

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini komputer tidak hanya digunakan sebagai pengolah data namun juga bisa digunakan dalam pengontrolan suatu peralatan dengan harapan segala sesuatunya berhasil dengan mudah dan efisien, serta sedikit campur tangan manusia dalam pelaksanaan prosesnya. Salah satu penerapan komputer sebagai pengontrol yaitu untuk mengoperasikan mesin CNC yang pada umumnya menggunakan komputer jenis PC. Penggunaan PC dalam mengontrol mesin CNC tentu memiliki kelebihan dan kekurangan dimana kelebihan dari penggunaan PC yaitu dapat memanfaatkan *port* paralel atau LPT (*Line Print Terminal*) sebagai komunikasi mesin CNC dengan komputer. Paralel *port* memiliki kelebihan dalam sebuah komunikasi antara komputer dengan perangkat lain yang dikontrol komputer yaitu dalam satu waktu *port* paralel dapat mengirim sekaligus menerima data dalam waktu yang bersamaan. Dalam penjelasan singkat ini dapat diketahui bahwa menggunakan paralel *port* akan mendapatkan data komunikasi yang *real time*. Beberapa kekurangan penggunaan Mach3 untuk mengontrol mesin CNC yaitu komputer dengan spesifikasi rendah yang mempunyai paralel *port*. Komputer dengan spesifikasi rendah hanya dapat dimanfaatkan menjadi *Host/Sender* tidak dapat digunakan untuk mendesain. Tentu hal ini akan menambah biaya untuk memenuhi kebutuhan awal dalam pembuatan mesin CNC.

Pengoperasian mesin CNC tidak hanya menggunakan komunikasi paralel, dengan menggunakan *platform* lain yaitu mikrokontrol yang dapat dimanfaatkan sebagai kontrol utama mesin CNC menggunakan USB (*Universal Serial Bus*) tentu lebih fleksibel dalam hal pengoperasian. Penggunaan USB sebagai komunikasi dapat dipastikan menggunakan komputer dengan spesifikasi yang tinggi tidak jadi masalah, dengan kelebihan yaitu proses *Host/Sender* dan proses desain dilakukan pada komputer yang sama. Seperti yang diketahui bahwa komunikasi paralel jauh lebih cepat dan *realtime* jika dibandingkan dengan komunikasi serial. Dalam penelitian akan dilakukan uji coba perbandingan performa dan akurasi mesin CNC dengan *platform* yang berbeda untuk mengetahui apakah alternatif dalam mengoperasikan mesin CNC dapat

direkomendasikan atau tidak. Salah satu mikro kontrol yang bisa menjadi alternatif adalah Arduino, dengan menggunakan mikro kontrol Arduino akan mempermudah dalam pembuatan mesin CNC secara mandiri dan semua aplikasi yang dibutuhkan bersifat *open source* dengan harga mikrokontrol Arduino terpaut jauh lebih murah jika dibandingkan dengan kontrol CNC menggunakan Mach3.

Mesin CNC yang akan dijadikan penelitian adalah CNC *Router* dengan fungsi *milling*. Mesin CNC menggunakan fungsi 3 *axis*, setiap *axis* berfungsi sebagai linear aktuator yaitu pada sumbu X *axis*, Y *axis*, dan Z *axis*. Mesin CNC memiliki bagian – bagian yang terdiri dari mekanik, kontrol, sensor batas maksimal dimensi kerja pada mesin yang pada umumnya menggunakan *limit switch*, serta aplikasi yang digunakan untuk mengoperasikan mesin CNC serta *monitoring* atau pengawasan kinerja pada mesin CNC.

Apriadi, M Leza (2017),”Perancangan Mesin CNC (*Computer Numerical Control*) *Router* dengan Aplikasi GRBL 0.9 *Control 3 Axis* Sistem X,Y dan Z (*Hardware*)”. Politeknik Negeri Sriwijaya. Kemajuan teknologi dibidang industri, untuk menghasilkan dan menciptakan alat yang lebih berdaya saing tinggi dari sebelumnya untuk memperoleh peningkatan hasil produksi. Hal ini dibutuhkan pembelajaran dan penelitian agar suatu proses pembuatan alat yang telah ada dapat dilakukan dengan baik dan lancar. Dengan membandingkan beberapa hal dan menganalisa bagaimana kelebihan dan kekurangannya dalam hal ini dapat memadukan segala kelebihan yang ada pada beberapa kemungkinan yang dibuat menjadi satu.

