

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di era globalisasi kini menjadi semakin maju dan modern. Alat-alat yang canggih kini telah banyak berkembang di masyarakat dan banyak diantaranya yang dimiliki oleh masyarakat. Perkembangan alat-alat canggih tersebut di masyarakat membuat perkembangan teknologi modern tidak dapat dipungkiri karena mempermudah pekerjaan. Peralatan canggih yang telah didukung dengan teknologi modern pada umumnya mengandung unsur otomatisasi di dalamnya. Perkembangan teknologi di Indonesia tidak lepas dari kompetensi sumber daya manusia yang ada, oleh karena itu perlu adanya pembaruan keilmuan di sektor pendidikan. Ruhana (Pramudyo, 2014: 99) mengemukakan bahwa pendidikan formal dapat dijadikan sarana untuk meningkatkan kualitas kompetensi sumber daya manusia. Sependapat dengan hal itu, Wibawa (2017:9) menjelaskan bahwa kualitas SDM di Indonesia dapat dikatakan rendah seiring dengan rendahnya tingkat dan mutu pendidikan. Berbagai pendapat ahli tersebut dapat disimpulkan pembaharuan keilmuan di jenjang pendidikan formal di Indonesia diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sumber daya manusia dan ketenagakerjaan yang unggul.

Undang-Undang (UU) No. 20 tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional menerangkan bahwa pendidikan di Indonesia dibagi menjadi 3 jenjang yaitu pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Berdasarkan UU No. 20 tahun 2013 pendidikan tinggi merupakan pendidikan setelah pendidikan

menengah yang mencakup program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi. Lulusan perguruan tinggi diharapkan dapat menguasai cabang ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat memenuhi kepentingan nasional dan meningkatkan daya saing sumber daya manusia Indonesia.

Berdasarkan UU No. 20 tahun 2013 pasal 20 ayat 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional, perguruan tinggi dapat berbentuk akademi, politeknik, sekolah tinggi, institut atau universitas. Berdasarkan data statistik Kemenristekdikti, hingga tanggal 23 Agustus 2016 jumlah perguruan tinggi di Indonesia mencapai 4.445 dengan rincian 131 institut 242 politeknik, 541 universitas, 1.107 akademi, dan 2.424 sekolah tinggi. Undang-Undang Pendidikan Tinggi tahun 2012 pasal 5 pada butir pertama dan kedua, memuat tujuan Pendidikan Tinggi yang intinya adalah mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi pribadi yang beriman taqwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa, dan tujuan kedua yaitu untuk menghasilkan lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan termasuk di dalamnya teknologi, untuk memenuhi kebutuhan nasional dan meningkatkan daya saing bangsa. Berdasarkan tujuan tersebut, guna meningkatkan kompetensi peserta didik, perlu dilakukan pembaruan pada materi ajar yang diberikan mencakup materi teori dan praktik untuk mata pelajaran keteknikan.

Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) merupakan salah satu perguruan tinggi berbasis Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan (LPTK). Program studi pendidikan teknik elektro dan pendidikan teknik mekatronika merupakan 2 diantara

3 program studi yang ada di jurusan pendidikan teknik elektro FT UNY yang membekali mahasiswa di bidang kelistrikan dan kendali industri untuk dapat menjadi tenaga pendidik di SMK pada kompetensi keahlian otomasi industri atau sejenisnya, sehingga kompetensi calon tenaga pendidik di SMK bidang kelistrikan dan kompetensi keahlian turunannya harus diasah dan disesuaikan dengan kurikulum SMK dan Dunia Industri. Hal ini bermaksud agar tenaga pendidik di SMK dapat mengajarkan kepada siswanya mengenai kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan keadaan di dunia industri.

Penyetaraan materi di pendidikan formal dengan peralatan yang digunakan oleh dunia industri terutama robot perlu dilakukan agar guru SMK lulusan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dapat mengajarkan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan dunia industri kepada siswanya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menyetarakan materi tersebut yaitu pengembangan media pembelajaran. Wibawanto (2017: 5) menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan media kreatif yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik agar pembelajaran lebih efektif, efisien, dan menyenangkan . Wibawanto menjelaskan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk mengatasi keterbatasan dalam pembelajaran Media pembelajaran komunikasi antar robot berupa modul praktik diperlukan untuk mengatasi keterbatasan peralatan pada pendidikan formal.

Media pembelajaran di perguruan tinggi khususnya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY perlu disesuaikan dengan peralatan-peralatan yang ada di dunia industri. Dunia industri saat ini telah menggunakan peralatan-peralatan canggih dengan teknologi robot yang banyak menggunakan komunikasi. Peralatan

canggih tersebut diantaranya adalah robot *welding* (robot las) dan robot *painting* (robot pengecat) seperti yang terdapat di PT Mega Andalan Kalasan (PT MAK). Setiap robot merupakan robot manipulator tergabung dalam serangkaian *workstation* yang saling berkomunikasi baik dengan kabel maupun nirkabel. Komunikasi yang digunakan pada robot dalam *workstation* yang digunakan di PT MAK bertujuan untuk menyelaraskan gerakan lengan dan bagian lain pada masing-masing robot. Komunikasi penyelarasan antar lengan robot tersebut belum diajarkan di pendidikan menengah maupun perguruan tinggi sehingga perlu adanya magang dan training bagi operator robot manipulator tersebut. Lulusan pendidikan menengah dan pendidikan tinggi belum siap untuk bekerja langsung di industri yang menggunakan robot manipulator pada proses produksi terutama yang membutuhkan komunikasi.

