

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Instrumentasi atau ilmu pengukuran dan proses kendali merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari bukanlah suatu yang baru lagi. Mulai dari kebutuhan peralatan pabrik besar, peralatan kantor, hingga peralatan rumah tangga. Seiring dengan berkembangnya teknologi, instrumentasi telah mengalami beberapa revolusi yang mengarah ke kompleksitas pemrosesan mikroprosesor modern yang dikendalikan. Teknologi saat ini, telah memungkinkan untuk mengukur parameter yang dianggap tidak mungkin beberapa tahun yang lalu. Peningkatan akurasi, presisi, dan kendali yang jauh lebih baik telah tercapai. Dengan demikian, dapat dikatakan teknologi instrumentasi mengalami perkembangan yang sangat cepat dari tahun ke tahun-nya. Salah satu contohnya adalah HVAC (heating, ventilation, dan air-conditioning) yaitu pemanasan, ventilasi, dan AC, yang mana variabel suhu/temperatur diukur dan digunakan untuk mengontrol aliran gas, minyak, atau listrik ke pemanas air (sistem pemanas), atau listrik ke kompresor untuk pendinginan (Awaludin, 2018). Dalam hal ini, penyusun tertarik untuk meneliti salah satu fenomena perkembangan instrumentasi ini yaitu sistem untuk mengontrol aliran arus listrik menggunakan *relay* atau saklar elektronik serta mengkombinasikannya dengan salah satu poin utama dalam perkembangan teknologi industri 4.0 yaitu *Internet of Things (IoT)*.

Teknologi *IoT* atau Internet of Things merupakan konsep untuk memperluas kegunaan dari jaringan internet yang selalu terhubung dan secara umum dapat dengan mudah ditemukan di segala tempat. IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) mendefinisikan sistem IoT sebagai “Sebuah sistem entitas (termasuk perangkat *cyber-physical*, sumber informasi, dan masyarakat) yang bertukar informasi dan berinteraksi dengan dunia fisik melalui *sensing*, memproses informasi, dan melakukan aktuasi”. IoT dapat meningkatkan

instrumen pengukuran menjadi lebih efisien melakukan pengukuran terus menerus dan menyeluruh, pengukuran area luas secara simultan, dan pengukuran waktu nyata analisis, serta memberikan integritas pengukuran yang lebih baik (Ooi & Shirmohammadi, 2020). IoT merupakan salah satu poin penting perkembangan teknologi yang sudah tidak asing lagi penggunaannya. Penelitian mengenai pengaplikasiannya pada segala aspek kehidupan masih terus dilakukan hingga saat ini. Berdasarkan review literatur yang dilakukan oleh Boon-Yaik Ooi dan Shervin Shirmohammadi (2020), saat ini pengaplikasian sistem IoT pada Instrumentasi dan Pengukuran dikembangkan pada beberapa bidang yaitu *sensing and monitoring*, identifikasi dan pemosisian dalam ruangan, arsitektur IoT, evaluasi koneksi nirkabel (*wireless*), kesehatan, dan pengelolaan energi. Penelitian kali ini akan berfokus pada pengaplikasian IoT pada bidang koneksi nirkabel pada ranah pembelajaran fisika atau lebih spesifik pada alat praktikum fisika.

Fisika merupakan Ilmu yang mempelajari mengenai fenomena-fenomena alam yang terjadi serta memodelkannya ke dalam persamaan-persamaan matematis. Praktikum atau eksperimen merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dari ilmu fisika itu sendiri. Bahkan Hugh D. Young dan Roger Freedman dalam buku Fisika Universitas (2002) mengatakan bahwa Fisika adalah ilmu eksperimental. Fisikawan mengamati fenomena alam dan berusaha menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena ini. Hal ini semakin menguatkan posisi praktikum atau eksperimen yang sangat penting pada ilmu fisika.

