

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem otomasi industri dimulai pada abad ke-20, dimana sebagian besar perusahaan yang bergerak di industri manufaktur dituntut untuk dapat melakukan otomasi pada sistem produksi demi tercapainya aktivitas produksi yang aman dan efisien secara berkelanjutan. Otomasi adalah suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik, dan komputer didasarkan pada sistem untuk beroperasi dan mengendalikan produksi (Bagus dan Kholil, 2015).

Pekerjaan – pekejaan yang dilakukan secara berulang oleh manusia berpotensi terjadinya kebosanan yang berakibat pada berkurangnya produktivitas pada aktivitas produksi, selain itu beberapa pekerjaan seperti mengangkat benda dengan bobot yang melebihi kemampuan manusia harus dihindari karena selain berbahaya, juga berdampak kurang baik bagi kesehatan. Penerapan otomasi industri mampu meningkatkan kualitas produk karena kesalahan – kesalahan yang biasa dilakukan oleh manusia dapat dikurangi atau bahkan dapat dihilangkan. Berbagai sensor dan mesin yang telah diciptakan dapat menggantikan peran dari manusia serta dapat berjalan secara berulang – ulang, sangat mendukung berkembangnya otomasi pada dunia industri.

Berkembangnya teknologi pada era modern saat ini mengakibatkan kebutuhan akan memindahkan suatu produk maupun *part* dengan beban yang berat dari satu tempat ke tempat yang lain menjadi aktivitas yang sangat penting. *Crane* adalah salah satu *material handling* yang sering digunakan pada aktivitas perpindahan material baik dalam skala industri maupun non industri. *Crane* merupakan alat bantu mekanis yang memudahkan manusia untuk memindahkan suatu benda dengan berat diluar kemampuan manusia dari satu titik ke titik yang lain (Bahri dan Permana, 2017).

Rapid Prototyping menjadi sangat populer setelah berkembangnya teknologi CAD (*Computer Aided Design*) dan CAM (*Computer Aided Manufacturing*). Teknologi CAD mampu memudahkan proses slicing atau

pengirisan layer-layer pada objek yang akan dibentuk menggunakan metode *Rapid Prototyping*. *Rapid Prototyping* adalah suatu teknik yang digunakan untuk membentuk sebuah produk dengan cara yang cepat dengan integrasi antara *system CAD (Computer Aided Design)* dan mesin dengan *system Rapid Prototyping (3D Printer, CNC)* (Andhy dan Wahyudi, 2017). Penelitian dengan judul *Proses Rapid Prototyping Master Cetakan Berbahan Resin Epoxy Sebagai Nilai Tambah dalam Industri Souvenir Logam Pewter yang telah dilakukan oleh Wisnu Anggoro dan Tony Yuniarto pada tahun 2012 di CV. Tins's Arts* bertujuan untuk memecahkan masalah bagaimana membuat master cetakan produk souvenir dengan metode *Rapid Prototyping*, selain hal tersebut terdapat tujuan lain, diantaranya adalah memangkas biaya maupun waktu pembuatan cetakan serta menghasilkan cetakan dengan detail yang baik. Proses design pada penelitian ini menggunakan *Software ArtCAM*, sedangkan proses pemesinan menggunakan raster machining dengan cutter yang digunakan adalah cutter end mill. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah didapatkan cetakan dengan detail yang baik sehingga dapat mempercepat produksi souvenir dengan design yang diinginkan.

