

Desain Dan Pembuatan Alat Bantu Pengelasan Pipa Pada Proses GMAW Dengan Variasi Kecepatan Menggunakan Sistem Transmisi

Riswanda,* Waluyo Musiono Bintoro, Duddy Yanpurnadi

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bandung.

**risriswanda@gmail.com*

ABSTRAK

Prancangan dan pembuatan alat bantu pengelasan pipa otomatis dengan variasi kecepatan pada proses *Gas Metal Arc Welding (GMAW)* merupakan penunjang utama dalam penelitian ini. Alat bantu memiliki peranan penting dalam proses pengelesan secara otomatis, dimana alat ini akan memudahkan kerja dari operator untuk proses pengelasan GMAW. Alat bantu pengelasan pipa dengan gerak otomatis diharapkan dapat melakukan proses pengelasan dengan stabil, melalui kecepatan penarikan *wire* atau kawat las serta sudut yang continue. Alat bantu pengelasan yang direncanakan dan dibuat merupakan pengalihan yang selama ini dilakukan secara manual, menjadi gerak otomatis. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisien, cepat dan ekonomis. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahap antar lain: tahap perencanaan dan pembuatan alat bantu proses pengelasan GMAW. Tahap selanjutnya adalah pengujian mesin untuk mendapatkan data kecepatan dan terakhir membuat alur pengelasan pada permukaan pipa dengan 3 variasi kecepatan secara otomatis. Variasi kecepatan pada percobaan awal antara lain 151, 175 dan 206 mm/menit dengan Amper dan voltage yang konstan serta kecepatan kawat 4mm/menit pada pipa ukuran Ø4 inchi (100 mm) dengan ketebalan 4 mm. Hasil pengamatan secara umum kesetabilan lasan jauh lebih baik dibandingkan dengan menggunakan maual. Kecepatan 175 dan 206 mm/menit indikasi terlalu cepat sehingga dihasilkan tali las kecil. Alat bantu pengelasan pipa diharapkan memenuhi kualifikasi dan kualitas yang bisa diterima sehingga bisa digunakan serta berguna pada indutri kecil perpipaan..

Kata kunci : *Teknologi pengelasan, Variasi kecepatan, Sistem transmisi, las GMAW.*

1. Pendahuluan

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari proses pengelasan. Proses pengelasan merupakan masalah yang sangat kompleks, sehingga akan berpengaruh terhadap rekayasa dan reparasi logam. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi : perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Perencanaan dan persiapan sambungan las sangat diperlukan pada proses pengelasan. Perencanaan ini meliputi beberapa faktor di antaranya : jenis logam yang akan dilas, perubahan mekanis setelah material mendapat siklus panas, jenis mesin las, cara pengelasan, parameter pengelasan serta alat bantu pengelasan. Faktor-faktor ini harus dipenuhi selama proses pengelasan, jika tidak dipenuhi dapat menghasilkan sambungan las yang tidak memenuhi persyaratan serta terdapat cacat las yang melampaui batas atau tidak sesuai dengan standar minimal ketentuan yang berlaku. Sejalan dengan parameter pencapaian dalam proses pengelasan yang sangat kompleks maka dalam penelitian ini, penulis membuat alat bantu pengelasan pipa otomatis sebagai alat penunjang untuk memudahkan pekerjaan pada proses pengelasan yang selama ini beroperasi secara manual. Alat ini dirancang dan dibuat untuk meningkatkan efisiensi serta mampu

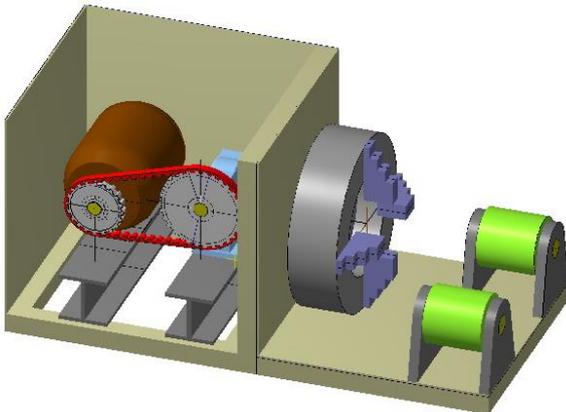
memudahkan proses pengelasan pipa bagi para pengguna tanpa membutuhkan operator (ahli welder). Alat bantu ini tentunya diharapkan dapat di produksi massal untuk kebutuhan masyarakat yang bergerak dibidang pengelasan seperti di bengkel-bengkel, serta alat bantu pengelasan pipa ini dapat memenuhi kualifikasi dan kualitas yang bisa diterima oleh kalangan masyarakat.

