

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi manufaktur membuat proses produksi harus lebih cepat, presisi, dan efisien. Salah satu proses penting dalam industri fabrikasi logam adalah proses pemotongan dan pembentukan sudut pada plat dan pipa sebelum pengelasan. Proses ini sangat penting untuk kualitas sambungan las, kekuatan struktur, dan efisiensi penggunaan material.

Pada praktik dilapangan, untuk pembuatan sudut (bevel) untuk material pengelasan masih banyak dilakukan secara manual menggunakan mesin gerinda tangan. Cara ini memiliki beberapa kelemahan seperti hasil permukaan yang tidak rata, sudut yang kurang presisi, waktu pengerjaan yang tidak terukur, dan tingkat keselamatan kerja yang rendah. Selain itu jika sudut bevel tidak konsisten, maka kualitas sambungan las juga akan terpengaruh.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang memberikan alternatif menggunakan plasma cutting, seperti (Febriman & Jupri, 2020) merancang alat bantu pemotongan plat yang berfokus pada pergerakan horizontal menggunakan plasma cutting dengan mekanisme semi otomatis yang digunakan pada plat. Selain itu, (Hugo & Jupri, 2021) merancang alat bantu pergerakan torch plasma cutting pada proses pemotongan pipa dan simulasi sistem gerak menggunakan solidworks. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada proses pemotongan biasa dan simulasi pergerakan alat, serta belum membahas secara khusus proses bevel sebagai persiapan pengelasan (welding preparation).

Selain itu, penelitian sebelumnya tidak membahas secara mendalam tentang cara membuat mesin, persiapan kerja, sistem pengaturan sudut bevel, dan mekanisme semi otomatis yang dapat digunakan untuk material plat dan pipa dalam satu sistem. Pengujian yang dilakukan hanya sebatas simulasi dan belum meliputi analisis ketepatan sudut bevel, kualitas hasil bevel, dan efisiensi proses produksi.

Teknologi plasma cutting dapat menjadi solusi alternatif karena mampu menghasilkan pemotongan yang lebih, cepat, presisi, dan fleksibel. Proses plasma cutting adalah proses pemotongan non-konvensional yang menggunakan gas terionisasi dengan suhu tinggi untuk melelehkan logam dengan cepat. Namun, Masih ada keterbatasan pada mesin yang bisa melakukan bevel pada plat dan pipa

secara semi otomatis dalam satu sistem terpadu hingga saat ini. Karena itu, perlu dirancang dan dibuat mesin bevel yang bisa meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keselamatan kerja. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul: Fabrikasi Mesin Bevel Plat dan Pipa Semi Otomatis Menggunakan Plasma Cutting.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin bevel yang dapat diterapkan pada material plat dan pipa. Mesin ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi, efisiensi waktu, serta membuat pemotongan permukaan bevel yang presisi yang pada akhirnya dapat menghasilkan kualitas pengelasan yang baik, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada peningkatan produktivitas dalam proses manufaktur.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan mesin bevel plat dan pipa semi otomatis menggunakan plasma cutting?
2. Bagaimana cara mengatur sudut potong pada mesin untuk menghasilkan sudut bevel 30 derajat pada pipa?
3. Apa pengaruh penggunaan transmisi mengatur putaran motor secara mekanis untuk menghasilkan bevel pada plat dan pipa terhadap hasil bevel?

Batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Material rangka adalah baja karbon rendah (*low carbon steel*), dengan profil *Hollow* (40x40x1,2)mm, dan profil *Hollow* (60x40x1,2) mm.
2. Proses pembuatan rangka mesin menggunakan proses pengelasan SMAW dengan elektroda E6013, diameter 2 mm.
3. Proses assembly rangka dengan dudukan torch plasma cutting, dan dudukan cuck pipa menggunakan sambungan baut dan mur.
4. Untuk mendapatkan kedataran mesin dibuat pengaturan pada kaki-kaki rangka menggunakan *bolt screw*.
5. Untuk Finishing rangka dilakukan pengecatan dengan cat dasar berupa zincromate, dan cat luar.

6. Mesin hanya dirancang untuk membuat bevel las dengan material induk *low carbon steel* pada plat dengan ketebalan 5, 8, dan 10mm dan pipa maksimum NPS 6 Inchi Schedule 40.
7. Parameter yang dianalisis meliputi kelurusan permukaan meja, dan penyimpangan radial pada poros

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

1. Mengembangkan mesin pembuat bevel las semi otomatis untuk plat dan pipa.
2. Melakukan proses fabrikasi mesin sesuai desain.
3. Menguji kinerja mesin dalam menghasilkan bevel yang presisi.
4. Meningkatkan efisiensi dan kualitas proses bevel dibanding metode manual.