Menurut *Arduino.cc*, *Arduino* adalah platform *microcontroller* yang berbasis pada *hardware* maupun *Software* dan bersifat *opensource*. *Arduino* pertama dikenalkan tahun 2005 bertujuan untuk memudahkan seseorang untuk membuat *prototype* berdasarkan ide yang telah ditemukan, tanpa memiliki pengalaman pada bidang elektronik dan pemrograman sebelumnya. Penelitian yang telah dilakukan oleh Aswardi dan Boy Ihsan pada tahun 2016 dengan judul *Sistem Overhead Crane dengan Wireless Control Menggunakan Android Berbasis Arduino* bertujuan untuk membuat sistem kendali tanpa kabel menggunakan koneksi *bluetooth* dengan android sebagai *remote* guna meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengendalian *overhead crane*. Pada penelitian ini didapatkan bahwa *overhead crane* dapat dikendalikan menggunakan android yang terhubung dengan bluetooth, dimana *bluetooth* digunakan sebagai inputan *Arduino* untuk menggerakkan *overhead crane*.

Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta memiliki mata kuliah Otomasi Industri yang merupakan mata kuliah wajib yang harus

diselesaikan untuk mendapatkan gelar S1 (Strata 1) bagi mahasiswa. Kurikulum mata kuliah otomasi industri di Teknik Industri UMS mengacu pada dasar-dasar listrik, sistem pembangkit dan distribusi, rangkaian komponen elektronika, serta menekankan pada sistem kendali otomatis.

Mata kuliah otomasi industri saat ini sudah ditunjang dengan peralatan yang cukup mumpuni didukung dengan sistem kendali PLC (*Programmable Logic Controller*). Namun seiring dengan perkembangan teknologi, saat ini muncul sistem kendali dengan teknologi *micro* yang biasa disebut dengan *microcontroller*. *Arduino* adalah salah satu *microkontroler* yang populer digunakan saat ini. Fleksibilitas dan kemudahan *Arduino* mendukung munculnya ide – ide baru didunia *robotic* maupun *prototyping*. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk membuat trainer material handling *crane* dengan metode *Rapid Prototyping*, menggunakan sistem kendali berbasis *Arduino*. Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan alat dan modul pembelajarannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disusun diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *prototype crane* dengan sistem kendali *arduino* berdasarkan desain yang telah dibuat oleh penelitian senelumnnya untuk laboratorium otomasi.
2. Bagaimana merancang dan membuat program *Arduino* sebagai sistem otomasi pada *prototype crane* sebagai model pembelajaran untuk laboratorium otomasi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian dengan mempertimbangkan penyesuaian serta keterbatasan yang ada, diantaranya adalah:

- a. Penelitian yang dilakukan hanya membahas mengenai pembuatan *prototype crane* dengan metode *rapid prototype (3D Printer)*.
- b. Desain *Prototype Crane* didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan peneliti lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan poin – poin yang telah disebutkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat *trainer crane* dengan metode *Rapid Prototyping* dalam hal ini adalah menggunakan *3D Printer*.
2. Merancang program yang akan digunakan untuk menjalankan sistem penggerak maupun sensor pada *trainer crane*.
3. Membuat program *trainer crane* pada sistem kendali microcontroller *Arduino MEGA*.
4. Membuat modul pembelajaran sebagai alat pendukung maupun simulasi mata kuliah otomasi industri.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam matakuliah otomasi industri Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Manfaat bagi peneliti adalah sebagai pengaplikasian dari teori yang didapat dalam studi perancangan, pembuatan, dan rekayasa sistem otomasi.
3. Manfaat bagi pembaca adalah sebagai sumber referensi maupun informasi yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut pada penelitian lain.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

BAB I menjelaskan mengenai latar belakang dari dilakukannya penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

BAB II menjelaskan tentang teori – teori yang menjadi dasar dari dilakukannya penelitian. Teori – teori referensi tersebut didapat dari buku, jurnal, dan laporan penelitian sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

BAB III menjelaskan mengenai objek yang diteliti, teknik pengumpulan data, analisis yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV menjelaskan tentang pembahasan dari hasil penelitian, serta analisis pada penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

BAB V berisi tentang kesimpulan dan saran dimana pada poin kesimpulan menjelaskan tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan, sedangkan pada poin saran berisi tentang tindak lanjut dari hasil penelitian agar didapatkan hasil yang lebih baik pada penelitian selanjutnya.