

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat. Banyak pekerjaan manusia yang sudah bisa digantikan oleh teknologi. Meski tidak semua pekerjaan dapat digantikan oleh teknologi, namun berkat teknologi hasil pekerjaan manusia dapat lebih banyak dan dengan kualitas yang lebih baik. Di sisi lain, beberapa kalangan masyarakat harus kehilangan pekerjaannya, misalkan saja penjaga gerbang tol. Pengguna tol dulu melakukan transaksi pembayaran tol masih manual yaitu antar pengemudi dan penjaga gerbang tol. Saat seluruh gerbang tol sudah menggunakan *e-toll card*, sehingga transaksi cukup dilakukan oleh pengemudi saja tanpa perlu ada petugas yang berada di gerbang tol. Tidak dipungkiri bahwa ada masyarakat yang kehilangan pekerjaan justru karena kemajuan teknologi yang seharusnya dapat membantu pekerjaannya. Tentu teknologi tidak dapat disalahkan dalam masalah ini. Masyarakat harus berlomba-lomba untuk menguasai, berkompetisi, dan berkreasi dengan teknologi sehingga teknologi tidak membunuh pekerjaan orang lain, akan tetapi dapat membantu dan menciptakan lapangan pekerjaan. Agar masyarakat dapat menguasai, berkompetisi, dan berkreasi maka perlu adanya sistem pendidikan yang ramah dengan teknologi. Perkembangan teknologi juga harus dibarengi dengan perkembangan dunia pendidikan.

Kebutuhan transportasi manusia semakin meningkat dilihat dari jumlah kendaraan tiap tahun yang semakin meningkat. Tahun 2016 ke tahun 2017 saja jumlah kendaraan di Indonesia meningkat dari 129 juta kendaraan menjadi 138 juta

kendaraan (Badan Pusat Statistik, 2019a). Peningkatan jumlah kendaraan juga harus dibarengi dengan jumlah fasilitas pendukungnya seperti jalan raya dan lahan parkir sehingga pemilik kendaraan dan masyarakat tetap mendapat kenyamanan. Fasilitas pendukung kendaraan akan lebih nyaman jika dibarengi dengan teknologi di dalamnya, seperti penggunaan lampu jalan dengan sel surya, penggunaan aspal yang dapat menyerap air, *adaptive traffic light*, dan teknologi lainnya. Teknologi juga dapat diterapkan pada fasilitas parkir. Penggunaan teknologi pada fasilitas parkir dapat mempermudah pengelola parkir maupun pengguna parkir. Teknologi pada fasilitas parkir yang dimaksud adalah sistem pengaturan parkir sehingga pengendara yang menggunakan fasilitas parkir dapat tercatat dan termanajemen dengan baik. Masuknya kendaraan yang tidak berhak menggunakan fasilitas dan hilangnya kendaraan dari tempat parkir juga dapat dicegah.

Negara Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduk sekitar 260 juta orang pada tahun 2018. Berdasarkan jumlah penduduk tersebut 133,9 juta orang adalah tenaga kerja, 127,1 juta orang bekerja dan 6,9 juta tenaga kerja menganggur (Badan Pusat Statistik, 2019b). Jumlah tenaga kerja tersebut seharusnya bisa dimanfaatkan pemerintah untuk menguasai dan menciptakan teknologi yang dapat membantu masyarakat Indonesia di segala sektor pekerjaan. Pada tahun 2014 Pemerintah Indonesia membuat kementerian yang memisahkan antara Jenjang Sekolah dengan Jenjang Perguruan Tinggi. Kementerian tersebut adalah Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti). Dari kebijakan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Pemerintah sedang menggandeng Perguruan Tinggi untuk melakukan riset teknologi. Universitas

Negeri Yogyakarta (UNY) sebagai Lembaga Universitas di bawah Kemenristekdikti tentu ikut berperan-serta dalam melakukan riset teknologi.

Universitas Negeri Yogyakarta merupakan universitas yang berhasil mencetak lulusan di bidang kependidikan maupun non-kependidikan. Di antara Jurusan yang berperan melakukan riset teknologi adalah Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro terdapat Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika dengan misi, yaitu (1) melaksanakan pembelajaran pendidikan teknik mekatronika yang berkualitas, yang menghasilkan lulusan unggul berlandaskan ketaqwaan, kemandirian, dan cendekiawan, (2) melaksanakan penelitian dasar dan terapan bidang pendidikan teknik mekatronika, (3) melaksanakan pengabdian masyarakat untuk mendorong pengembangan potensi masyarakat dan lingkungan dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat, (4) menjalin kerjasama dengan berbagai lembaga dan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) di dalam dan luar negeri untuk membangun jejaring.

Praktik Mikrokontroler merupakan salah satu mata kuliah yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika. Materi kuliah terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan aplikasi mikrokontroler. Perangkat keras berupa materi sistem minimum mikrokontroler, sedangkan perangkat lunak berupa materi bahasa pemrograman mikrokontroler. Aplikasi yang dipraktikkan terdiri dari rangkaian dan pemrograman I/O (*Input-Output*), *timer-counter*, interupsi, *7 segment*, pengaturan PWM motor DC, dan komunikasi serial. Berdasarkan pengalaman peneliti, mata kuliah praktik mikrokontroler belum berjalan dengan optimal. Salah satu penyebabnya adalah jumlah perangkat keras

untuk praktik yang tersedia belum cukup. Selain itu, media pembelajaran mikrokontroler yang digunakan kurang variatif. Media pembelajaran yang ada selama ini hanya berdiri sendiri tiap materinya, tidak saling terhubung antara materi yang satu dengan yang lainnya sehingga mahasiswa merasa jenuh.

