

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Mutu pendidikan pada tingkat perguruan tinggi masih dikatakan rendah. Menteri Riset, Teknologi, dan Penddikan Tinggi (Menristekdikti), M. Nassir (2016) menyatakan bahwa dari 500 perguruan tinggi terbaik di dunia, hanya 2 perguruan tinggi nasional yang masuk. Hal ini menunjukkan bahwa mutu pendidikan tinggi perlu ditingkatkan agar menghasilkan lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja.

Selain dilihat dari sisi peringkat, mutu pendidikan tinggi dapat dilihat dari kualitas lulusannya. Kualitas lulusan dari pendidikan tinggi masih rendah, sesuai yang disampaikan Kemenaker melalui staffnya, R. Irianto Simbolon (2016) bahwa 6,5 juta penduduk di Indonesia belum memiliki pekerjaan, 10% diantaranya adalah sarjana. Salah satu penyebabnya dikarenakan mereka tidak memiliki keahlian sesuai dengan bidangnya. Saat ini yang dibutuhkan tidak hanya pengetahuan secara teori semata, melainkan keahlian praktik. Perguruan tinggi dapat dijadikan sarana pembinaan kepada mahasiswa agar setelah lulus tidak hanya berorientasi untuk mencari pekerjaan saja dan bisa membuka lapangan kerja baru dengan berwirausaha.

Tujuan dari pendidikan tinggi telah dijelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 tahun 2012 khususnya pada butir pertama dan kedua, yaitu : (1) Mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa; (2)

Menghasilkan lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa. Berdasarkan penjelasan tersebut, mutu pendidikan tinggi perlu ditingkatkan dengan adanya pembaruan pada materi yang diajarkan dalam perkuliahan, baik itu bersifat teori ataupun praktik, supaya ilmu yang didapat mahasiswa sesuai dengan permasalahan yang tengah berkembang saat ini.

Robotika sebagai salah satu bidang yang perkembangannya sangat cepat, namun masih sangat minim tenaga pengajar yang memiliki kompeten. Menurut Bambang Rusli (2016), penerapan teknologi robot di bidang pendidikan sudah cukup besar, namun tenaga pengajar dan infrastruktur pendidikan di Indonesia bisa dikatakan belum siap. Pemerintah diharapkan dapat memberi apresiasi dan perhatian kepada para pelaku di bidang robotika agar dapat meningkatkan kreativitasnya. Tenaga pengajar perlu diberi pendidikan yang sesuai dengan perkembangan robotika saat ini agar dapat mengajarkannya kembali melalui instansi sekolah, perguruan tinggi, atau instruktur di sebuah perusahaan.

Universitas Negeri Yogyakarta melalui Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika menjadi salah satu instansi yang menghasilkan tenaga pengajar berkompetensi di bidang Teknik Mekatronika. Mekatronika merupakan ilmu pengetahuan bidang keteknikan yang mempelajari pengolahan sistem otomasi dan robotika. Lulusan dari prgroam studi Pendidikan Teknik Mekatronika adalah tenaga pengajar untuk tingkat pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang meliputi bidang pengetahuan pembuatan mekanik, elektronik, dan sistem kendali untuk keperluan industri.

Salah satu mata kuliah yang mendukung dalam mempelajari teknik mekatronika yaitu robotika. Mata kuliah robotika mempelajari tentang perkembangan robot saat ini dan pembuatan robot. Jenis robot yang dipelajari meliputi robot manipulator (robot yang menyerupai pekerjaan yang dilakukan manusia) hingga robot yang berbentuk manusia (*humanoid*). Melalui mata kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat mengenal dan memahami prinsip pembuatan sebuah robot. Kompetensi tersebut merupakan bekal bagi mahasiswa pendidikan teknik mekatronika yang nantinya akan dajarkan kepada peserta didik tingkat menengah ataupun sebagai instruktur di perusahaan bidang mekatronika dan otomasi. Undang -undang Guru dan Dosen Pasal 8 ayat 1 menjelaskan bahwa “Guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani, dan rohani serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan nasional”. Melalui undang-undang tersebut dijelaskan bahwa lulusan pendidikan teknik mekatronika harus memiliki hasil belajar yang baik pada mata kuliah robotika, karena mencakup materi-materi terapan dari mata kuliah semester sebelumnya. Kompetensi tenaga pengajar di bidang keteknikan tidak hanya mahir secara teori saja, akan tetapi perlu didukung dengan kecakapan dalam praktik.

Media pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah robotika belum sesuai dengan kebutuhan yang ada di industri. Hasil observasi dengan mahasiswa angkatan 2016 yang tengah mengambil mata kuliah tersebut pada semester ini, media pembelajaran yang digunakan berupa kit robot dasar dan bersifat bongkar pasang, seperti lego dan arduino. Mesriah Ria (2016) menyampaikan bahwa di industri saat ini banyak memanfaatkan *mobile robot*, yaitu robot yang mampu

berpindah – pindah posisi dari tempat satu ke tempat yang lain sesuai dengan fungsinya. Oleh karena itu, perlu adanya media pembelajaran berupa *mobile robot* yang sudah jadi dan merupakan replika dari robot berstandar industri agar menambah wawasan dari peserta didik. Hal ini akan merangsang kreativitas dari peserta didik untuk lebih mengembangkan penerapan dari *mobile robot* di industri.