2. Metodologi

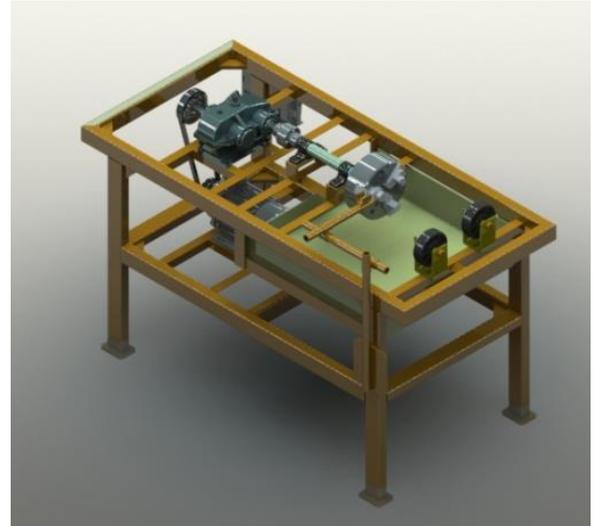
Konsep perancangan

Perancangan didasarkan dengan gagasan atau ide ingin memberikan kontribusi terhadap riset unggulan POLBAN, yaitu menciptakan alat bantu pengelasan rencana fabrikasi mobil listrik serta kondisi di lab pengelasan (WTC) belum tersedia alat bantu tersebut dan masih manual. Rancangan dilakukan sesederhana mungkin dan disesuaikan dengan mesin yang akan digunakan serta mudah untuk dioperasikan. Masalah yang akan timbul dalam perancangan ini adalah mensinergikan antara lintasan serta jangkauan dari mesin las dengan alat yang akan dibuat. Rancangan sementara seperti pada Gambar 6. Secara umum dalam perencanaan ini benda yang akan dilas dijepit, diputar menggunakan system transmisi kemudian pemegang

kawat las (gun) diarahkan pada pipa yang akan disambung.



Gambar 1. Konsep rancangan



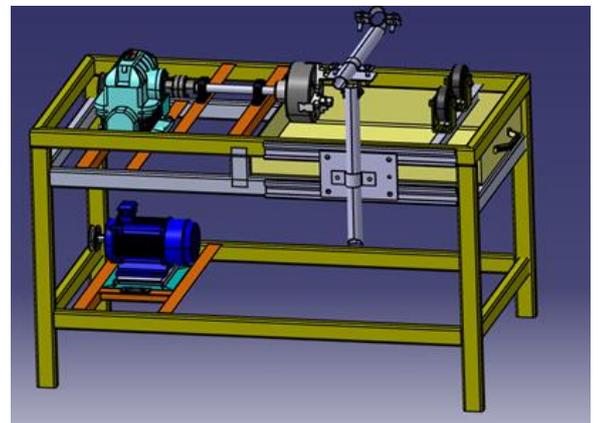
Gambar3. Perancangan 2

Perancangan Lanjutan

Perancangan dalam hal ini adalah pengembangan dari konsep perancangan awal hal tersebut bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan alat bantu. Perancangan tersebut diatas disamping acuan pada rancangan awal juga terkait pada peralatan dan mesin yang akan digunakan untuk pembuatan komponen penunjang. Adapun tujuan perancangan tersebut antara lain:

- Mendapatkan gambaran yang lebih detil sebelum masuk ke tahap proses pembuatan
- Mendapatkan rancangan rangka yang spesifik dan kokoh untuk menopang komponen transmisi
- Meminimalisir kesalahan pada saat proses pembuatan komponen

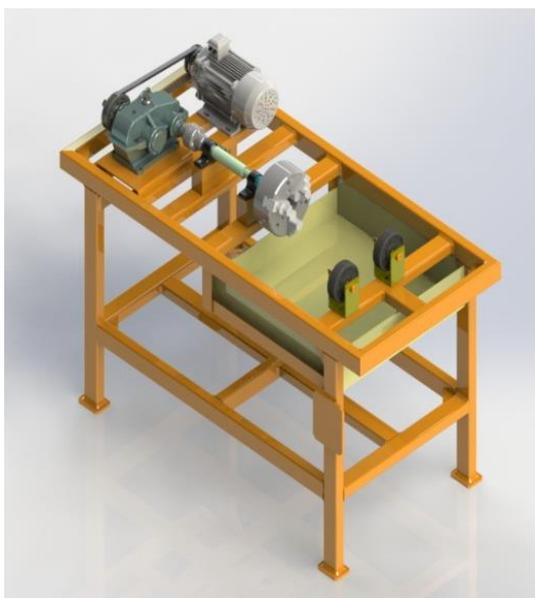
Dalam merancang alat bantu pengelasan pipa ini penulis membuat tiga rancangan, dan hasil perancangan ketiga yang direalisasikan untuk dibuat.



Gambar4, Perancangan 3

Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan dilakukan bertahap dari pembuatan komponen yang diperlukan pembelian alat-alat yang diperlukan. Perakitan atau sembling secara menyeluruh dilakukan sehingga alat bantu pengelasan pipa dengan variasi kecepatan terwujud.