Praktik mikrokontroler mempelajari tentang pengendalian dan pemrosesan komponen *input* dan *output*. Praktik mikrokontroler mengarah pada pembuatan suatu sistem elektronik. Perangkat keras yang terbatas dan materi yang tidak saling berkaitan menjadi penyebab mahasiswa merasa jenuh. Padahal perkembangan sistem mikrokontroler maupun perangkat pendukungnya sudah sangat maju. Masukan dari beberapa alumni Fakultas Teknik UNY juga menekankan beberapa poin salah satunya adalah peningkatan multimedia pembelajaran (Sukardi, 2011: 201). Materi pembelajaran sebaiknya melihat permasalahan terkini yang berhubungan dengan sistem elektronik. Salah satu komponen yang populer saat ini adalah *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID menjadi populer saat ini karena penggunaannya pada Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP), kartu E-Toll, dan beberapa kartu pembayaran lainnya. Namun, RFID ini kurang dimanfaatkan dengan baik khususnya di kampus, padahal RFID ini dapat digunakan untuk keperluan manajemen penggunaan fasilitas kampus misalkan saja fasilitas parkir. Untuk pemrosesan RFID biasanya memerlukan perangkat khusus dan terhubung dengan komputer. Tidak hanya komputer, mikrokontroler juga berkemampuan untuk melakukan pemrosesan data dari RFID menggunakan modul pembaca RFID.

Melihat dari permasalahan tersebut peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran yang memadukan kebutuhan pembelajaran dengan teknologi terkini yaitu pengembangan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah Praktik Mikrokontroler. Sistem pengaturan parkir ini tentu menggunakan berbagai komponen pendukung seperti *Liquid Crystal Display (LCD)* untuk penyampai informasi, motor dc sebagai penggerak palang, *keypad* dan beberapa komponen lain yang sudah ada dalam materi praktik mikrokontroler. Media pembelajaran sistem parkir berbasis RFID ini diharapkan dapat digunakan untuk memudahkan proses belajar mengajar pada mata kuliah praktik mikrokontroler karena antar komponen akan mempunyai perannya masing-masing dalam sistem parkir tersebut. Penggunaan komponen yang baru dan populer dapat memicu rasa ingin tahu peserta didik. Peran antar komponen yang saling berkesinambungan memudahkan peserta didik untuk memahami dan memudahkan pengajar untuk menjelaskan fungsi tiap komponen.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Perkembangan teknologi harus dibarengi dengan perkembangan dunia pendidikan.
2. Sebanyak 6,9 juta penduduk di tahun 2018 masih tercatat menganggur.
3. Masukan dari alumni Universitas Negeri Yogyakarta agar meningkatkan multimedia pembelajaran.
4. Media pembelajaran belum menggunakan komponen yang terkini dan populer.

5. Media pembelajaran yang digunakan pada tiap materi mikrokontroler atau komponennya tidak saling berkaitan.
6. Media pembelajaran sistem pengaturan parkir berbasis RFID belum tersedia.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang sudah teridentifikasi, peneliti perlu memberikan batasan masalah agar memperjelas ruang lingkup penelitian. Permasalahan dibatasi pada pengembangan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler pada Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta berbentuk prototipe sistem pengaturan parkir. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan Arduino yang diintegrasikan dengan pembaca RFID dan komponen pendukung lainnya. Komponen pendukung tersebut berupa *Real-time-clock* sebagai pembatas waktu parkir, *limit switch*, sensor *ultrasonic* dan *motor dc* sebagai penggerak palang, *keypad* sebagai opsi masukan, modul *microSD* sebagai penyimpan basis data, *Liquid Crystal Display (LCD)* sebagai penyampai informasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang sudah disampaikan, dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler?

2. Bagaimana unjuk kerja dari sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler?
3. Bagaimana tingkat kelayakan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler.
2. Mengetahui unjuk kerja dari sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler.
3. Mengetahui tingkat kelayakan sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi dari sistem pengaturan parkir berbasis RFID sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Hardware:

- a. Arduino Mega 2560 sebagai *master*.
- b. Arduino Nano R3 sebagai *slave*.
- c. Pembaca RFID dan kartu RFID sebagai simulasi pengguna parkir dengan frekuensi 13,56 MHz.
- d. *Real-time-clock* dengan IC DS3231 sebagai simulasi pembatasan waktu parkir.

- e. *Limit switch*, sensor *ultrasonic* HC-SR04 dan motor dc dengan torsi 10Kgcm sebagai miniatur palang pada pintu masuk parkir.
- f. Modul microSD sebesar 16 Gb sebagai penyimpan basis data.
- g. *Liquid Crystal Display (LCD)* 16x2 sebagai penyampai informasi alfa-numerik.
- h. *Keypad* 4x4 sebagai opsi masukan.
- i. Adaptor 12V 1A sebagai penyuplai daya sistem.

2. Software:

- a. Arduino IDE sebagai tempat penulisan serta *compiler* program pada Arduino.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Jurusan Elektro

Media pembelajaran sistem pengaturan parkir berbasis RFID dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran pada mata kuliah praktik mikrokontroler.

2. Bagi Peserta Didik

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang sistem pengaturan parkir elektronik dan komponen RFID.

3. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengalaman dalam melakukan penelitian dan pengaplikasian ilmu yang sudah diperoleh selama perkuliahan.

4. Bagi Pembaca

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai komponen modul RFID yang termuat dalam media pembelajaran sistem pengaturan parkir.