

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi di masa modern ini telah membawa dampak yang menguntungkan bagi semua industri. Sebagaimana buktinya canggihnya teknologi dapat meringankan dan mempermudah pekerjaan manusia dalam menjalin aktifitas setiap harinya. Hal yang paling mencolok dari perkembangan teknologi adalah semakin canggihnya industri manufaktur dengan menghasilkan produk-produk berkualitas. Seperti halnya pada perusahaan industri mesin *Computer Numerical Control* (CNC) sistem otomasi mesin perkakas yang semakin hari berkembang. Mesin CNC lebih diandalkan untuk pembuatan produk, karena dapat menghasilkan produk skala besar hingga lebih cepat tingkat kepresisian yang lebih tinggi [1].

Mesin CNC beroperasi secara otomatis dan menggunakan bahasa pemrograman numerik. Mesin CNC memiliki sistem komputer yang mampu memproses suatu gambar atau desain yang akan diciptakan melalui mesin CNC, di mana gambar akan diproses menjadi suatu program dan disesuaikan hingga dapat terbaca oleh mesin CNC. Salah satu manfaat dari mesin ini yaitu dalam setiap program akan disimpan dalam perangkat lunak memori komputer. Dalam penerapan sistem mesin CNC ini mulai banyak diterapkan dan digunakan dalam proses produk ukir. Di mana dengan melalui mesin ini akan mempermudah proses jangka waktu yang singkat dibandingkan mesin konvensional [2].

Pada mesin CNC Kekerasan permukaan berperan penting untuk menjamin kualitas suatu benda kerja. Kekerasan permukaan secara teoritis dipengaruhi oleh laju permukaan. Secara praktis kekerasan dipengaruhi oleh kecepatan dari motor *spindle* dan kedalaman potong. Dimana pada kedalaman potong menggunakan 0,5 mm - 1,0 mm sehingga semakin besar kecepatan putaran *spindle* dan semakin kecil kedalaman potong maka tergolong normal [3]. Salah satu permasalahan yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut adalah tidak akuratnya kecepatan motor *spindle*, sehingga perlu menstabilkan perpindahan sumbu x, y dan z pada mesin CNC. Dalam mesin CNC terdiri dari beberapa sumbu penggerak di mana setiap sumbu x, y dan z tersebut di gerakan oleh motor *stepper* dengan pendukung sistem kontrol *G-Code Reference Block Library* (GRBL) bahasa Numeric, data perintah,

angka huruf dan symbol, komponen penting dari kontrol motor *stepper* salah satunya *driver* motor [4].

Motor *spindle* adalah bagian yang berputar dan sangat penting dengan membutuhkan akurasi yang tinggi. Motor *spindle* terdapat mata bor yang bersentuhan secara langsung dengan benda kerja, sehingga akan memengaruhi kualitas benda kerja yang dihasilkan oleh mesin CNC. Berdasarkan pemahaman tersebut, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah “Performa kecepatan motor *spindle* pada CNC”. Sistem yang dirancang memiliki fitur di antaranya. pengontrol kecepatan pada motor *spindle* dengan menggunakan sensor kecepatan *Revolution Per Minute* (RPM) sebagai pendeteksi kecepatan gerak benda pada motor *spindle*.

Metode kontrol yang diusulkan pada penelitian ini yaitu menggunakan *Proportional Integral Derivative* (PID) pada pengendali kecepatan *spindle*. Metode pengendali PID merupakan sebuah kontrol yang dapat mengurangi tingkat kesalahan pada suatu sistem sehingga mampu memberikan sinyal keluaran dengan mempunyai keluaran yang cepat, tingkat kesalahan yang kecil, serta *overshoot* kecil. Berdasarkan penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengontrolan kecepatan pada *spindle* CNC. Peran metode PID untuk mengatur kecepatan motor *spindle* agar dapat mempertahankan stabilitas dan melakukan pergerakan sesuai arah *set point*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Bagaimana proses rancang bangun mesin CNC *router*?
- 2 Bagaimana efektivitas penerapan metode PID pada mesin CNC *router*?

1.3 Tujuan dan manfaat

Berdasarkan rumusan masalah telah jelaskan, maka dihasilkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Agar dapat merancang mesin CNC *router*.
2. Agar efektivitas putaran motor *spindle* pada mesin CNC stabil.

Sedangkan manfaat yang diperoleh pada penelitian adalah mesin CNC dapat mengontrol atau menjaga kestabilan kecepatan motor *spindle* saat melakukan proses pemotongan atau ukir.

1.4 Batasan masalah

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, maka mendapatkan batasan masalah dalam penelitian yaitu:

1. Bahan uji coba alat CNC *router* menggunakan papan sengon dan papan tripleks.
2. Pengujian hanya titik koordinat tegak lurus untuk mendapatkan data kecepatan menggunakan sensor kecepatan dan *rotary encoder*.

1.5 Metodologi Penelitian

Tahapan yang akan direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal dari segi *software*, *hardware* dan proses operasinya meliputi hal berikut:

1. Mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data
Pengumpulan bahan dalam bentuk buku, makalah, artikel, simposium, jurnal, atau publikasi lain yang berkaitan dengan masalah penelitian merupakan bagian dari proses pengumpulan data.
2. Perancangan elektronika
Pada perancangan elektronika dilakukan pembuatan desain jalur sistem alat, agar tidak terjadi kerusakan ketika komponen dipatenkan. Perancangan ini dibuat sesuai dengan komponen yang dibutuhkan pada penelitian.
3. Perancangan mekanik
Pada perancangan mekanik membuat desain menggunakan *software autodesk inventor* atau pembuatan kerangka real penelitian sesuai desain yang dibuat.
4. Pembuatan program
Pada pembuatan program yaitu proses pembuatan algoritma pengontrol performa mesin CNC *router* dapat bekerja secara otomatis.
5. Pengujian alat

Pada pengujian alat adalah proses melakukan pengujian sistem pada alat CNC *router* agar sistem bekerja sesuai yang diinginkan. Jika ada terjadi permasalahan maka perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan sistem.

6. Analisis dan kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian alat, maka diperoleh hasil analisis proses CNC *router*, sistem kontrol menghubungkan motor *stepper* ke GRBL, rancangan mekanik, dan penerapan metode pada sistem optimasi pada mesin CNC.

1.6 Jadwal Kegiatan

Dalam pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai yang ada pada jadwal. Pelaksanaan penelitian dilakukan sekurangnya 6 bulan. Tabel 1.1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian

Tabel 1.1. Jadwal pelaksanaan penelitian

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Mengidentifikasi masalah dan pencarian referensi melalui jurnal, prosiding, dan artikel ilmiah dan lainnya juga mencari referensi melalui <i>website</i>						
2	Perancangan sistem berupa <i>desain</i> mesin CNC <i>router</i>						
3	Perancangan dan perakitan perangkat lunak dan komponen elektronika						
4	Pembuatan algoritma pemrograman						
5	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat lunak maupun <i>software</i>						
6	Pembuatan laporan skripsi						