

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan oleh dua pihak yaitu guru sebagai fasilitator dan siswa sebagai pembelajaran perantara untuk menyampaikan pesan berupa kognitif, afektif dan psikomotorik (Ani Daniyati dkk., 2023). Dalam bidang pendidikan fisika, terutama untuk topik rangkaian listrik, interaksi langsung dan visual sangat membantu dalam memahami konsep yang rumit, seperti pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan dalam rangkaian.

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghambat untuk membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika (Muhamad Khoirul Anam dkk., 2022). Di sisi lain, kapasitor memiliki fungsi melengkapi kerja resistor, yaitu dengan menyimpan muatan listrik dan membantu menstabilkan tegangan dalam rangkaian. Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik. Selain itu, kapasitor juga dapat berfungsi sebagai penyaring frekuensi (Dewananta dkk., 2022).

Kedua komponen ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tegangan dan aliran arus dalam rangkaian seri dan paralel. Dalam rangkaian seri, resistansi total meningkat dengan bertambahnya resistor, dan tegangan dibagi antara komponen sesuai dengan nilai resistansi masing-masing. Sementara itu, kapasitor dalam rangkaian seri akan memiliki kapasitas yang berkurang secara total, dan tegangan akan terbagi secara proporsional. Sebaliknya, dalam rangkaian paralel,

resistansi total akan menurun dengan bertambahnya cabang resistor, sementara kapasitor akan bekerja dengan cara yang berbeda, di mana kapasitansi total bertambah. Pemahaman tentang bagaimana tegangan dan arus listrik terdistribusi dalam kedua jenis rangkaian ini sangatlah penting bagi siswa.

Masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran konsep rangkaian listrik saat ini adalah minimnya alat bantu yang mampu menunjukkan pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan secara nyata dan real-time. Banyak siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA) kesulitan dalam memahami bagaimana perubahan pada resistor atau kapasitor dapat mempengaruhi tegangan di setiap komponen dalam rangkaian. Metode pengajaran yang masih mengandalkan buku teks atau penjelasan teoretis kurang mampu memberikan visualisasi yang jelas, sehingga siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami prinsip-prinsip di balik perhitungan tersebut.

Penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan diatas dilakukan oleh Gede Wiratma Jaya (2023) yang berjudul “Kajian Teori Arus Listrik Dan Daya Listrik Pada Rangkaian Resistor Seri Dan Paralel Berdasarkan Jumlah Resistor Yang Digunakan”. Penelitian ini mendapatkan kesimpulan berupa Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai arus, tegangan, dan daya pada rangkaian resistor seri dan paralel sesuai dengan hukum Ohm dan prinsip dasar kelistrikan. Pada rangkaian seri, resistansi total meningkat seiring dengan penambahan jumlah resistor, sehingga arus yang mengalir menjadi lebih kecil.

Penelitian terdahulu yang lainnya dilakukan oleh Sapitri dkk., (2023) dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Viskometer Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno pada Materi Fluida Kelas XI SMA Negeri 1 Kuala Mandor B”. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga berbasis mikrokontroler

mampu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap materi IPA/TE. Media yang dikembangkan memudahkan siswa dalam mengamati proses dan konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih nyata dan interaktif.

Lubbiyah dkk., (2023) juga pernah melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Arduino untuk Materi Fisika / Eksperimen”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Arduino efektif digunakan dalam pembelajaran fisika karena mampu membantu siswa memahami konsep abstrak melalui percobaan yang bersifat interaktif dan real-time. Media ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Uji validasi menunjukkan bahwa media berbasis Arduino mudah digunakan, menarik, dan layak diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis Arduino dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

Meskipun penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penggunaan media pembelajaran dan alat peraga berbasis mikrokontroler dalam meningkatkan pemahaman serta minat belajar siswa, namun sebagian besar masih berfokus pada konsep fisika secara umum seperti arus listrik, daya listrik, maupun fluida, tanpa mengintegrasikan pengaruh komponen elektronika lain seperti kapasitor dalam suatu sistem rangkaian. Selain itu, media yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya umumnya belum bersifat interaktif secara visual maupun praktis dalam menampilkan perubahan tegangan dan arus secara langsung. Oleh karena itu, penelitian ini berinovasi dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif yang menggabungkan pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan dalam rangkaian seri dan paralel berbasis mikrokontroler, sehingga siswa tidak