Alfarisi, Adli (2017),”Analisis Pengendalian Kualitas Produk Ornamen Desain *Interior* Dengan Metode *Statistical Quality Control* Pada Mesin CNC (*Computer Numerical Control*)”. Universitas Jember. Teknologi industri sekarang ini sangat berkembang pesat dan sangat diperlukan baik dibidang teknologi itu sendiri maupun dengan meningkatnya kebutuhan manusia/konsumen. Semakin meningkatnya pengetahuan konsumen, tuntutan terhadap variasi dan mutu olahan juga semakin meningkat. Oleh karena itu, perlu adanya pengenalan dan inovasi teknologi produksi dengan mesin CNC untuk meningkatkan mutu produk.

Mikrokontrol Arduino Uno yang dimanfaatkan akan ditingkatkan dengan *upgrade firmware* GRBL1.1 dan *driver* motor *stepper* menggunakan TB6600,

dimana peneliti sebelumnya masih menggunakan GRBL 9.0 dan *driver* motor A4988. Beberapa kelebihan menggunakan mikro kontrol Arduino adalah dapat dioperasikan menggunakan laptop dengan berbagai versi windows atau komputer dengan syarat minimal CPU pentium 4 dengan kapasitas ram 512 MB atau yang lebih tinggi, karena mikro kontrol Arduino menggunakan komunikasi serial yang lebih fleksibel dalam mengoperasikan mesin CNC. Untuk peningkatan *firmware* GRBL1.1 memiliki kelebihan pada salah satu fitur yang akan dimanfaatkan yaitu *auto home machine*, mesin dapat menentukan titik *zero* pada X-axis dan Y-axis secara otomatis. Penggunaan *driver* motor *stepper* TB6600 akan mempermudah dalam pengaturan *step pulse* sesuai dengan tipe motor yang akan digunakan dan pemilihan arus yang akan dikonsumsi oleh motor *stepper*. Menentukan kebutuhan yang sesuai dengan tipe motor *stepper* yang digunakan, dilakukan dengan mengatur 6 saklar dan mengikuti data tabel yang tertera pada *driver* motor *stepper* TB600. Dengan menggunakan pengaturan yang dapat dipastikan nilainya maka akan menambah kinerja pada motor *stepper* serta memudahkan pengawasan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam percobaan ini antara lain adalah:

1. Bagaimana performansi akurasi mesin CNC menggunakan Arduino Uno dan menggunakan Mach3 ?
2. Berapa selisih akurasi pada mesin CNC menggunakan Arduino Uno dan Mach3 ?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Mikrokontroler yang digunakan pada percobaan ini adalah Arduino Uno dan Mach3
2. Kontruksi mesin CNC mengikuti acuan pada industri badan usaha CNC Jember 5
3. Kontrol motor *spindle* menggunakan metode eksternal yaitu tidak dikontrol menggunakan *Board* Arduino ataupun Mach3
4. Dimensi luar mesin CNC 3 *axis* berbasis Arduino Uno 50cm x 30cm
5. Bidang kerja pada mesin CNC berbasis Arduino UNO mencapai ketebalan maksimum 3,7cm dan luas dimensi kerja 15,8cm x 35,8cm
6. Bahan yang dijadikan objek pengujian mesin CNC berbasis Mach3 dan mesin CNC berbasis Arduino yaitu akrilik dengan tebal 2mm
7. Mesin CNC berbasis Mach3 dan Arduino Uno memiliki spesifikasi yang berbeda dalam hal ukuran

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam percobaan ini adalah:

Melakukan analisa perbandingan perfomansi akurasi pada mesin CNC berbasis kontrol Mach3 dan Arduino Uno.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian untuk memastikan mikro kontrol Arduino Uno layak direkomendasikan menjadi kontrol mesin CNC 3 *axis*.