

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi mesin sudah banyak ditemui dimanapun, salah satunya adalah dalam dunia pertukangan kayu. Saat ini perkembangan teknik dari proses pertukangan kayu diharapkan menghasilkan suatu produk yang berkualitas. Pada mulanya proses pemotongan kayu dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia dengan menggunakan alat gergaji tangan. Dengan perkembangan yang semakin maju gergaji tangan sudah mulai jarang digunakan [1]. Proses pemotongan kayu secara konvensional akan mengakibatkan kurang efisien dari segi waktu, tenaga dan hasil yang didapatkan. Selain itu ketika melakukan proses pemotongan kayu secara konvensional memiliki beberapa hasil yang tidak berkualitas dan hanya dapat menghasilkan jumlah yang terbatas. Sehingga mengakibatkan lambat serta sedikitnya hasil dari pembuatan ketika melakukan proses pemotongan secara konvensional [2]. Pada saat ini terdapat beberapa mesin pemotong kayu untuk melakukan proses pemotongan kayu yang disebut dengan gergaji pita (*scroll saw, jig saw, band saw*). Terdapat beberapa jurnal yang telah meneliti mesin potong kayu gergaji pita. Pada penelitian ini akan berfokus pada mesin gergaji kayu *scroll saw*.

Saat ini gergaji *scroll saw* sudah menggunakan mesin yang ditenagai dengan menggunakan penggerak motor AC. *Scroll saw* merupakan suatu pengembangan dari mesin pemotong kayu dengan melakukan pengembangan gergaji yang biasanya digunakan dalam proses pemotongan benda kerja kayu. Namun terdapat juga beberapa mesin *scroll saw* yang dikhususkan dalam memotong besi dan sejenisnya. Mesin gergaji kayu *scroll saw* ini dapat memotong benda kerja kayu dengan ketebalan maksimal 5 cm dikarenakan mesin gergaji *scroll saw* memiliki kecepatan pemotongan antara 1300-1500 rpm. Mesin gergaji kayu *scroll saw* juga ditenagai dengan motor penggerak untuk menggerakkan mata gergaji [3]. Mesin gergaji kayu *scroll saw* ini memiliki kelebihan dapat mengatur kecepatan pemotongan pada mata gergaji sesuai dengan ketebalan benda kerja. Proses untuk menentukan kecepatan potong dari mata gergaji masih bersifat manual menyesuaikan dengan benda kerja yang akan dipotong dengan memutar variabel potensio sesuai dengan ketebalan benda kerja tertentu. Pada saat melakukan proses

pemotongan menggunakan mesin gergaji *scroll saw* terdapat ketebalan benda kerja yang berbeda maka kecepatan pemotongan dari mata gergaji juga akan diatur kembali dengan memutar variabel potensio.

Alat penelitian ini akan dirancang pada mesin gergaji *scroll saw* untuk dapat melakukan proses pemotongan benda kerja secara otomatis dan akan melakukan kontrol pada motor AC sesuai dengan ketebalan benda kerja. Ketika mengalami perubahan ketebalan pada benda kerja maka kecepatan putaran dari motor AC akan mengalami penurunan sehingga kecepatan tersebut harus ditambahkan. Sensor ACS712 yang merupakan sensor arus berfungsi untuk mendeteksi besarnya arus yang dihasilkan ketika mata gergaji menghadapi ketebalan benda kerja yang tidak sesuai dengan kecepatan awal. Sensor ACS712 akan memberikan informasi untuk menambahkan kecepatan pada motor AC. Mesin gergaji *scroll saw* akan menyesuaikan kecepatan motor AC tanpa harus mengubah kecepatan pada motor AC secara manual sehingga waktu proses penggergajian akan lebih efisien dan mendapatkan hasil pemotongan yang lebih presisi dan maksimal.

Pada proses penyesuaian kecepatan motor AC pada mesin gergaji *scroll saw* ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO untuk memprogram pengaturan kecepatan putaran motor AC dari masukan sensor arus. Untuk mendeteksi ketebalan dari benda kerja, digunakanlah sensor VL53L0X yang berfungsi memberikan masukan berupa nilai ketebalan dari benda kerja dan selanjutnya diolah oleh mikrokontroler untuk mengatur kecepatan putaran motor AC sesuai dengan ketebalan benda kerja. Sensor ketebalan ini akan mendeteksi untuk menentukan kecepatan awal dari motor AC yang akan menggerakkan mata gergaji. Selain itu alat ini juga dapat memotong lebar dari benda kerja sesuai keinginan dengan mengatur kelebaran pada meja kerja secara manual.