hanya memahami teori, tetapi juga dapat melakukan pengamatan langsung terhadap perubahan nilai listrik melalui tampilan visual yang menarik. Oleh karena itu penulis tertarik untuk merancang media pembelajaran interaktif pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan yang berjudul “RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGARUH RESISTOR DAN KAPASITOR TERHADAP TEGANGAN DALAM RANGKAIAN SERI DAN PARALEL DI SEKOLAH MENENGAH ATAS BERBASIS MIKROKONTROLER”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan ini merupakan panduan untuk merumuskan agar tujuan penelitian terarah dan terstruktur adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengontrol media pembelajaran interaktif pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan dalam rangkaian seri dan paralel menggunakan Arduino Mega 2560 dengan baik?
2. Bagaimana RFID dapat menjadi keamanan pada media pembelajaran dengan benar?
3. Bagaimana push button dapat menghidupkan amperemeter dan voltmeter pada rangkaian seri, paralel maupun seri-paralel dengan baik?
4. Bagaimana amperemeter dan voltmeter dapat mengukur tegangan akhir pada tiap-tiap rangkaian dengan akurat?
5. Bagaimana LCD TFT sensor dapat menampilkan materi pembelajaran secara interaktif dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar pembahasan dalam laporan kerja praktik ini

tidak terlalu meluas, maka dari itu perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Alat ini hanya menghitung pengaruh kapasitor dan resistor terhadap tegangan bukan terhadap daya dan sebagainya.
2. Tag RFID tidak dapat didaftarkan setelah alat aktif atau tag RFID didaftarkan langsung pada modul program.
3. LCD TFT yang digunakan yaitu LCD TFT 3,5 inch.
4. Jenis kapasitor yang akan digunakan yaitu kapasitor elektrolit.
5. Nilai yang dibaca oleh Ampermeter dan Voltmeter hanya untuk membaca nilai dari pembuktian pengaruh resistor dan kapasitor dan tidak disimpan di database.
6. Alat dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan menggunakan *Software* yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah arduino IDE.

1.4 Hipotesa

Hipotesa merupakan proyeksi terhadap rumusan masalah yang disusun berdasarkan teori yang digunakan. Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka dapat diambil beberapa hipotesa yaitu:

1. Diharapkan Arduino Mega 2560 dapat merancang dan mengontrol media pembelajaran interaktif pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan dalam rangkaian seri dan paralel menggunakan dengan baik.
2. Diharapkan RFID dapat menjadi keamanan pada media pembelajaran dengan benar.
3. Diharapkan push button dapat menghidupkan amperemeter dan voltmeter pada rangkaian seri, paralel maupun seri-paralel dengan baik.
4. Diharapkan amperemeter dan voltmeter dapat mengukur tegangan akhir pada

tiap-tiap rangkaian dengan akurat.

5. Diharapkan LCD TFT sensor dapat menampilkan materi pembelajaran secara interaktif dengan baik.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menjadi landasan pemahaman teori berdasarkan dengan latar belakang dan perumusan masalah yang dicapai dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran interaktif yang dapat menunjukkan pengaruh resistor dan kapasitor terhadap tegangan dalam rangkaian seri dan paralel menggunakan mikrokontroler.
2. Menciptakan solusi pembelajaran yang inovatif untuk mempermudah pemahaman siswa SMA mengenai konsep rangkaian listrik, khususnya efek komponen resistor dan kapasitor.
3. Mengaplikasikan ilmu di bidang elektronika dan pemrograman dalam perancangan dan pengontrolan alat menggunakan mikrokontroler, yang kemudian menjadi contoh praktis dalam pembelajaran di sekolah.
4. Menerapkan ilmu yang diperoleh selama pendidikan untuk mendukung pengembangan media pembelajaran sains dan teknologi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam perancangan sistem ini untuk memberikan solusi serta menjadi dasar pengembangan inovasi adalah sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Menambah pengetahuan penulis di bidang elektronika, pemrograman, dan

sistem kontrol.

2. Memperluas keterampilan teknis penulis dalam pengembangan perangkat keras dan integrasi mikrokontroler untuk media pembelajaran interaktif.
3. Membangun koneksi dengan profesional dan akademisi di bidang pendidikan dan teknologi, yang berpotensi membuka peluang kolaborasi dan kerja di masa depan.
4. Sebagai salah satu prasyarat penulis untuk mendapatkan gelar S1 sarjana komputer di program studi sistem komputer Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Komputer Universitas UPI YPTK Padang.

B. Bagi Program Studi

1. Menambah referensi bagi mahasiswa dan tenaga pengajar terkait pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam media pembelajaran.
2. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan referensi untuk pengembangan pembelajaran fisika menggunakan alat peraga berbasis teknologi modern, serta menambah bahan keustakaan ilmu pendidikan dan teknologi.

C. Bagi Sekolah Menengah Atas (SMA)

1. Memberikan akses kepada siswa untuk memahami konsep rangkaian listrik melalui pembelajaran interaktif berbasis teknologi, yang dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam mata pelajaran fisika.
2. Menyediakan media pembelajaran yang mudah digunakan oleh guru dalam mengajarkan efek resistor dan kapasitor, sehingga pembelajaran dapat lebih efektif dan aplikatif.
3. Mendorong inovasi dalam pembelajaran fisika di sekolah, dengan memanfaatkan alat bantu yang mendukung eksplorasi konsep-konsep kelistrikan secara nyata.