Salah satu mata kuliah yang diajarkan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Mekatronika adalah robotika dan praktik robotika. Robotika merupakan mata kuliah yang berhubungan dengan robot mulai dari robot manipulator (robot yang menyerupai pekerjaan manusia) hingga robot *humanoid* (robot berbentuk manusia). Berdasarkan observasi yang dilakukan pada mata kuliah robotika dan praktik robotika, pembelajaran sudah berjalan dengan baik, teori-teori sudah disampaikan, dan mahasiswa diminta membuat tugas akhir secara berkelompok, akan tetapi media pembelajaran pada mata kuliah robotika masih sedikit dan hanya ada beberapa media yang dapat digunakan saat praktik. Teknologi media robot yang digunakan pada mata kuliah ini juga masih belum mengikuti perkembangan zaman. Salah satu contohnya adalah belum adanya media

pembelajaran berupa modul praktik yang dapat mengajarkan mahasiswa mengenai komunikasi nirkabel penyelaras gerakan robot, sedangkan komunikasi antar robot di dunia industri saat ini telah banyak digunakan misalnya pada *workstation* yang digunakan di PT MAK yang berupa *welding station* (robot las) dan *painting station* (robot pengecat). Contoh lainnya adalah pengembangan penggunaan *smart actuator* yang saat ini banyak digunakan di dunia robotika pada robot *manipulator* dan *humanoid* yang belum dilakukan pada mata kuliah robotika. *Smart Actuator* yang digunakan pada mata kuliah robotika masih sebatas penggunaan robot *humanoid* dan *mobile robot* rakitan pabrik. Penggunaan komponen tersebut belum diterapkan ke arah pengembangan *manipulator* pada materi ajar mata kuliah robotika. Pengaruhnya pada mahasiswa adalah kurangnya minat dan keaktifan mahasiswa dan kurangnya keterampilan psikomotorik mahasiswa dalam melakukan pemrograman robot manipulator.

Menanggapi permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran yang lebih aplikatif dan banyak diterapkan pada beberapa *workstation* yang sering digunakan dalam dunia industri saat ini. Penelitian yang dilakukan peneliti yaitu pengembangan sistem penyelaras gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa jurusan pendidikan teknik elektro FT UNY pada ranah kognitif dan psikomotorik khususnya bidang pemrograman robotika.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, ditemukan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya pembaharuan cakupan materi teori dan praktikum yang diperlukan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik di perguruan tinggi terutama pada ranah kognitif dan psikomotorik.
2. Media pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah robotika dan praktik Robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY belum dikembangkan ke arah teknologi yang lebih modern.
3. Kurangnya minat dan keaktifan mahasiswa pada mata kuliah robotika dan praktik robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
4. Belum tersedianya media pembelajaran komunikasi nirkabel penyelar gerak robot yang dapat digunakan pada mata kuliah robotika dan praktik robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
5. Media pembelajaran yang menggunakan komunikasi antar robot dan pengembangan penggunaan *smart actuator* sebagai pendukung mata kuliah robotika atau praktik robotika belum tersedia.
6. Kurang berkembangnya keterampilan psikomotorik mahasiswa pada bidang pemrograman robot.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, perlu adanya pembatasan masalah pada penelitian ini, guna memperjelas lingkup penelitian. permasalahan dibatasi pada:

1. Pengembangan media pembelajaran komunikasi bluetooth HC-05 penyelarاس gerak robot untuk mata kuliah praktik robotika.
2. Unjuk kerja dari media pembelajaran komunikasi bluetooth HC-05 penyelarاس gerak robot.
3. Kelayakan media pembelajaran komunikasi bluetooth HC-05 penyelarاس gerak robot untuk mata kuliah praktik robotika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan:

1. Bagaimanakah pengembangan sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika?
2. Bagaimanakah unjuk kerja dari sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika?
3. Bagaimanakah tingkat kelayakan sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika.

2. Mengetahui unjuk kerja dari sistem penyalaras gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika.
3. Mengetahui tingkat kelayakan sistem penyalaras gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika.

F. Spesifikasi Produk

1. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis sistem penyalaras gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 adalah sebagai berikut:

Dimensi	: 2 x (21cm x 21 cm x 6 cm)
Bahan body	: <i>Acrylic</i> 3 mm
Software compiler	: ROBOPLUS OpenCM IDE
Kendali	: ROBOTIS OpenCM 9.04 type B
Sensor	: <i>Proximity Capacitive</i>
Komponen Komunikasi	: Bluetooth HC-05
Aktuator	: motor servo Dynamixel AX-12A
Konektor	: Micro USB tipe B
Sumber daya	: 12 VDC

2. Spesifikasi Non Teknis

Media pembelajaran komunikasi bluetooth HC-05 penyalaras gerak robot terdiri dari 2 buah modul praktik yang memiliki bentuk yang sama dan

menggunakan modul komunikasi bluetooth HC-05. Media pembelajaran dilengkapi buku petunjuk pengoperasian dan *jobsheet* (lembar kerja peserta didik) untuk menunjang pembelajaran robotika dan praktik robotika.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Media pembelajaran komunikasi bluetooth HC-05 penyelaras gerak robot ini dapat digunakan sebagai sarana dan prasarana tambahan untuk mata kuliah robotika dan praktik robotika.

2. Bagi Peserta Didik

- a. Menambah kemampuan peserta didik dalam mempelajari algoritma program untuk komunikasi nirkabel robot dan penyelaras gerakan robot.
- b. Menambah pengetahuan tentang kontroler OpenCM9.04 dan motor servo Dynamixel.

3. Bagi Peneliti

Menambah wawasan serta pengalaman peneliti dan sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh peneliti selama kuliah di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY baik di dalam perkuliahan maupun kegiatan tambahan.

4. Bagi Pembaca

Menambah pengetahuan tentang media pembelajaran sistem komunikasi nirkabel dan penyelaras gerakan robot.