Pada saat melakukan proses untuk mengatur kecepatan motor AC mesin gergaji kayu otomatis *scroll saw* harus didukung dengan menggunakan metode perhitungan *Proportional Integral Derivative* (PID) untuk memaksimalkan proses pemotongan. Salah satu peran dari metode perhitungan PID dapat dilihat pada pengaplikasian yang telah dilakukan berbagai penelitian tentang bagaimana cara untuk mengatur kecepatan putaran motor AC dengan menggunakan metode perhitungan PID. Masalah dari motor AC pada mesin gergaji *scroll saw* otomatis

adalah pada saat mengontrol dan menstabilkan kecepatan sudut putaran motor AC, karena kecepatan yang harus ditentukan untuk menggerakkan putaran motor AC sering tidak sesuai dengan ketebalan benda kerja. Terkadang kecepatan putaran motor AC akan mengalami kekurangan kecepatan yang diakibatkan dari besarnya beban benda kerja yang dikerjakan oleh motor AC. Oleh karena itu harus melakukan perkiraan dalam menentukan besaran kecepatan putaran motor AC. Kekurangan atau ketidaksesuaian kecepatan putaran motor AC tersebut yang mengakibatkan kecepatan putaran motor AC tidak konstan dan akan berdampak pada hasil pemotongan benda kerja. Masalah ketidakpastian kecepatan sesuai dengan ketebalan benda kerja yang dialami oleh motor AC tersebut dapat diatasi dengan menggunakan beberapa metode perhitungan pengendali, salah satunya merupakan metode perhitungan PID. Pengendali pada PID memiliki 3 parameter, yaitu parameter kontrol *proportional* (P), parameter kontrol *integral* (I), dan parameter kontrol *derivative* (D). Dengan menggunakan metode perhitungan PID maka kecepatan putaran motor AC dapat disesuaikan dengan masukan nilai yang diberikan oleh *input* sensor ketebalan [4].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang akan dibahas dalam penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pada mesin gergaji kayu otomatis *scroll saw* dengan mikrokontroler Arduino UNO?
2. Bagaimana pengaruh metode PID untuk mempengaruhi kecepatan motor AC pada keadaan awal dengan masukan menggunakan sensor ACS712?
3. Bagaimana kepresisian mesin gergaji *scroll saw* otomatis pada proses pemotongan menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis metode PID dengan sensor ACS712?

1.3. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari dilaksanakannya penelitian ini yakni :

1. Dapat merancang sistem mesin gergaji kayu otomatis *scroll saw* dengan mikrokontroler Arduino UNO.

2. Dapat mengetahui hasil metode PID untuk mengatur kecepatan motor AC agar sesuai dengan nilai *setpoint* pada saat proses pemotongan.
3. Mengetahui tingkat presisi pemotongan dari pengaplikasian metode PID pada mesin gergaji kayu otomatis *scroll saw* dengan sensor arus.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yakni :

1. Memberikan data baru bagi peneliti untuk mengembangkan alat pengaturan kecepatan motor AC pada mesin gergaji *scroll saw* secara maksimal.
2. Mengetahui hasil dari pengaplikasian metode PID ke dalam mesin gergaji *scroll saw* berbasis Arduino UNO.
3. Menambah ilmu pengetahuan tentang teknologi terbaru mengenai mesin gergaji *scroll saw*.

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam penelitian ini yakni :

1. Benda kerja hanya fokus pada kayu dengan ketebalan maksimum 4 cm.
2. Lebar pemotongan dilakukan secara manual dengan maksimal 10 cm.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian mempunyai lima tahapan, di antaranya tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisis data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan. Berikut penjelasannya :

1. Tahap Persiapan
Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik penelitian terlebih dahulu. Diantaranya adalah menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar penelitian, membuat jadwal penelitian, dan melakukan penelitian.
2. Tahap Perancangan

Selanjutnya yakni tahapan di mana setelah proposal skripsi disetujui, maka dilakukan pembuatan alat skripsi.

3. Tahap Pengujian Sistem

Pengambilan data serta pengujian alat dari sistem *hardware* maupun *software*. Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan uji coba alat.

4. Tahap Analisis

Data yang diperoleh setelah pengujian alat dianalisis menggunakan metode yang diperlukan. Dari data yang sudah dianalisis akan diparafrase dalam beberapa paragraf.

5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir

Tahap pengerjaan laporan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisis dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut disimpulkan hasil dari pengujian alat.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdapat sistematika penulisan antara lain :

1. **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. **BAB II : Teori Penunjang**

Bab ini berisi tentang penjelasan penelitian terdahulu dengan topik yang sama dengan topik penelitian serta berisikan tentang teori penunjang.

3. **BAB III : Perancangan Sistem**

Bab ini berisi tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan sistem yang berupa metode dan desain dari alat tersebut.

4. **BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari pengujian sistem dari sistem *hardware* maupun *software*, serta analisis dari data yang diperoleh pada pengujian sistem.

5. **BAB V : Penutup**

1.7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pada bab ini akan membahas tentang jadwal pelaksanaan dari penelitian ini akan direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian ini. Tahap rencana kegiatan penelitian ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Penjadwalan digunakan untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan yang akan dilakukan secara spesifik. Tahapan-tahapan dari penelitian yang dilakukan tentang judul penelitian “Scroll Saw Otomatis Berbasis Arduino UNO Menggunakan Metode PID” yang akan dijadwalkan secara terperinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Rencana Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Studi literatur						
2.	Pembuatan Desain mekanik dari <i>scroll saw</i> otomatis						
3.	Pembuatan mekanik dari <i>scroll saw</i> otomatis						
4.	Pemasangan Rangkaian elektronika dari <i>scroll saw</i> otomatis						
5.	Pembuatan program dari <i>scroll saw</i> otomatis						
6.	Implementasi metode PID pada program <i>scroll saw</i> otomatis						
7.	Pengujian dan pengumpulan data pada percobaan saat proses pemotongan dari <i>scroll saw</i> otomatis						
9.	Pengolahan dan analisis data						
10.	Pembuatan laporan penelitian						