

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di masa pasca pandemi berbagai sektor kembali beroperasi dengan sebagaimana mestinya. Dengan kata lain sedang berlangsung *recovery* diberbagai sektor terutama pendidikan (Syah, 2020). Proses belajar mengajar sudah mulai dilaksanakan di ruang kelas, begitu pula dengan kegiatan perkuliahan. Salah satu pembelajaran fisika di jenjang perguruan tinggi S-1 yaitu mata kuliah fisika instrumentasi. Pada hal ini kegiatan pembelajaran di masa pasca pandemi sangat mendukung program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang telah disusun oleh Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Evi Hasim, 2020).

MBKM adalah program pemerintah yang berfokus pada peningkatan kompetensi peserta didik dengan mengimplementasikan kurikulum merdeka belajar pada kegiatan belajar mengajar di perguruan tinggi (Maghfiroh & Sholeh, 2022). Belajar ialah kegiatan menambah ilmu pengetahuan melalui berbagai proses seperti sistem terorganisir atau formal dan non-formal (Djamaluddin & Wardana, 2019). Pada sistem formal yakni diatur oleh kurikulum. Mahasiswa diharapkan tidak hanya paham secara konseptual saja, namun mahasiswa dituntut untuk bisa beradaptasi dengan zaman dan dapat menciptakan suatu produk yang nantinya akan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Salah satu mata kuliah wajib yang ada di program studi Pendidikan Fisika S-1 Universitas Ahmad Dahlan adalah mata kuliah fisika instrumentasi. Pada mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami secara konseptual mengenai apa itu fisika instrumentasi dan mampu menciptakan suatu rangkaian alat sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi. Hal ini sangat relevan dengan program MBKM yang dicanangkan oleh pemerintah Republik Indonesia.

Namun, berdasarkan hasil observasi melalui angket kesulitan belajar fisika instrumentasi yang ditujukan kepada mahasiswa S-1 Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan yang telah mengikuti mata kuliah ini dapat dilihat pada Lampiran 1. Peneliti mengidentifikasi bahwa mahasiswa memiliki kesulitan dalam memahami materi fisika instrumentasi, merasa kesulitan tersebut mempengaruhi prestasi belajar, merasa kurang mampu dalam menguasai materi fisika instrumentasi, merasa bosan menerima pelajaran, dan tidak tahu aplikasi atau manfaat penerapan dari belajar fisika instrumentasi untuk kehidupan sehari-hari. Sehingga dibutuhkan pemecahan masalah tersebut agar dapat teratasi. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut yakni dengan melakukan praktik langsung. Mahasiswa akan diasah keterampilan *Critical thinking*, *Creativity*, *Collaboration*, *Communication* (4C) untuk memenuhi *skill* yang dibutuhkan pada abad 21 (Partono et al., 2021).

Berdasarkan hasil observasi mahasiswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif seperti alat peraga dan buku

petunjuk pembuatan rangkaian alat untuk menunjang kegiatan belajar mengajar fisika instrumentasi. Hasil observasi dapat dilihat pada Lampiran 2. Oleh karena, itu tenaga pendidik harus mampu beradaptasi dengan mengembangkan alat peraga fisika instrumentasi. Melalui penelitian ini akan dibuat produk rangkaian alat sistem monitoring suhu berbasis Arduino Uno untuk air kolam pemeliharaan ikan sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi beserta dengan buku petunjuknya.

Arduino Uno merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang mudah didapatkan (Destiarini & Kumara, 2019). Arduino akan dipasangkan dengan sensor suhu yang bertipe DS18B20. Sensor ini dapat mendeteksi suhu dari $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $125\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kelebihan sensor ini yaitu tahan air atau *waterproof* sehingga dapat diimplementasikan pada media air seperti air kolam ikan (Jatnika, 2021). Kemudian sistem monitoring ini akan menampilkan data berupa suhu. Sistem monitoring merupakan perangkat yang melakukan proses pengumpulan data serta melakukan analisis pada data-data yang telah disimpan.

Sistem monitoring ini akan digunakan pada kolam pemeliharaan ikan lele yang merupakan Hibah PkM dari Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset, dan Teknologi RI tahun 2022 yang diketuai oleh Moh. Toifur. Lele akan hidup sehat pada air yang memiliki suhu antara $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dengan alat monitoring suhu kolam ini maka jika suhu air kolam berada di luar rentang suhu tersebut air kolam perlu dikuras.

Oleh karena itu, melalui penelitian ini akan dibuat sistem monitoring suhu untuk pemeliharaan ikan sebagai implementasi fisika instrumentasi untuk mahasiswa S-1 Pendidikan Fisika menggunakan Arduino Uno dan sensor suhu DS18B20. Diharapkan dengan dibuatnya sistem monitoring suhu ini mampu meningkatkan pemahaman, mampu memotivasi mahasiswa dalam belajar pemrograman, memudahkan proses mengingat dan dapat bermanfaat untuk mahasiswa serta masyarakat.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mata kuliah fisika instrumentasi dianggap sulit.
2. Mahasiswa merasa bahwa kesulitan yang ditemukan dapat mempengaruhi prestasi hasil belajar.
3. Mahasiswa merasa kurang mampu dalam menguasai materi fisika instrumentasi.
4. Mahasiswa merasa bosan menerima materi fisika instrumentasi.
5. Mahasiswa tidak mengetahui aplikasi atau manfaat penerapan fisika instrumentasi untuk kehidupan sehari-hari.
6. Mahasiswa belum memperoleh media pembelajaran yang kreatif dan inovatif seperti alat peraga serta buku petunjuk untuk menunjang kegiatan belajar mengajar fisika instrumentasi.
7. Belum ada rangkaian alat peraga sistem monitoring suhu berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi.

