

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG PIPA DENGAN LAS OXY ACETYLENE

Jeri Arikxa¹, Yudi Setiawan¹, Kadriadi², Amiruddin², Angga Bahri Pratama³

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Bangka, Kep. Bangka Belitung

² Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Politeknik Industri Logam Morowali

Labota, Bahodopi, Morowali, Sulawesi Tengah

³ Program Studi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Medan

Jalan Almamater No 1 Kampus USU

Email: jeriariksa@ubb.ac.id

Abstrak

Pemotongan logam adalah tahap pengerjaan bahan baku profil dan plat baja sesuai dengan tanda potong yang telah ditetapkan pada proses penandaan. Salah satu teknik pemotongan logam adalah dengan menggunakan las oxy acetylene dimana pemotongan terjadi karena adanya reaksi oxygen dan baja. Las oxy acetylene adalah proses pemotongan dan pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (flame) gas acetylene yaitu pembakaran C_2H_2 dengan O_2 dengan logam pengisi atau tanpa logam pengisi dimana proses penyambungan tanpa penekanan. Disamping untuk keperluan pengelasan (penyambungan) las oxy acetylene dapat juga digunakan sebagai preheating, brazing, cutting dan hard facing. Pada pengerjaan pemotongan pipa besi menggunakan las oxy acetylene secara manual, kendala yang sering ditemukan adalah hasil pemotongan yang tidak rata dan tidak lurus. Hal ini menyebabkan dibutuhkan proses perataan pada bagian tepi yang dipotong hingga rata dan lurus. Pada penelitian ini, telah dibuat mesin pemotong pipa dengan las oxy acetylene yang bertujuan menghasilkan pemotongan pipa yang lurus, halus, dan rata. Mesin pemotong pipa yang telah dibuat ini dapat menghasilkan potongan pipa besi rata, halus, dan lurus pada pipa besi diameter 4,5 inchi, 3,5 inchi, dan 3 inchi dengan waktu pemotongan 32 detik, kecepatan putaran gelombang motor 5,8 Hz, dan toleransi potongan ± 3 mm.

Kata kunci : Rancang Bangun, Las Oxy Acetylene, Mesin Pemotong Pipa.

Abstract

Metal cutting is the stage of processing profile raw materials and steel plates according to the cut marks that have been set in the marking process. One of the metal cutting techniques is to use oxy acetylene welding where the cutting occurs due to the reaction of oxygen and steel. Oxy acetylene welding is a manual cutting and welding process, in which the surfaces to be joined are heated until melted by the flame of acetylene gas, namely burning C_2H_2 with O_2 with filler metal or without filler metal where the joining process is without pressure. Besides for welding purposes (connection), oxy acetylene welding can also be used as preheating, brazing, cutting and hard facing. In the process of cutting iron pipes using oxy acetylene welding manually, the problem that is often found is the results of uneven and not straight cuts. This causes a leveling process to be needed on the edges that are cut so that they are flat and straight. In this research, a pipe cutting machine with oxy acetylene welding has been made which aims to produce straight, smooth, and even pipe cutting. The pipe cutting machine that has been made can produce flat, smooth, and straight iron pipe cuts on iron pipes with a diameter of 4.5 inches, 3.5 inches and 3 inches with a cutting time of 32 seconds, a motor wave rotation speed of 5.8 Hz, and a cut tolerance of ± 3 mm.

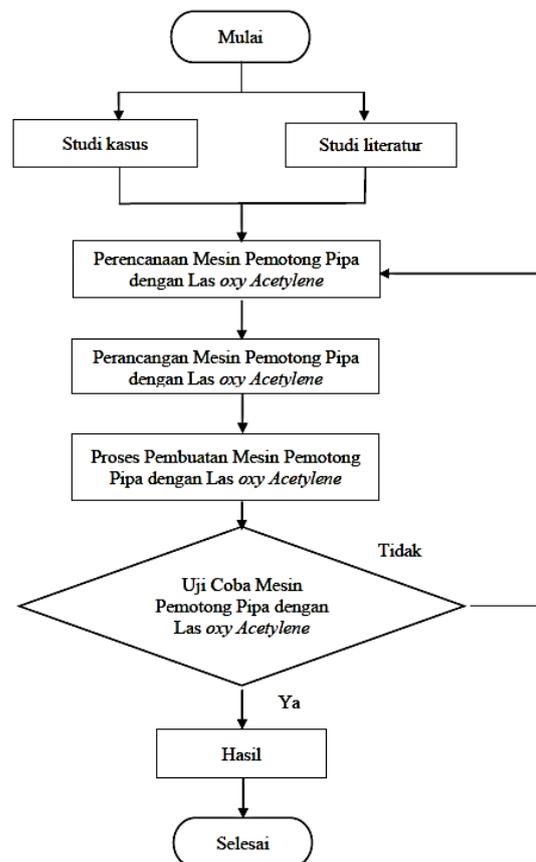
Key words : Design, Oxy Acetylene Welding, Pipe Cutting Machine