Gambar2. Perancangan 1



Gambar 5. Alat yang dibuat

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kesetabilan dan variasi kecepatan yang dihasilkan melalui besaran frekuensi inverter yang menggerakkan motor kemudian dilengkapi dengan gear box penggerak chuck 3 rahang sebagai pemegang benda uji dengan gerak putar yang dikonversi menjadi gerak linier. Data pengujian didapat melalui pengukuran gerak linier dalam mm terhadap waktu tempuh dalam menit. Hasil pengujian alat seperti pada Tabel 1

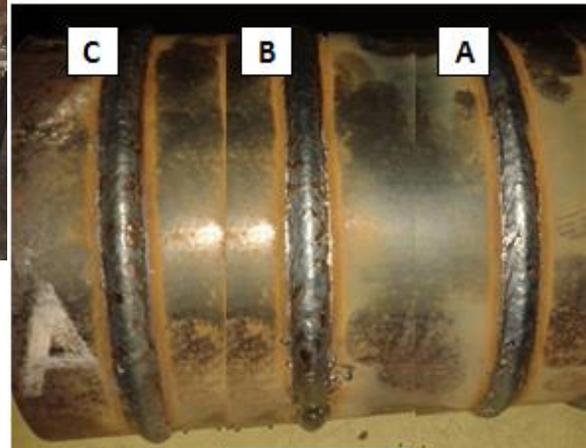
Tabel 1. Hasil uji kecepatan spindel

No	Frekuensi	Kecepatan (mm/min)	Pembulatan (mm/min)
		Pengujian	
1	2	57,2	57
2	3	90,2	90
3	4	120,8	121
4	5	151	151
5	6	175,3	175
6	7	207,5	206
7	8	250,1	250
8	9	271,3	271
9	10	302,8	303
10	11	331,1	331
11	12	356,7	357
12	13	380,7	381
13	14	415,3	415
14	15	448,1	448

Pembuatan welding Spesimen

Berdasarkan referensi kecepatan pengelasan maka tabel diatas pada frekuensi 5, 6 dan 7 Hz akan digunakan sebagai acuan, yaitu kisaran 150, 175 dan 200 mm/menit. Pembuatan spesimen uji sementara mengacu

pada tabel hasil pengujian alat membuat alur pengelasan dengan 3 variasi kecepatan seperti telah disebutkan sebelumnya. Hasil dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar 6. Spesimen uji A) kecepatan 206, B) 175 dan C) 151 mm/menit

Hasil pengamatan visual Gambar 6. (A, B, dan C) terlihat perbedaan bentuk alur dan jumlah deposit (penambahan) pada tali las. Semakin tinggi kecepatan pengelasan dengan Arus dan Voltage yang sama Gambar A terlihat alur las lebih kecil. Hasil tersebut deposit atau penambahan bahan tambah berkurang. Gambar 6C terlihat alur las lebih besar, hal tersebut indikasi kecepatan terlalu lambat sehingga suplai bahan tambah terlalu banyak.

3. Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi Alat yang dibuat

- Dimensi keseluruhan P X L X T
- Kapasitas cekam 12 s/d 20 mm
- Panjang pipa yang bias diproses 1,5 m Motor listrik AC 1 HP
- Sabuk Gilir menggunakan tipe H 14L dan 28L (1:2)
- Gear box 1:150.

Perfoma Alat

Alat yang dibuat sesuai dengan harapan dimana gerak kecepatan yang jauh lebih konstan untuk semua step dibandingkan dengan gerak manual.

Analisa hasil welding spesimen

Dari pemeriksaan visual hasil proses menggunakan alat bantu dengan Arus dan Voltage yang sama terlihat bahwa kecepatan pengelasan berdampak terhadap jumlah penambahan pada alur pengelasan. Kecepatan

pengelasan terlalu lambat maka tali las besar, sebaliknya kecepatan tinggi tali las kecil serta terjadi undercut.

Kesimpulan

Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut antara lain:

1. Alat yang di buat sesuai rancangan, menghasilkan kecepatan konstan dan dapat di implementasikan sesuai kebutuhan lab pengelasan.
2. Hasil uji mesin dengan variasi kecepatan didapat bahwa kinerja alat tetap stabil.
3. Hasil uji visual dari variasi tiga kecepatan, 286 mm/min adalah hasil yang bisa diterima berdasarkan ketentuan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

1. [1]. 2. ASTM, 2004, "Standartd Test methods for Tension Testing of Materials" E 8M-04
2. Eko Hendry Suyono, dkk, 2011 "Pengaruh Kuat Arus Dan Campuran Gas Argon – Co2 Pada Pengelasan Gmaw Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact Pada Baja Karbon Medium Fasa Ganda" Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 2 : 137-144
3. Kou, S., 2003, "Welding Metallurgy", 2 ed., John Wiley & Sons, Inc., Canada.
4. Parnowo S, 2011 "analisa pengaruh kecepatan pengelasan terhadap distorsi dengan arus konstan (250 A) pada proses pengelasan GMAW" MeTriK Polban, Vol.5, No.1, 10-17.
5. Singla M, dkk 2010, "Parametric Optimization of Gas Metal Arc Weldding Processes by Using Factorial Design Approach" Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering, Vol. 9, No, 4 pp. 353-363.