

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada sistem kontrol setiap tahunnya selalu berkembang secara pesat. Hal ini mendorong manusia untuk mampu menciptakan atau mengembangkan berbagai teknologi, sehingga suatu sistem dapat berjalan lebih efisien dan efektif. Salah satunya perkembangan mengambil alih metode konvensional untuk menyelesaikan suatu proses. Salah satu proses yang menggunakan sistem otomatis adalah pada proses perpindahan material, dimana kemampuan manusia untuk mampu menangani tugas yang berulang-ulang pada perpindahan material sangatlah terbatas, sehingga memerlukan teknologi kontrol yang komputerisasi untuk mampu menangani tugas yang berulang secara lebih cepat dan efisien (Asnawi, 2008).

Perkembangan teknologi juga telah diikuti oleh kurikulum yang ada di Indonesia, dimana lulusan sarjana harus mampu memiliki kompetensi untuk mampu mengembangkan maupun membuat inovasi baru. Teknik Industri UMS memberikan pembelajaran kepada mahasiswanya untuk mampu melakukan hal tersebut, salah satunya melalui matakuliah **Otomasi Industri**, mahasiswa diberikan akses untuk mengembangkan dan membuat inovasi alat maupun produk, dimana alat dibuat dan dikembangkan dengan teknologi yang lebih efisien dengan penerapan sistem otomasi didalam tiap-tiap alat tersebut. Otomasi Industri sendiri telah memiliki beberapa *resource* berupa alat *trainer kit material handling* lengan robot dengan kontrol PLC, 3D printer, mini CNC dan alat lainnya yang terus dikembangkan oleh mahasiswa maupun dosen pengampu baik melalui program kreativitas mahasiswa (PKM), maupun melalui tugas akhir atau skripsi.

Material handling merupakan satu jenis transportasi (pengangkutan) yang telah umum digunakan di perusahaan dalam proses memindahkan bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi, dari tempat asal ke tempat tujuan yang telah ditetapkan. Peralatan material *handling* sendiri sangatlah banyak, salah satunya yaitu *crane*. *Crane* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk

memindahkan material. Terdapat sebuah penelitian yang melakukan perancangan bangun miniatur crane otomatis berbasis PLC OMRON CPM 1A. Pada penelitian tersebut, proses kontrol *crane* yang dirancang menggunakan kontrol PLC merk OMRON CPM 1A serta menunjukkan bahwa penelitian tentang crane banyak cukup banyak, hal ini menandakan bahwa *crane* sangatlah penting dalam sebuah proses produksi. Tujuan dari penelitian tersebut ialah untuk mampu membuat rancang bangun miniatur *crane* otomatis yang mampu dikontrol dengan PLC OMRON CPM 1A (Andri Pratama, 2012).

Proses perancangan alat memerlukan metode ataupun teknik yang mampu menunjang dari proses perancangan. Terdapat sebuah penelitian sebelumnya tentang pengembangan teknologi *rapid prototyping* digunakan untuk pembuatan produk-produk multi material. Penelitian tersebut berjudul pengembangan teknologi *rapid prototyping* untuk pembuatan produk-produk *multi material*. Penelitian tersebut melakukan proses pembuatan pada produk *multi material* dari produk *pompa impeler* dengan teknik *rapid prototyping*. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa teknik *rapid prototyping* mampu mereduksi *cycle time* dalam proses produksi pompa impeler (Adi Widyanto dan Susilo, 2008).

Kontrol pada sebuah mesin atau alat dapat dilakukan secara otomatis, selain PLC terdapat juga *Arduino* yang digunakan. Terdapat sebuah penelitian sebelumnya tentang sistem kontrol *motor stepper* DC menggunakan PWM *Arduino*. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara menggunakan PWM pada *Arduino Uno* serta bagaimana cara menterjemahkan PWM kedalam tegangan DC untuk mengendalikan kecepatan *motor stepper*. Penelitian tersebut memanfaatkan PWM pada mikrokontroler seperti *Arduino Uno* untuk mengatur pulsa tegangan dan merubah PWM menjadi tegangan menggunakan *Motor Driver* agar tegangan yang diberikan kepada motor *stepper* dapat berubah sehingga kecepatan dapat juga diatur (David Setiawan, 2017).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya pada latar belakang diatas, penelitian ini difokuskan pada perancangan model *material handling crane* berbasis kontrol *arduino* menggunakan pendekatan *rapid prototyping*. Alat ini nantinya ingin digunakan sebagai media pembelajaran di sistem otomasi industri lab teknik industri UMS.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan pada penelitian ini maka penulis membuat rumusan masalah sebagai acuan penelitian ini, yaitu bagaimana membuat rancangan model *material handling crane* otomatis beserta sistem gerak dan sistem kontrolnya sebagai media pembelajaran di lab Otomasi Industri.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini dilakukan agar penelitian lebih terarah dan dapat dikaji lebih lanjut serta menyesuaikan kemampuan dan keterbatasan yang ada, maka masalah dibatasi pada :

- a. Penelitian ini hanya sampai pada tahap perancangan dan pengujian rancangan model *crane* otomatis, dikarenakan pembuatan alat akan dilanjutkan pada penelitian lainnya.
- b. Pada perancangan model *material handling crane* otomatis, tidak semua *part* dapat dirancang menggunakan teknik *rapid prototyping*.
- c. Rancangan dibuat hanya sebagai media untuk pembelajaran, dimana bukan merupakan *prototype* atau skala kecil dari *crane* sebenarnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dituju dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang konstruksi, sistem gerak dan sistem kontrol pada model *material handling crane* otomatis, dimana dalam pembuatan *part* menggunakan pendekatan *Rapid prototyping* untuk mempercepat proses produksi.
- b. Merancang model *material handling crane* yang mampu memenuhi kriteria kelayakan pengujian sehingga alat dapat di buat.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan harapan memberikan manfaat, diantaranya:

- a. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam mata kuliah Otomasi Industri Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- b. Alat ini dapat memberikan konsep pemahaman tentang teknik *Rapid prototyping*.

- c. Memaksimalkan fasilitas *3D printing* dan peralatan yang ada di Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- d. Laboratorium Otomasi semakin menarik minat mahasiswa karena memiliki peralatan yang lebih banyak.

1.6 Sistematika Penulisan

Gambaran umum mengenai penyusunan laporan tugas akhir akan diuraikan secara singkat dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan awal penelitian, yang didalamnya mengemukakan latar belakang permasalahan yang ada, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Memuat penjelasan tentang konsep dan dasar untuk memecahkan masalah penelitian dan pedoman untuk pembahasan masalah. Teori tersebut antara lain tentang metode *benchmarking* dan teknik *Rapid Prototyping*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang metode penelitian, tata cara penelitian, serta rancangan pemecahan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat data–data hasil penelitian yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dan pengolahan data yang berkaitan dengan landasan teori yang ada serta memuat hasil analisis dari desain alat trainer otomasi industry.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.