

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perbedaan latar belakang pengetahuan serta tingkat kemampuan awal peserta didik menyebabkan adanya variasi dalam cara berpikir dan kecepatan mereka dalam memahami materi pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML). Kondisi ini mengakibatkan tidak seluruhnya peserta didik mampu menguasai konsep dasar—seperti prinsip kinerja motor listrik, rangkaian kendali, dan sistem proteksi—secara optimal dalam waktu yang bersamaan. Perbedaan tersebut sering kali menimbulkan kesulitan bagi sebagian peserta didik, terutama apabila pembelajaran masih berfokus pada penyampaian materi secara prosedural dan kurang menekankan pemahaman konseptual. Akibatnya, peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam menalar dan menerapkan konsep instalasi pada situasi nyata.

Mata Pelajaran IML merupakan mata pelajaran kejuruan yang menuntut kemampuan kognitif tingkat analisis sebelum peserta didik melakukan praktik perangkaian. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran berbasis perangkat lunak (*software*) simulator seperti EKTS atau SimuRelay untuk memvisualisasikan materi kelistrikan. Penggunaan *software* simulator ini diharapkan dapat membantu siswa berlatih secara virtual dalam menganalisis aliran listrik, sehingga mampu meminimalisir kesalahan perakitan (*troubleshooting*) atau *human error* saat pelaksanaan praktikum fisik di bengkel kerja (Pratama dkk., 2020).

Kondisi ideal tersebut berbanding terbalik dengan situasi di lapangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IML di SMK Negeri 34 Jakarta pada tanggal 7 Januari 2026, ditemukan sejumlah kendala mendasar. Guru mengungkapkan bahwa kompetensi dasar peserta didik kelas XI sangat beragam akibat penyerapan materi yang kurang merata di kelas X, diperparah dengan rasio kelas yang padat (36 siswa per kelas). Hal ini berdampak pada kurangnya alokasi waktu praktik, di mana banyak kelompok tidak mampu menyelesaikan tugas perakitan hingga batas jam pelajaran berakhir. Kendala yang paling fatal adalah rendahnya pemahaman konsep dasar siswa, yang berujung pada kesulitan tingkat

tinggi saat mereka harus menganalisis letak gangguan (troubleshooting) pada rangkaian. Meskipun guru telah menerapkan strategi tutor sebaya dan pendampingan khusus, keterbatasan ketersediaan bahan praktikum serta tingginya biaya perawatan komponen laboratorium fisik tetap menjadi hambatan utama.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2008, guru dituntut memiliki kompetensi pedagogik untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi pembelajaran. Namun, penerapan simulasi digital di SMK Negeri 34 Jakarta masih belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, *software* seperti SimuRelay dan EKTS memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen dan mengasah daya analisis layaknya di laboratorium nyata tanpa risiko kerusakan alat.

Secara empiris, efektivitas penggunaan simulator ini telah dibuktikan oleh beberapa studi. Penelitian Rahmawati (2023) di beberapa SMK di Jawa Timur menemukan bahwa implementasi EKTS mampu meningkatkan nilai rata-rata praktikum fisik sebesar 34% dan menurunkan tingkat kesalahan perakitan hingga 45%. Sementara itu, Sutrisno dan Handayani (2022) menemukan bahwa SimuRelay memiliki keunggulan dalam aspek kemudahan penggunaan dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 87%.

Meskipun berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan keefektifan *software* simulator, penelitian-penelitian tersebut mayoritas hanya berfokus pada pencapaian ranah psikomotorik (nilai praktik), penurunan *error* fisik, serta tingkat kepuasan pengguna (*user experience*). Belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji sejauh mana perbandingan pengaruh perangkat lunak SimuRelay dan EKTS terhadap ranah kognitif tingkat tinggi, khususnya Kemampuan Analisis Kognitif (level C4) dalam memecahkan masalah *troubleshooting* instalasi motor listrik. Mengingat SMK dituntut untuk menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap otomasi industri 5.0, kemampuan *troubleshooting* berbasis analisis kognitif ini justru menjadi fondasi terpenting sebelum siswa terjun ke praktik fisik. Kesenjangan literatur ini sangat krusial untuk diteliti, mengingat institusi pendidikan sering kali harus mengambil keputusan strategis dalam memilih

teknologi pembelajaran yang paling berdampak pada daya nalar siswa di tengah keterbatasan anggaran laboratorium.

Kehadiran simulator digital yang tepat dan sesuai dengan beban kognitif siswa sangat dibutuhkan di SMK Negeri 34 Jakarta. Pemanfaatan simulator ini bukan sekadar alat bantu visual, melainkan solusi inovatif untuk melatih ketajaman analisis *troubleshooting* siswa secara terstruktur. Berdasarkan identifikasi kesenjangan dan latar belakang tersebut, maka penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk menguji **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Software SimuRelay dan EKTS Terhadap Kemampuan Analisis Kognitif Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI TITL SMK Negeri 34 Jakarta”**. Ke depannya, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti empiris dan rekomendasi praktis bagi guru maupun pihak sekolah dalam menetapkan standar media pembelajaran digital yang berorientasi pada peningkatan kecakapan berpikir analisis siswa .