*Mobile robot* dengan memanfaatkan roda yang bersifat *omni-directional* belum diajarkan di mata kuliah robotika. Ajang Rahmat (2014) menyatakan bahwa sekali manfaat yang dapat diberikan dari robot yang menggunakan sistem roda *omni* sangat banyak, antara lain adalah efisiensi dari gerakan robot, karena robot dapat bergerak ke segala arah untuk mencapai titik posisi yang diinginkan (*holonomic movements*).

Penerapan dari *mobile robot* salah satunya adalah untuk melakukan proses pemetaan suatu ruangan atau tempat tertentu. Proses pemetaan ini dapat dilakukan oleh robot dengan memanfaatkan *rotary encoder*. *Rotary encoder* terletak pada masing – masing motor penggeraknya, sehingga setiap roda memiliki kemampuan untuk berputar sesuai kecepatan dan jarak yang telah ditentukan pada algoritma programnya.

Penerapan *rotary encoder* pada mata kuliah robotika masih sangat kurang. Berdasarkan hasil tanya jawab dengan mahasiswa dari berbagai angkatan menyatakan bahwa kebanyakan mahasiswa memilih membuat robot *line follower* sebagai tugas akhir mata kuliah robotika karena banyak rangkaian dan program yang sudah tersedia di internet. Dalam pembuatan robot *line follower* tidak harus menggunakan *rotary encoder*. Penerapan yang sederhana dari sensor *rotary*

*encoder* antara lain, untuk mengukur jarak dari titik satu ke titik lain, mengukur kecepatan motor, dan sebagainya. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penguasaan peserta didik tentang *rotary encoder* masih kurang. Penerapan *rotary encoder* perlu dilakukan supaya tugas akhir dari peserta didik dapat lebih berkembang.

Mengacu pada berbagai faktor di atas, media pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru yang sesuai dengan perkembangan saat ini di bidang robotika pada mata kuliah praktik robotika. Penelitian ini akan mengarah pada uji coba media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels*. Diharapkan dengan media ini, pengetahuan dan kreativitas mahasiswa pada mata kuliah robotika meningkat.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada pada penelitian ini, yaitu :

1. Mahasiswa belum memiliki kompeten dibidang robotika
2. Media pembelajaran perlu adanya pembaruan dan kesesuaian dengan dunia industri agar mahasiswa memiliki pengetahuan yang cukup tentang kompetensi robotika
3. Pemanfaatan *mobile robot* yang menggunakan *omni-directional wheels* dan sistem *odometry* pada mata kuliah robotika belum ada
4. Media pembelajaran robotika yang menerapkan sensor *rotary encoder* masih kurang

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan di atas, maka masalah pada penelitian ini dibatasi pada metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels* sebagai media pembelajaran robotika pada pembelajaran robotika mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro UNY. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur unjuk kerja dan kelayakan media tersebut untuk diterapkan pada mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditentukan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels* ?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels* untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika UNY ditinjau oleh para ahli dan pengujian lapangan?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui unjuk kerja media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels*.

2. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels* untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika UNY ditinjau oleh para ahli dan pengujian lapangan.

## F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran metode *odometry* untuk sistem pemetaan robot dengan *three omni directional wheels*. Proses pemetaan robot berdasarkan sensor *rotary encoder* yang terpasang pada bagian bawah robot. Komponen elektronik yang terdapat pada robot ini diantaranya :

1. Sistem minimum STM 32 F4 *Discovery* sebagai master
2. Tombol pengaturan 6 buah
3. LCD karakter 20 x 4
4. *Motor Driver* menggunakan BTN7960B
5. *External rotary encoder Hall effect* 7 PPR

Bentuk media pembelajaran berupa robot dengan tiga roda *omni* yang dapat bergerak ke segala arah (*holonomic*) untuk mengetahui posisi dan *heading* robot secara *realtime* terhadap titik awal robot berada. Media ini terdiri dari tiga buah motor DC 24V 700 rpm sebagai aktuator, 3 buah *rotary encoder external*.

## **G. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Mahasiswa

Membantu meningkatkan pemahaman dalam proses pembelajaran mahasiswa, khususnya untuk mata kuliah robotika.

### 2. Bagi pihak pendidikan tinggi

Dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah robotika.

### 3. Bagi pembaca

Menambah wawasan pembaca.

### 4. Bagi peneliti selanjutnya

Dapat dijadikan masukan bagi peneliti dengan penelitian serupa di masa mendatang.