1.3.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Industri: Mesin ini dapat membantu meningkatkan produktivitas industri yang mengandalkan proses pengelasan, dengan mempercepat proses persiapan kampuh las dan meningkatkan konsistensi kualitas las.
2. Bagi Tenaga Kerja: Mesin ini dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja terampil, sehingga pekerjaan persiapan las dapat dilakukan lebih cepat dan mudah.
3. Bagi Dunia Akademik: Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut terkait mesin otomatis di bidang pengelasan, serta memberikan kontribusi pada studi proses manufaktur yang lebih efisien

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

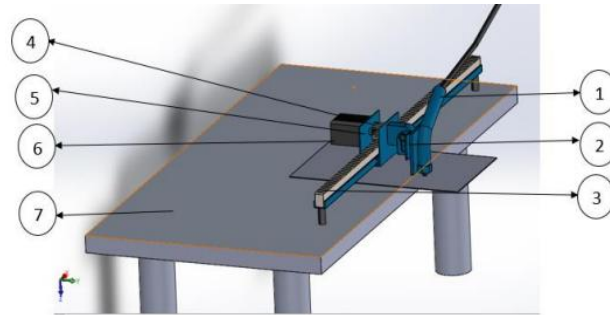
Penelitian terdahulu berisi penjelasan tentang referensi yang dipakai untuk mengerjakan proyek akhir yang akan dibuat. Penelitian yang dilakukan oleh Ferry Budhi Susetyo, Ilhamullah, Calfin Aldo Maidi Frima, Anggi Kusuma (2022) dengan judul “Rancang Bangun Perangkat Pendukung Untuk Proses Pemotongan Dengan Plasma Cutting” dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Metode yang digunakan untuk membuat perangkat pendukung untuk proses pemotongan dengan plasma cutting dengan berupa sistem rel dan batang ulir yang digerakkan oleh motor Listrik untuk membantu Gerakan *plasma cutting* agar lebih stabil dibanding pemotongan manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat tersebut mampu menjaga kecepatan Gerak pemotongan sehingga meningkatkan kualitas hasil potongan. proses pemotongan dengan plasma cutting dengan berupa sistem rel dan batang ulir yang digerakkan oleh motor Listrik untuk membantu Gerakan *plasma cutting* agar lebih stabil dibanding pemotongan manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat tersebut mampu menjaga kecepatan Gerak pemotongan sehingga meningkatkan kualitas hasil potongan.



Gambar 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berisi penjelasan tentang referensi yang dipakai untuk mengerjakan proyek akhir yang akan dibuat. Penelitian yang dilakukan oleh Febriman Butar Butar (2020) dengan judul “Rancang Bangun Mesin Potong Plat menggunakan *Plasma Cutting*” dari Politeknik Caltex Riau. Metode yang digunakan untuk membuat alat pemotong plat mekanis yang digerakkan secara semi otomatis untuk menggantikan pemotongan secara manual yang digerakkan menggunakan Motor DC sebagai penggerak utama dengan transmisi *pulley* dan *belt* untuk menggerakkan lengan pemotong. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi

waktu pemotongan dan menghasilkan garis potong yang lebih lurus dibandingkan metode manual.



Gambar 2.2 Desain Potong Plat

Tabel 2.1 Kebaruan Penelitian

Peneliti	Fokus Penelitian	Penggerak	Media	Fungsi	Keterbatasan
Ferry Budhi Susetyo (2022)	Semi Otomatis	Motor Listrik	Plat Datar	Potong Lurus	Saklar Sederhana
Febriman B. (2018)	Semi Otomatis	Motor DC Biasa	Plat Datar	Potong Lurus	Saklar Sederhana
Pujono & Pamuji (2020)	Mesin pemotong pipa dengan torch otomatis menggunakan plasma cutting		Pipa 8mm dengan 10mm	Pemotongan pipa dengan plasma cutting	Fokus pada pemotongan pipa

2.2 Kebaruan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa aspek kebaruan yang membedakannya secara signifikan dari penelitian terdahulu oleh Faldini (2018) dan Butar Butar (2018), yaitu:

1. Integrasi *Dual Profil* (Plat dan Pipa)

Penelitian dari Faldini dan Febriman Butar Butar hanya terbatas pada pemotongan plat datar (*flat plate*), alat yang dirancang dalam penelitian ini memiliki kemampuan dual-fungsi. Dengan adanya unit *rotator* yang terintegrasi, mesin ini mampu melakukan fabrikasi pada plat dan pipa dalam satu *base frame*