

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi industri dan manufaktur semakin mengalami peningkatan seiring perkembangan zaman. Pada saat ini teknologi di bidang manufaktur berkembang sangat pesat, sehingga mesin *Computer Numerical Control (CNC)* banyak sekali digunakan dalam industri pemesinan untuk memproduksi komponen dengan tingkat kerumitan dan presisi tinggi (Subagio & Atmaja, 2011: 105). Karena tuntutan dari segi manufaktur yang membutuhkan tingkat presisi dan akurasi tinggi, maka mesin *CNC* banyak dipilih oleh perusahaan karena mempunyai kelebihan dari pada mesin manual/ konvensional yaitu lebih teliti dan lebih cepat dalam proses manufaktur baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Salah satu definisi dari *CNC* yang diambil dari arti nama *CNC* adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman numerik (angka dan huruf) sebagai perintah Gerakan (Salam, 2014: 6). Dalam menganalisa gerakan dari mesin dibutuhkan ilmu yang berguna menghitung gerak robot sehingga terdapat ilmu kinematika didalamnya sehingga gerakan dari mesin *CNC* dapat dianalisa.

Kinematika adalah sebuah ilmu yang mempelajari tentang analisa gerak. Kinematika dalam sebuah robot adalah suatu pernyataan yang mendeskripsikan struktural sebuah robot dalam bentuk matematik geometri (Pitowarno, 2006). Mesin *CNC* banyak digunakan pada industri otomotif dan industri manufaktur lainnya. Untuk menunjang pengoperasian mesin *CNC* dibutuhkan sumber daya

manusia yang dapat memahami tentang karakteristik dari mesin dan teknologi yang digunakan. Sehingga semua teknologi pada dunia industri saat ini sangat penting untuk dipelajari.

Salah satu cara untuk mempelajari perkembangan teknologi industri dan manufaktur yang selalu berkembang adalah menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Sadiman, 2014: 6). Hasil belajar yang optimal dapat dilakukan melalui upaya antara lain: peningkatan kualitas materi pembelajaran, media pembelajaran, dan strategi pembelajaran (Haryanto & Khairudin, 2012: 84). Perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran dalam kaitan dampak belajar yang dihasilkan, salah satu bentuk perbaikan tersebut dengan pengembangan media pembelajaran praktikum berupa *hardware* beserta pedoman praktiknya (Marpanji, 2017: 28). Berdasarkan pengertian media pembelajaran dapat diartikan bahwa, media pembelajaran dapat mendukung dosen sebagai pengirim pesan dan mahasiswa sebagai penerima pesan dalam mempelajari materi pada proses pembelajaran agar dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Media pembelajaran berupa *hardware* yang dilengkapi dengan *jobsheet* sebagai lembar kerja praktikum dalam melaksanakan proses belajar dapat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Pada jurusan di fakultas teknik Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika memiliki tiga minat penjurusan yaitu Audio Video,

Telekomunikasi dan Elektronika Industri. Mata kuliah Robotika merupakan salah satu mata kuliah yang ditempuh mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika dengan penjurusan Elektronika Industri, dimana teknologi robotika sangat berkaitan dengan teknologi yang digunakan pada dunia industri dan manufaktur. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada Mata Kuliah Robotika pada jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta dan didukung dengan hasil wawancara dan observasi dengan mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta didapat informasi bahwa belum adanya media pembelajaran yang mempelajari kinematika dan kendali motor stepper yang diaplikasikan pada mesin *CNC*. Hal ini penting karena penerapan sistem kontrol *CNC* menjadi kurang karena pada mesin *CNC* terdapat kontrol elektronik dan penggerak atau *actuator* berupa komputer dan mikrokontroler yang memproses perintah yang kemudian akan mengendalikan penggerak berupa motor *stepper* dan servo. Selain itu dibutuhkan penerapan dari ilmu kinematika yang digunakan untuk mengontrol robot sehingga penerapan gerakan dari penggerak dapat dihitung.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran dalam penelitian ini yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *CNC Drawing Robot* dengan *Inverse Kinematik* pada Mata Kuliah Robotika”. Media pembelajaran yang diharapkan dapat membantu proses pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa elektronika dalam

menerapkan sistem kontrol *CNC* dan *actuator* pada dunia industri serta memahami ilmu kinematika yang diterapkan pada mesin *CNC*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah yang ditemukan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran pada mata kuliah Robotika yang ada masih belum optimal dan praktis untuk digunakan.
2. Kurang dan terbatasnya media pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah Robotika sehingga beberapa materi tidak tersampaikan.
3. Mahasiswa mengalami kesulitan saat mempelajari materi tentang kinematika karena terbatasnya media pembelajaran tentang kinematika.
4. Media pembelajaran untuk mempelajari kontrol elektronik mesin *CNC* dengan penggerak motor stepper dan servo dengan *inverse* kinematik pada mata kuliah Robotika belum tersedia.
5. Praktikum yang dilakukan masih berdasarkan instruksi lisan dari dosen sehingga informasi yang diterima mahasiswa kurang maksimal.
6. Mata kuliah Robotika belum diimplementasikan dengan *jobsheet* praktikum tentang kontrol *CNC* dan *actuator* dengan *inverse* kinematik yang terpadu.
7. Komponen praktikum yang digunakan masih bersifat terpisah-pisah dan belum terbentuk menjadi sebuah unit kesatuan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah yang ada, permasalahan yang akan diteliti adalah belum tersedianya media pembelajaran dan *jobsheet* praktikum untuk mempelajari kontrol elektronik mesin *CNC* dengan penggerak motor stepper dan servo dengan *inverse* kinematik pada mata kuliah Robotika. Sehingga dilakukan pengembangan media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot sebagai media pembelajaran mata kuliah Robotika. Pembahasan pada penelitian akan menjelaskan tentang kontrol motor servo dan motor *stepper*, selain itu membahas penggunaan *inverse* kinematik dasar dalam mengontrol *CNC drawing* robot dalam bergerak dalam bidang kartesius yang dilengkapi dengan *jobsheet* praktikum.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY?
2. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY?
3. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY.
2. Menguji unjuk kerja media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY.
3. Menguji tingkat kelayakan media pembelajaran *inverse* kinematik dengan *CNC drawing* robot pada mata kuliah Robotika di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY.

F. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Manfaat penelitian ini dikelompokkan secara teoritis dan praktis, yaitu:

1. Manfaat Teoritis
 - a) Membantu meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada mata kuliah Robotika.
 - b) Memberikan kemudahan mahasiswa dalam mengenal, memahami konsep dan cara kerja *inverse* kinematik pada mesin *CNC* beserta penggerakannya.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi Pendidikan, dapat digunakan sebagai sarana dan media pembelajaran inverse kinematik dengan penerapan pada CNC drawing robot bagi mahasiswa mata kuliah Robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik UNY.
- b) Bagi Peneliti, hasil penelitian akan digunakan sebagai stimulant pengembangan media pembelajaran Robotika lainnya yang lebih menarik dan aplikatif bagi dosen maupun mahasiswa.