PENDAHULUAN

Pemotongan logam adalah tahap pengerjaan bahan baku profil dan plat baja sesuai dengan tanda potong yang telah ditetapkan pada proses penandaan. Salah satu teknik pemotongan logam adalah dengan menggunakan las *oxy acetylene* dimana pemotongan terjadi karena adanya reaksi *oxygen* dan baja. Pada pengerjaan pemotongan pipa besi menggunakan las *oxy acetylene* secara manual, kendala yang sering ditemukan adalah hasil pemotongan yang tidak rata dan tidak lurus. Hal ini menyebabkan dibutuhkan proses perataan pada bagian tepi yang dipotong hingga rata dan lurus yang membutuhkan waktu yang lama [1]. Las *oxy acetylene* adalah proses pemotongan dan pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (*flame*) gas *acetylene* yaitu pembakaran C_2H_2 dengan O_2 dengan logam pengisi atau tanpa logam pengisi dimana proses penyambungan tanpa penekanan. Pengelasan (penyambungan) las *oxy acetylene* dapat juga digunakan sebagai *preheating*, *brazing*, *cutting* dan *hard facing* [6]. Penelitian sebelumnya berjudul Rancang Bangun *Holder Brander Las Oxy* dengan Mekanisme Pemotongan Semi Otomatis karya Amal Syahdi, M, tahun 2020 [1]. Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat alat bantu pemotongan menggunakan las *oxy acetylene*. Pada pemotongan pipa mengalami kegagalan pada sistem penggerak motor DC yang dipengaruhi oleh berat pipa yang tidak dapat ditanggung. Berdasarkan permasalahan yang ada mengenai proses produksi pemotong pipa menggunakan las *oxy acetylene*. Maka munculnya ide membuat alat untuk membantu proses produksi mesin pemotongan pipa dengan berjudul yaitu “Rancang bangun mesin pemotong pipa dengan las *oxy acetylene*”. Bertujuan menghasilkan pemotongan pipa yang lurus dan rata, dan dapat melakukan pemotongan pipa sesuai dengan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

METODE PENELITIAN

Tahap-tahap pada penelitian ini terlebih dahulu adalah menentukan rancangan proses prosedur pembuatan mengenai perencanaan, perancangan, proses pembuatan, uji coba, dan hasil yang dapat ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dan Bahan

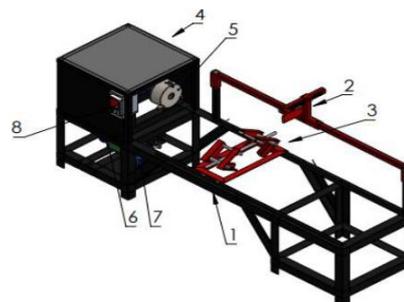
Berikut alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini.

Alat

1. Mesin las
2. Mesin bor tangan
3. Mesin gerinda tangan
4. Dial indicator
5. Kunci pass
6. Palu
7. Mistar 100 cm
8. Mistar siku
9. Spidol
10. Jangka sorong
11. Meteran
12. Topeng las
13. Sarung tangan
14. Kaca mata
15. Kunci L
16. Mesin gerinda duduk
17. Compressor

