

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam industri manufaktur, proses pembentukan pipa merupakan salah satu tahapan penting dalam produksi komponen struktural, seperti rangka kendaraan, konstruksi bangunan, dan sistem perpipaan. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pembentukan pipa adalah proses rol tekuk. Proses rol tekuk pipa adalah suatu proses yang mengubah pipa dari bentuk yang lurus menjadi lengkungan. Pada proses ini bagian luar dari benda akan mengalami tarikan dan bagian dalam akan mengalami tekanan [1].

Pada saat ini proses penekukan pipa secara manual masih banyak dilakukan, terutama oleh industri kecil dan menengah. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya membutuhkan waktu yang lebih lama, tenaga kerja banyak, dan hasil kurang presisi. Ketidaksesuaian hasil penekukan pipa dengan spesifikasi dapat menyebabkan pemborosan material dan memperbesar biaya produksi. Selain itu, ketergantungan pada tenaga kerja manual dapat menjadi hambatan dalam memenuhi permintaan dalam jumlah besar atau dalam waktu yang singkat [2].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin rol tekuk pipa dengan diameter maksimum $1\frac{1}{4}$ inci yang mampu menghasilkan 40 pipa/jam. Perancangan ini akan mempertimbangkan aspek kekuatan material, mekanisme penggerak, serta parameter utama dalam proses tekuk, seperti tekanan dan sudut pembengkokan. Dengan desain yang tepat diharapkan mesin ini dapat meningkatkan efisiensi produksi serta mengurangi tingkat kesalahan dalam proses pembentukan pipa.

Selain aspek teknis, perancangan mesin ini juga mempertimbangkan factor ergonomis dan kemudahan penggunaan agar dapat dioperasikan dengan mudah oleh tenaga kerja industri kecil dan menengah. Dengan demikian, mesin ini dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan dengan mesin rol tekuk impor yang memiliki harga relative tinggi.

Dengan adanya penilitan ini, diharapkan mesin rol tekuk pipa yang dirancang mampu memberikan solusi bagi indsutri yang membutuhkan proses penekukan pipa yang cepat, presisi dan efisien. Selain itu hasil dari penilitan ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan mesin rol tekuk pipa dengan kapasitas dan spesifikasi yang lebih luas sesuai dengan kebutuhan industri di masa depan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang mesin rol tekuk pipa yang mampu menekuk pipa dengan diameter maksimum $1\frac{1}{4}$ inci secara efisien?
2. Bagaimana menentukan mekanisme penggerak dan komponen utama mesin agar dapat mencapai kapasitas 40 pipa/jam?
3. Bagaimana mengopimalkan desain mesin agar mudah dioperasikan dan sesuai dengan dengan kebutuhan industri kecil dan menengah?

1.3. Tujuan Perancangan

Perancangan ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan rancangan detail mesin rol tekuk pipa berdiameter 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam. Rancangan detail mesin tersebut diperoleh dengan cara melakukan:

1. Merancang mesin rol tekuk pipa dengan diameter maksimum 1¼ inci yang mampu menekuk pipa.
2. Menentukan spesifikasi komponen utama mesin, termasuk mekanisme penggerak, rol penekuk dan struktur rangka, agar dapat mencapai kapasitas produksi 40 pipa/jam.
3. Membuat desain mesin yang ergonomis dan ekonomis agar dapat digunakan oleh industri kecil dan menengah dengan efisien.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam perancangan mesin rol tekuk pipa diameter maksimum 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam adalah:

1. Mesin dirancang untuk menekuk pipa berbahan baja karbon rendah (mild steel) dengan diameter maksimum 1¼ inci.
2. Kapasitas mesin ditargetkan dapat mencapai produksi 40 pipa/jam dalam kondisi normal.
3. Perancangan hanya perhitungan teknis, tanpa melakukan uji coba langsung pada prototipe mesin.
4. Roller yang digunakan sebanyak 3 (tiga) buah.
5. Gear box ditetapkan dengan perbandingan 1:40.

1.5. Manfaat Perancangan

Perancangan mesin rol tekuk pipa diameter maksimum 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai penambah wawasan yang berkaitan dengan perancangan sebuah mesin rol tekuk pipa diameter maksimum 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam.
2. Memberikan solusi yang berkaitan dengan industri penekukan pipa berskala kecil dan menengah.
3. Menyediakan bahan ajar dan pengetahuan yang baru, khususnya di instusi kampus.

1.6. Kebaruan Penelitian

Kebaruan pada perancangan mesin rol tekuk pipa mengaju pada penelitian sebelumnya menggunakan pipa berdiameter 1 inci Ludvi A.W. dan Ari A [3]. Telah merancang bangun mesin roll bending elektrik dengan motor 1 HP serta kapasitas 60 pipa/jam untuk pengerolan pipa 2500 mm. Tangkemanda dkk [4]. Telah merancang mesin rol bending pipa dengan diameter 1 inci dan panjang 150 cm, Rusnandi dkk [5].

Telah merancang bangun mesin roll bending untuk pipa baja SC45 berdiameter 1 inci, ketebalan 1,6 – 2,0 mm, panjang 1000 - 3000 mm, mesin digerakkan motor 0,63 HP, serta waktu rata-rata pengerolan pipa masing-masing 107 – 415 detik/pipa. Sedangkan perancangan yang penulis lakukan yaitu perancangan mesin rol tekuk pipa diameter maksimum 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam. Dengan panjang pipa 2000 mm.

1.7. Metode Perancangan

Metode yang digunakan dalam perancangan mesin rol tekuk pipa diameter maksimum 1¼ inci dengan kapasitas 40 pipa/jam adalah:

1. Studi pustaka untuk mendapatkan teori dasar dan rumus-rumus yang digunakan dalam perencanaan komponen utama mesin rol tekuk pipa.
2. Observasi lapangan untuk mendapatkan gambaran tentang mesin rol tekuk pipa.
3. Merancang komponen utama dari mesin rol tekuk pipa dan menentukan material yang digunakan pada komponen mesin rol tekuk pipa.
4. Analisis perencanaan untuk mendapatkan desain detail mesin sebagai satu sistem.

1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini terbagi menjadi lima BAB, yaitu:

Bab I

Pendahuluan

Bab I ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, metode perancangan, manfaat perancangan, kebaruan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II

Tinjauan Pustaka

Bab II menguraikan tentang pengertian proses penekukan pipa, jenis mesin tekuk pipa, cara kerja mesin rol tekuk pipa dan komponen-komponen mesin rol tekuk pipa.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab III menguraikan tentang diagram alir proses perancangan, prosedur dan tahapan perancangan komponen dan mesin sebagai satu sistem.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab IV membahas hasil pengolahan dan pengkajian data perancangan komponen-komponen utama dan mesin rol tekuk pipa berdiameter $1\frac{1}{4}$ inci sebagai satu sistem.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab V berisi rangkuman hasil pengkajian data perancangan mesin rol tekuk pipa berdiameter $1\frac{1}{4}$ inci serta saran-saran teknis untuk pengembangan mesin rol tekuk pipa di masa mendatang.