Akan tetapi, sangat disayangkan, Pengembangan alat praktikum merupakan topik yang kurang diminati dalam penelitian. Sehingga pelaksanaan praktikum atau eksperimen fisika seringkali ditunjang dengan peralatan yang sederhana bahkan tua. Contohnya adalah praktikum RLC pada umumnya yang hanya ditunjang oleh komponen-komponen elektronika seperti resistor, induktor, serta kapasitor, yang disambung dengan *power supply* dan multimeter menggunakan banyak kabel penghubung (*jumper*) sehingga tidak jarang terjadi hambatan pada pelaksanaan praktikum yang disebabkan oleh kinerja alat praktikum seperti stabilitas data yang terganggu karena putus-nyambungnya kabel penghubung karena seringnya pemindahan dan lepas-pasang kabel tersebut.

Beberapa penelitian mengenai inovasi terhadap peralatan penunjang praktikum atau eksperimen fisika menggunakan pengaplikasian perkembangan ilmu instrumentasi sudah dilakukan, akan tetapi jumlahnya masih sedikit dan baru mencakup beberapa topik saja. Inovasi peralatan penunjang praktikum atau eksperimen yang sudah ada kebanyakan bersifat *virtual* seperti yang telah dilakukan oleh Carl Wieman dari University of Colorado Boulder berupa Phet Interactive Simulations yang berbasis simulasi interaktif (2002) dan dapat diakses secara bebas di internet. Inovasi peralatan penunjang praktikum atau eksperimen bersifat virtual juga dilakukan oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) berupa Lab Virtual Reality (itsmis, 2019). Akan tetapi karena bersifat *virtual*, inovasi ini tidak memberikan gambaran nyata kondisi praktikum atau eksperimen (hasil yang sudah ter-*setting* tanpa adanya pengaruh lingkungan). Ada juga penelitian terkait inovasi peralatan penunjang praktikum atau eksperimen yang tidak bersifat virtual, akan tetapi jumlahnya lebih sedikit lagi. Dalam hal ini, ketika penyusun melakukan pencarian referensi, hanya satu penelitian mengenai hal ini yang ditemukan. Yaitu penelitian yang dilakukan oleh Syafitri Jumianto, dkk. yang melakukan Rancang Bangun Alat Ukur Viskositas sebagai pengembangan dari praktikum fisika pada topik viskositas fluida (Jumianto, Mujadin, & Elfidasari, 2013). Terlepas dari keterbatasan kemampuan penyusun dalam mencari referensi, dari sini dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan pada aspek alat penunjang praktikum atau eksperimen masih sangat sedikit.

Hal ini lah yang membuat penyusun tertarik melakukan penelitian untuk mengimplementasikan perkembangan instrumentasi via *IoT* di alat penunjang praktikum atau eksperimen pada topik yang sederhana yang telah disinggung sebelumnya, yaitu topik RLC.

Penelitian pengaplikasian sistem *IoT* pada Alat Praktikum RLC akan dilakukan dengan berbasis arus, yaitu memberikan perlakuan pada aliran arus dari Alat Praktikum RLC menggunakan *relay* atau saklar elektrik. Penelitian ini dilakukan dengan harapan memberikan dampak positif pada praktikum RLC sehingga pelaksanaan pengamatan pada saat praktikum berjalan lebih lancar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun alat praktikum RLC berbasis arus?
2. Bagaimana pengaplikasian sistem *Internet of Things (IoT)* pada alat praktikum RLC berbasis arus?

1.3 Batasan Masalah

Batasan ruang lingkup permasalahan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat praktikum RLC yang dilakukan terbatas pada rangkaian RL seri, RLC seri, dan RL-C paralel.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor arus TAB Digital AC Amperemeter 96x96.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui rancang bangun alat praktikum RLC berbasis arus.
2. Mengetahui pengaplikasian *Internet of Things (IoT)* pada alat praktikum RLC berbasis arus.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah didapatkannya pengetahuan mengenai pengaplikasian *Internet of Things (IoT)* pada alat praktikum fisika serta didapatkannya rancangan alat praktikum RLC berbasis arus via *Internet of Things (IoT)* yang dapat bermanfaat pada pelaksanaan praktikum fisika dan

membuka peluang bagi praktikum fisika bahwa praktikum fisika tidak hanya dapat dilakukan terbatas pada laboratorium melainkan dapat diakses dari mana saja.