8. Belum ada buku petunjuk pembuatan sistem monitoring suhu berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini digunakan sistem monitoring suhu pada air kolam pemeliharaan ikan berbantuan Arduino Uno.
2. Pada penelitian ini sensor suhu yang digunakan adalah tipe DS18B20.
3. Penelitian ini digunakan sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi S-1 Pendidikan Fisika.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pembuatan sistem monitoring suhu pada air kolam pemeliharaan ikan berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi?
2. Bagaimana kelayakan sistem monitoring suhu pada air kolam pemeliharaan ikan berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk membuat sistem monitoring suhu pada air kolam pemeliharaan ikan berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi.

2. Untuk menguji kelayakan sistem monitoring suhu pada air kolam pemeliharaan ikan berbantuan Arduino Uno sebagai implementasi mata kuliah fisika instrumentasi.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Sistem monitoring suhu ini dikembangkan menggunakan *microcontroller* berbasis Arduino Uno dan menggunakan *coding* atau pemrograman pada *software* Arduino IDE sehingga dapat menampilkan nilai suhu dan keterangan waktu terkini pada LCD. Ukuran alat peraga ini yaitu 12 cm x 12 cm x 10 cm yang didalamnya terdapat instrumen sistem monitoring yang terdiri dari LCD dengan larik 16 x 2, Arduino Uno, *breadboard*, kabel *jumper*, *SD card module*, I2C, resistor, RTC, dan sensor DS18B20. Sensor yang digunakan pada penelitian ini merupakan tipe sensor yang kontak langsung dengan medium, pada penelitian ini mediumnya yaitu berupa air pemeliharaan ikan lele. Rentang suhu yang dapat dideteksi oleh sensor DS18B20 yaitu -55 °C sampai dengan 125 °C. Pada penelitian ini dapat melakukan pengambilan data suhu secara *real time* dan kontinyu atau tak terbatas waktu. Data dapat diolah dengan menggunakan Ms. Excel.

Selain itu pada penelitian ini dibuat pula buku petunjuk pembuatan sistem monitoring suhu berbantuan Arduino Uno. Bagian-bagian pada buku petunjuk meliputi *cover*, kata pengantar, daftar isi, tujuan, alat dan bahan, langkah-langkah, analisis data, dan penutup.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi tenaga pendidik

Manfaat penelitian ini bagi tenaga pendidik yakni sebagai inovasi untuk upaya pemanfaatan media pembelajaran pada mata kuliah fisika instrumentasi yang dapat diimplementasikan secara langsung dalam bentuk produk.

2. Bagi mahasiswa

Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa yakni sebagai alat peraga pembelajaran yang akan meningkatkan pemahaman serta meminimalisir kejenuhan belajar fisika instrumentasi dari mahasiswa melalui pembuatan alat peraga sistem monitoring suhu serta pembuatan buku petunjuk pembuatan rangkaian alat tersebut.

3. Bagi perguruan tinggi

Manfaat penelitian ini bagi perguruan tinggi adalah untuk meningkatkan kualitas perkuliahan agar dapat mencapai kompetensi yg diharapkan.

4. Bagi masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat yaitu dapat dimanfaatkan secara langsung pada industri peternakan ikan lele untuk memonitoring suhu air kolam.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi pengembangan

- a. Dengan membuat rangkaian alat sistem monitoring suhu berbantuan Arduino Uno sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar mata

kuliah fisika instrumentasi mampu menghasilkan implementasi yang layak pada proses pembelajaran.

- b. Pembelajaran berbantuan alat peraga yang sesuai dengan kurikulum merdeka mampu memudahkan proses pemahaman secara konseptual dan meningkatkan kreativitas secara psikomotorik, sehingga pengguna lebih tertarik dan cepat paham.
- c. Model pengembangan ADDIE merupakan model pengembangan yang telah banyak digunakan oleh peneliti-peneliti di bidang pembuatan alat atau pengembangan alat.

2. Keterbatasan pengembangan

Pada penelitian ini hanya membuat rangkaian sistem monitoring suhu berbantuan Arduino Uno untuk air kolam pemeliharaan ikan lele hingga uji validasi, dan uji kalibrasi sampai dengan tahap kesimpulan tingkat kelayakan. Tanpa adanya implementasi untuk mengetahui perubahan hasil belajar ataupun keterampilan mahasiswa. Di tahap validasi ahli jika hasil angket sudah mencapai kategori sangat baik atau baik maka penelitian akan difinalisasi.