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada perbandingan langsung antara efektivitas *software* SimuRelay dan EKTS dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik. Jika penelitian terdahulu umumnya hanya mengevaluasi satu jenis media secara terpisah atau berfokus pada nilai praktik fisik, penelitian ini secara spesifik membandingkan kedua *software* tersebut dengan fokus utama pada ranah kognitif. Evaluasi ditekankan pada seberapa baik masing-masing media mampu meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, khususnya dalam hal pemecahan masalah (*troubleshooting*) dan pemahaman alur kerja rangkaian kelistrikan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dengan ini peneliti akan memberikan beberapa identifikasi masalah terkait dengan Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Software Simurelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* Terhadap Kemampuan Analisis Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta. Diantaranya adalah :

1. Terdapat perbedaan latar belakang dan kemampuan awal peserta didik dalam memahami konsep dasar Instalasi Motor Listrik.

2. Peserta didik masih mengalami kesulitan tingkat tinggi saat dituntut untuk menalar dan menganalisis letak gangguan (*troubleshooting*) pada rangkaian instalasi motor listrik (lemahnya kemampuan analisis kognitif).
3. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi simulasi digital (seperti *software* kelistrikan) oleh guru di SMK Negeri 34 Jakarta masih belum diimplementasikan secara optimal.
4. Media pembelajaran berbasis *software SimuRelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* memiliki karakteristik dan tingkat keefektifan yang berbeda dalam mendukung pembelajaran.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, maka dengan ini peneliti akan memberikan batasan masalah dalam penelitian ini. Dibatasi pada aspek-aspek berikut ini :

1. Penelitian ini dibatasi pada pembelajaran instalasi motor listrik pada seluruh siswa TITL kelas XI SMK Negeri 34 Jakarta
2. Hanya dua sumber variabel bebas media *software* simulasi digital (*SimuRelay* dan *EKTS*) dalam konteks kemampuan analisis kognitif mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.
3. Penelitian ini hanya meneliti tingkat kemampuan analisis (ranah kognitif C4: Analysis berdasarkan Taksonomi Bloom revisi) pada elemen Instalasi Motor Listrik , sesuai Capaian Pembelajaran (CP) kurikulum Merdeka fase F. Ranah Afektif dan Psikomotorik tidak menjadi fokus penelitian.
4. Penelitian ini membatasi pada kemampuan awal siswa, yang dikategorikan menjadi kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah yang ditentukan berdasarkan hasil tes awal (Pre-test) dan hasil tes akhir (Post-Test).

1.4 Rumusan Masalah

Untuk mendefinisikan fokus masalah pada penelitian ini, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan analisis kognitif instalasi motor listrik antara peserta didik yang menggunakan media pembelajaran *Software*

SimuRelay dan yang menggunakan media pembelajaran *Software EKTS* oleh siswa kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta?

2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan analisis kognitif Instalasi Motor Listrik antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dalam penggunaan media pembelajaran *Software SimuRelay* dan media pembelajaran *Software EKTS* oleh siswa kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta?
3. Apakah terdapat interaksi penggunaan media pembelajaran berbasis *Software SimuRelay* dan *Software EKTS* dan tingkat kemampuan awal terhadap kemampuan analisis kognitif Instalasi Motor Listrik?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbedaan yang menggunakan media pembelajaran *Software SimuRelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* terhadap kemampuan analisis kognitif Pelajaran instalasi motor Listrik siswa kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta.
2. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan analisis kognitif mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik antara siswa dengan kemampuan tinggi dan kemampuan rendah dalam penggunaan media pembelajaran berbasis *Software Simurelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta.
3. Untuk mengetahui adanya interaksi antara penggunaan media pembelajaran berbasis *Software Simurelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* kelas XI TITL SMKN 34 Jakarta

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Software SimuRelay* dan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* Terhadap Kemampuan Analisis Instalasi Motor Listrik Siswa kelas XI SMK Negeri 34 Jakarta, diharapkan dapat memberi manfaat tersebut :

1. Secara Teoritis

- a. Kegunaan materi pembelajaran berbasis perangkat lunak (software) dalam konteks pendidikan teknik dapat lebih dipahami berkat penelitian ini, yang dapat membantu dalam pengembangan teori pembelajaran. Sumber Penelitian Tambahan: Temuan penelitian ini dapat menjadi dasar penelitian tambahan tentang penerapan media pembelajaran dalam pendidikan vokasi.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk menerapkan informasi dan kemampuan yang diperoleh saat berkuliah di program Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, dan sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana, mahasiswa harus menyelesaikan penelitian tersebut di Universitas Negeri Jakarta.

b. Bagi Pengguna

Sebagai referensi dan materi pembelajaran yang lebih menarik dan efektif untuk meningkatkan semangat siswa terhadap hasil belajar dalam pelajaran merangkai instalasi motor listrik.

Intelligentia - Dignitas