Bahan

1. Besi siku 50x50 mm (@2,5 mm)
2. Besi hollow 3x3 (@0,8 mm)
3. Kapur
4. Besi siku 3x3 (@1 mm)
5. Chuck 6 inchi
6. Plat 1 mm
7. Pully atas bertingkat
8. Pully atas bertingkat
9. V-belt
10. Motor AC 3 phase 0,73 kw/1 hp (1450 rpm)
11. Inverter
12. Shaft Ø35 mm x 400 mm
13. Flange as 6 inchi
14. Bearing and pillow block 207
15. Kabel
16. Bearing
17. Cat hitam dan merah
18. Oli
19. Thinner
20. Elektroda RB 26 Ø2.6 mm
21. Besi ulir
22. Engsel
23. Grendel
24. Mata gerinda potong
25. Mata gerinda penghalus
26. Mata gerinda finishing
27. Baut dan mur 20
28. Baut dan mur 14
29. Baut dan mur 10
30. Baut dan mur 23
31. Mata bor Ø14
32. Mata bor Ø10
33. Mata bor bertingkat
34. Gearbox 1:50
35. Sprocket 14 T
36. Rantai 100 L



Gambar 2 Mesin Pemotong Pipa

Tabel 1 Diagram Penelitian

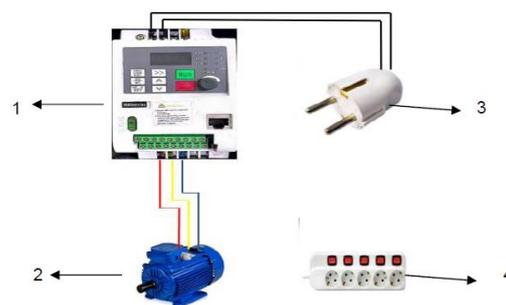
NO	KETERANGAN
1.	Rangka
2.	Stand Holder
3.	Penyangga pipa
4.	Cover mesin
5.	Chuck
6.	Gearbox
7.	Motor
8.	Inverter

Perencanaan

Jenis penelitian ini adalah membuat rancang bangun mesin pemotong pipa dengan *las oxy acetylene* memudahkan pada proses pemotongan pipa dan menghasilkan hasil potongan yang lurus dan rata. Pada tahap perencanaan ini memiliki beberapa tahapan yaitu desain alat dan rangkaian *electrical*.

Desain Alat

Desain alat dibuat menggunakan *software* desain. Pada langkah ini juga dilakukan penentuan ukuran dan setiap komponen penyusun peralatan pada Gambar 2 mesin pemotong pipa tampak *isometric*, seperti sebagai berikut:



Gambar 3 Rangkaian Electrical

Tabel 2 Diagram Penelitian

NO	KETERANGAN
1.	Inverter
2.	Motor listrik AC
3.	Steker
4.	Colokan

Perancangan

Perancangan merupakan bentuk kegiatan yang sudah dikoordinasikan untuk mencapai tujuan dalam waktu tertentu. Sebelum melakukan suatu pengerjaan maka harus mempersiapkan hal-hal yang disiapkan sebagai berikut:

1. Besi siku
2. Besi hollow

3. Besi plat
4. Bearing
5. Pulley
6. V-belt
7. Motor
8. Inverter
9. Poros
10. Chuck
11. Gearbox
12. Rantai
13. Sprocket

Pengujian

Dalam proses pengujian ada beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan seperti standar operasional prosedur (SOP), kesehatan dan keselamatan kerja (K3), dan hasil data pengujian. Penjelasan dari tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut:

Standar Operasional Prosedur

Standar operasional prosedur (SOP) mesin pemotong pipa yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Periksa kondisi seluruh komponen alat sebelum dioperasikan.
2. Pengecekan pada bagian-bagian transmisi pastikan dalam keadaan baik.
3. Melumasi pada bagian-bagian titik pelumasan pada mesin.
4. Operasikan alat sesuai dengan urutan.
5. Saat alat beroperasi pastikan keadaan sekitar tidak mengganggu pergerakan alat dan menimbulkan bahaya.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Adapun K3 yang harus dilaksanakan saat mengoperasikan alat pemotong pipa adalah sebagai berikut:

1. Pemakaian alat pelindung diri (APD) dengan lengkap seperti sarung tangan, kacamata, baju APD, dan sepatu *safety*.
2. Memastikan kabel penghantar arus listrik pada mesin dalam keadaan baik dan tidak terdapat kerusakan pada kabel.
3. Memastikan bahwa mesin dalam keadaan normal untuk dilakukan pengoperasian.
4. Mematuhi langkah pengoperasian mesin.
5. Berhati-hati saat mesin beroperasi

