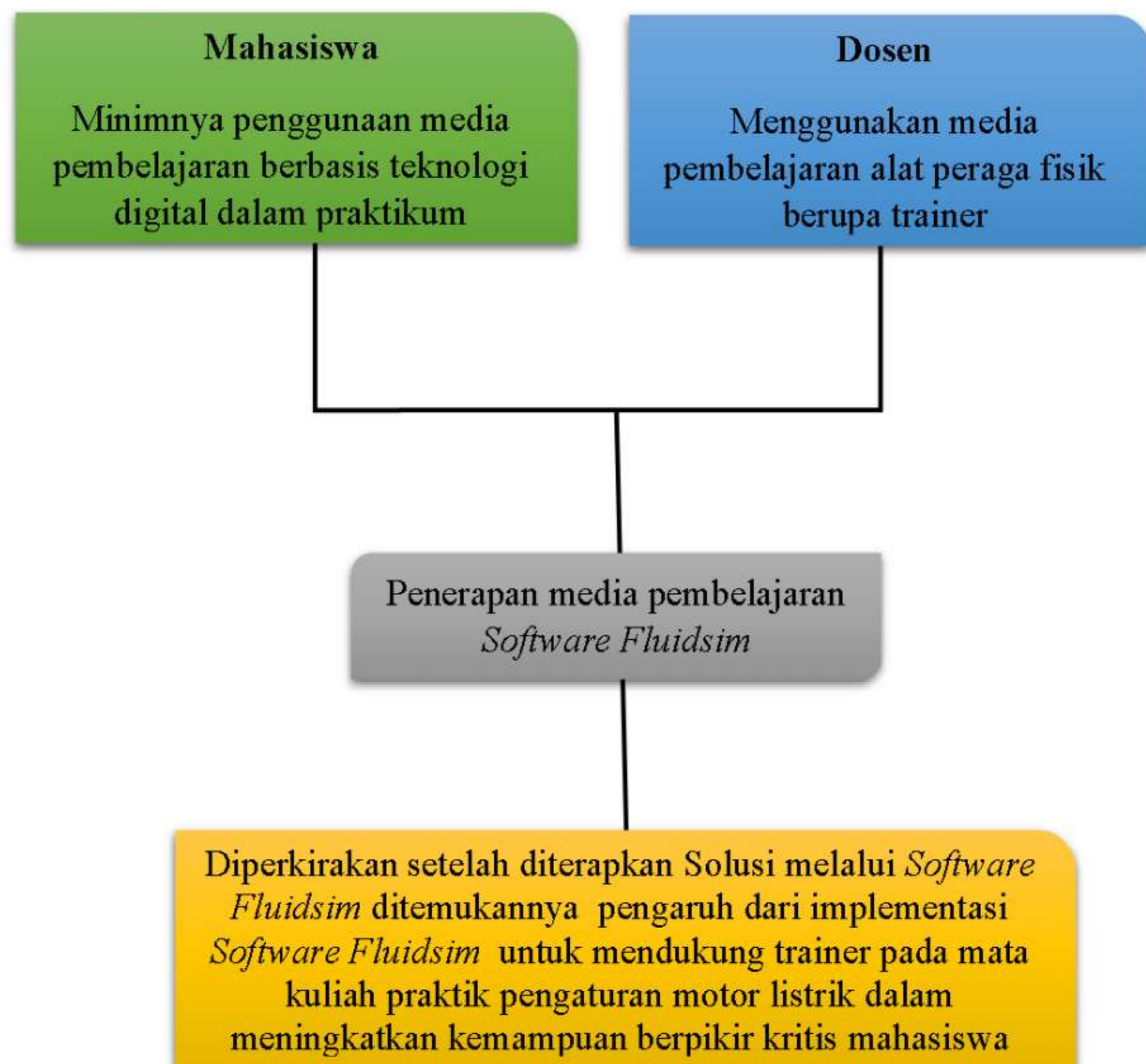
B. Kerangka Berpikir Penelitian

Menurut (Dewi dkk., 2019) Kerangka berpikir penelitian adalah proses berpikir secara matematis mahasiswa untuk dapat dijadikan sebagai dasar permasalahan secara keseluruhan dan berakhir dengan mencari langkah dalam penyelesaiannya dengan berdasarkan pada 3 fase yakni fase *entry* (memahami permasalahan menyeluruh), *attack* (mampu menemukan solusi), *review* (penyelesaian masalah dengan penekanan refleksi). Kerangka berpikir dalam penelitian juga sebuah penelitian yang meneliti dua variabel atau lebih. Dalam penelitian ini apabila peneliti hanya akan membahas satu variabel maka dalam penelitian ini hanya akan mengemukakan persepektif terhadap hasil variabel yang diteliti.

Melalui penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan, bahwasanya kerangka berpikir dari penelitian ini adalah kondisi awal permasalahan yakni minimnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital dalam mendukung pembelajaran praktikum mahasiswa dan kurangnya pemahaman konsep terhadap media pembelajaran berbasis *simulasi software* pada mata kuliah praktik pengaturan motor listrik dengan dosen yang menerapkan media pembelajaran berbasis alat peraga fisik berupa trainer tanpa menggunakan media alternatif yang lebih praktis dan efisien serta hemat biaya untuk mendukung pembelajaran praktikum, menjadi kondisi awal permasalahan yang dikaji.

Dengan mempertimbangkan kondisi awal permasalahan maka peneliti menggunakan media alternatif lain sebagai pendukung alat peraga fisik berupa

trainer yakni simulasi *Software Fluidsim*. Hingga setelah dilakukan tindakan pengimplementasian *software fluidsim* kemudian mahasiswa dapat diberikan *posttest* dan *pretest* untuk mengetahui apakah layak digunakan dalam mendukung pembelajaran praktikum terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa ataukah belum layak digunakan sebagai media pembantu praktikum yang lebih praktis dan efisien biaya serta meminimalkan terjadinya resiko bahaya kerusakan pada komponen dan keselamatan dalam praktikum, maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan secara flowchart sebagai berikut;



Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir Penelitian

C. Hipotesis Penelitian

Menurut (Shankar Singh, 2024) Hipotesis penelitian merupakan penegasan sementara yang dilakukan untuk mencari solusi dalam sebuah masalah penelitian yang lebih spesifik sehingga dapat dicapainya tujuan penelitian yang terstruktur. Berikut beberapa tinjauan yang dapat dikaji peneliti adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis Alternatif (H_a)

Penggunaan *Software Fluidsim* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada aspek pemahaman konsep melalui simulasi teknologi digital motor induksi tiga fasa pada mata kuliah praktik pengaturan motor listrik yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro semester 4.

2. Hipotesis Nol (H_0)

Penggunaan *Software Fluidsim* tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada aspek pemahaman konsep melalui simulasi teknologi digital motor induksi tiga fasa pada mata kuliah praktik pengaturan motor listrik yang ada diprogram studi Pendidikan Teknik Elektro semester 4

- d. Adanya respon baik dari mahasiswa yang diukur melalui angket respon yang dapat dijawab sesuai dengan pengalaman belajar mahasiswa semester 4 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro selama proses penggunaan media pembelajaran berbasis *Software Fluidsim*.