

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem hidrolik memiliki peran penting dalam berbagai industri, terutama dalam proses *pressing* yang memerlukan akurasi dan konsistensi tekanan. Kesalahan dalam pengaturan tekanan hidrolik pada proses *pressing* dapat menyebabkan cacat produk yang berdampak pada kualitas dan fungsi akhir dari produk tersebut [1]. Produk mengalami cacat akibat pengaturan tekanan yang tidak tepat dalam proses *bending* [2]. Masalah ini tidak hanya meningkatkan pemborosan material tetapi juga mengakibatkan kerugian finansial bagi perusahaan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem kontrol yang dapat memastikan tekanan hidrolik yang optimal untuk meningkatkan kualitas produk.

Dalam proses *press bending* pada plat, beberapa fenomena yang dapat menyebabkan kecacatan produk seperti deformasi, retakan, dan ketidakteraturan bentuk dapat terjadi, terutama jika kondisi proses dan parameter tidak dikontrol dengan baik. Deformasi adalah perubahan bentuk material akibat gaya eksternal, seperti gaya tekan dari alat *press*, dan dapat dibagi menjadi deformasi elastis, di mana material kembali ke bentuk semula setelah gaya dilepas, dan deformasi plastis, yang bersifat permanen. Retakan terjadi ketika tegangan tarik selama *bending* melebihi kapasitas material, terutama di bagian luar radius *bending*. Ketidakteraturan bentuk mencakup fenomena seperti *springback*, di mana material kembali ke bentuk semula sebagian setelah *bending*, kerutan yang terbentuk di bagian dalam radius akibat kompresi, dan distorsi atau lengkungan berlebih akibat gaya yang tidak merata atau penyangga yang tidak cukup.

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID) dan *Genetic Algorithm* (GA) untuk mengoptimalkan pengendalian tekanan hidrolik. Namun, pengaturan parameter kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID) secara manual seringkali tidak memadai karena adanya variasi dalam faktor-faktor eksternal. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih inovatif, seperti penggunaan *Genetic Algorithm* (GA) untuk mengoptimalkan parameter kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID) secara

otomatis. *Genetic Algorithm* (GA) menawarkan kemampuan untuk menemukan solusi optimal dengan mengeksplorasi berbagai kombinasi parameter dalam populasi, sehingga meningkatkan respons sistem terhadap perubahan kondisi tanpa memerlukan intervensi manual yang intensif. *Genetic Algorithm* (GA) digunakan untuk mengoptimalkan parameter kontrol pada kontrol PID, di mana metode kontrol tersebut akan diimplementasikan pada penyetabil tekanan pada proses *press brake bending*. Penelitian ini berfokus pada pengujian sistem dalam kondisi yang ketebalan plat aluminium yang bervariasi untuk menentukan parameter yang paling efektif dalam menjaga tekanan hidrolik pada nilai yang tepat selama proses *bending*. Dengan mengadopsi pendekatan ini, diharapkan dapat mengurangi cacat produk, meningkatkan efisiensi produksi, dan memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam pengelolaan sistem hidrolik.

Dalam sistem hidrolik pada pembuatan asbak, sensor tekanan memainkan peran krusial dalam memberikan data *real-time* tentang kondisi tekanan hidrolik selama proses *bending*. Sensor tekanan, seperti sensor tekanan induktif, digunakan untuk mengukur tekanan hidrolik. Selain itu juga menggunakan sensor *Time of Flight* (ToF) untuk mengukur ketebalan plat aluminium yang digunakan. Dalam menentukan *setpoint* tekanan yang optimal pada proses *press brake bending* didasarkan pada jenis material bahan asbak yang digunakan. Karakteristik material mempengaruhi bagaimana material berperilaku saat dibentuk dan menentukan besarnya tekanan yang diperlukan untuk mencapai deformasi yang diinginkan. ketebalan dan kekuatan tarik pada material bahan akan mempengaruhi kebutuhan tekanan yang digunakan. Semakin tebal dan semakin tinggi kekuatan tarik pada suatu material, maka kebutuhan tekanan akan semakin tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka diperoleh sebuah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain sistem tekanan hidrolik pada proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak?
2. Bagaimana cara menerapkan dan mengintegrasikan *Genetic Algorithm* pada pengendalian *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak?

3. Bagaimana cara mendapatkan tekanan yang sesuai pada proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak berdasarkan ketebalan plat aluminium?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan dan manfaat dari penelitian berikut:

1. Mendesain sistem tekanan hidrolik pada proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak dengan memanfaatkan sensor tekanan untuk mengontrol tekanan berdasarkan ketebalan plat.
2. Mengimplementasikan *Genetic Algorithm* untuk proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak dengan menentukan parameter *Genetic Algorithm* yang sesuai agar mendapatkan optimasi parameter kontrol PID yang baik pada proses pengendalian tekanan hidrolik.
3. Mengimplementasikan kontrol PID untuk mengatur *flow fluida* pada katup pengatur tekanan hidrolik berdasarkan ketebalan plat aluminium yang digunakan.

Adapun selain memperoleh tujuan dari penelitian juga diperoleh manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas produk.
2. Efisiensi proses produksi.
3. Inovasi dalam teknologi kontrol hidrolik.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk membatasi ruang lingkup dari pembahasan agar lebih jelas dan tidak menyebar ke hal yang tidak diinginkan. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Fokus pada proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak.
2. Plat aluminium yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketebalan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm, serta dengan panjang dan lebar yang sama yaitu panjang 120 mm, dan lebar 120 mm.

3. Membatasi tekanan hidrolik dalam rentang hingga 40 MPa untuk memastikan kualitas hasil produk tanpa cacat.
4. Pengujian dan simulasi akan dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan *trainer* hidrolik.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan penulisan laporan akhir penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan
Pada bab I ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan tentang pengendalian sistem tekanan hidrolik proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak dengan *Genetic Algorithm*.
2. Bab II Teori Penunjang
Pada bab II teori penunjang yang berisi tentang dasar – dasar teori yang digunakan sebagai acuan atau pembantu dalam perancangan seperti kajian pustaka tentang hasil penelitian terdahulu, dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.
3. Bab III Perancangan Sistem
Pada bab III ini, berisi tentang perancangan suatu alat yang akan dibuat. Mulai dari perancangan desain alat, rangkaian elektronika, diagram blok sistem, *flowchart* serta gambaran alat yang akan dibuat.
4. Bab IV Implementasi dan Uji Sistem
Pada bab IV ini berisi tentang pengujian suatu alat yang sudah dibuat untuk mengetahui adanya kesalahan atau *error* pada suatu sistem tekanan hidrolik proses *press brake bending* plat aluminium pada pembuatan asbak dengan *Genetic Algorithm*. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat yang dirancang sudah sesuai dengan yang diinginkan.
5. Bab V Penutup
Bab V ini berisi tentang laporan hasil yang telah diperoleh dari pembuatan alat, saran, dan Kesimpulan.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal dan rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai dengan yang dijadwalkan dan diharapkan seperti yang terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Mengidentifikasi masalah dan mencari referensi berupa jurnal, prosiding, dan artikel						
2	Perancangan sistem						
3	Implementasi <i>genetic algorithm</i>						
4	Pengujian dan pengambilan data						
5	Analisis data						
6	Penyusunan laporan						