Hasil Pengujian

Uji coba mesin pemotong pipa dengan las *oxy acetylene* dilakukan pipa besi berukuran 4,5 *inchi*, ketebalan 4 mm dan panjang 500 mm 3,5 *inchi* ketebalan 4 mm dan panjang 500 mm, dan 3 *inchi* ketebalan 4 mm dan panjang 500 mm. Proses pengujian dilakukan sebanyak 15 kali (5 kali pada pipa berdiameter berbeda), menggunakan nyala api karburasi, jarak *nozzle* dengan permukaan pipa 5 mm, dan putaran konstan gelombang motor 5,8 Hz pada *display inverter* dengan mengambil sudut tertentu agar dapat berjalan lancar dengan hasil yang sangat baik. Hasil pengujian disajikan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil pengujian

No	Diameter (<i>inchi</i>)	Ketebalan (mm)	Panjang (mm)
1	4,5	4	500



Gambar 4 Hasil Pengujian No 1

Berdasarkan gambar 4, pemotongannya rata, halus, dan lurus dengan waktu pemotongan 32 detik. Kecepatan putaran gelombang motor 5.8 Hz dan toleransi potongan ± 3 mm.

Tabel 3 Hasil pengujian

No	Diameter (<i>inchi</i>)	Ketebalan (mm)	Panjang (mm)
2	3,5	4	500



Gambar 5 Hasil Pengujian No 2

Pada gambar 5, pemotongan juga terlihat rata, halus dan lurus dengan waktu pemotongan 32 detik, kecepatan putaran gelombang motor 5,8 Hz dan toleransi potongan ± 3 mm.

Tabel 4 Hasil pengujian

No	Diameter (inchi)	Ketebalan (mm)	Panjang (mm)
3	3	4	500



Gambar 6 Hasil Pengujian No 3

Pada gambar 6, pemotongan rata, halus, dan lurus dengan waktu pemotongan 32 detik, kecepatan putaran gelombang motor 5,8 Hz, dan toleransi potongan ± 3 mm.

Pada tabel 2, 3 dan 4, menunjukkan hasil pemotongan pipa besi diameter 4,5 inchi, 3,5 inchi, dan 3 inchi. Pengujian pada ketiga pipa besi tersebut dihasilkan potongan pipa besi rata, halus, dan lurus dengan waktu pemotongan 32 detik, kecepatan putaran gelombang motor 5,8 Hz, dan toleransi potongan ± 3 mm. Pemotongan yang baik adalah tidak meninggalkan bekas lelehan logam dibagian dalam pipa, namun bekas lelehan logam pada pipa besi tersebut merupakan hal normal dan lelehan tersebut dapat dibersihkan menggunakan palu besi dengan cara memukul bagian lelehan tersebut.

KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perencanaan, perancangan, pembuatan, dan uji coba, maka dapat disimpulkan bahwa rancang bangun mesin pemotong pipa dengan las *oxy acetylene* dapat menghasilkan potongan pipa besi rata, halus, dan lurus dengan waktu pemotongan 32 detik, kecepatan putaran gelombang motor 5,8 Hz, dan toleransi potongan ± 3 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang sudah terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Setiawan. (2019). Rancang Bangun Mekanisme Tranmisi Pada Mobil Listrik Otonom. 1(2), 10–20.
- [2] Amal Syahdi. M. (2020). Rancang Bangun Holder Brander Las Oksi dengan Mekanisme Pemotongan Semi Otomatis.
- [3] Madao, J. B. A. (2021). Rancang Bangun Sistem Transmisi Conveyor Pemilah Benda.
- [4] Modul Ajar Elemen Mesin 2. (2019). Elemen mesin 2.
- [5] Nurfaizah M. (2015). Rancang Bangun Modul Praktikum Motor AC dengan Aplikasi Pengaturan Posisi dengan Menggunakan PID.
- [6] Wisnujati, A., & Nurhuda, A. (2017). Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Sambungan Las Oxy-Acetylene pada Pelat Baja Karbon Rendah dengan Variabel Nyala Torch Karburasi. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material, 1(2), 1. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v1i2.253>.
- [7] Yoddy A. Nugraha, Giofani Samsi Jordi. (2021). Rancang bangun transmisi pada mesin pengayak pasir otomatis. 15(1), 64–68.