

Perancangan Alat Bantu *Welding* Lengan Meja dan Pipa Bawah dengan Pendekatan DFMA (*Study Case: PPTI II Teknik Industri UNS*)

Acintya Udan Arum^{*1)}, Muhammad Hafizh Andira²⁾, Muhammad Raihan³⁾
Nadya Syafa Kamila⁴⁾, Shabrina Chairunnisaa Novia Ramadhany⁵⁾, dan
Pringgo Widyo Laksono⁶⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36,
Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: acintyajewels77@gmail.com, hafizh.andira10@gmail.com, raihanyardianto@student.uns.ac.id,
nadyasyafa4202@student.uns.ac.id, shabrinacnr@student.uns.ac.id, pringgo@ft.uns.ac.id

ABSTRAK

Welding menjadi salah satu proses yang dilakukan pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II (PPTI II) Teknik Industri UNS pada pembuatan kursi kuliah. Salah satu aplikasi *welding* dilakukan pada penyambungan lengan meja dengan pipa bawah. Pada praktiknya, pengelasan kedua *part* tersebut tidak memiliki alat bantu sehingga operator perlu menahan kedua *part* dengan tangan dan dekat dari titik pengelasan. Hal tersebut dapat menimbulkan resiko keamanan, seperti tersetrum dan terkena panas las. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu saat proses *welding* lengan meja dengan pipa bawah sehingga dapat mengurangi resiko keamanan operator. Perancangan menggunakan metode *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA). Dari penelitian ini didapatkan alat bantu yang dapat menahan pipa pendek dalam proses *welding*.

Kata kunci: DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*), *Jig*, *Welding*

1. Pendahuluan

Pengelasan adalah proses menyambungkan dua bagian logam atau lebih dengan energi panas dan bahan tambah atau elektroda yang dipanaskan. (Herizal, dkk. 2020). Teknik pengelasan banyak diterapkan pada proses manufaktur khususnya untuk penyambungan dikarenakan struktur konstruksi yang lebih ringan, keandalan yang tinggi dan prosesnya relatif mudah.

Penerapan *welding* di Teknik Industri UNS diajarkan dalam Praktikum Perancangan Teknik Industri II untuk pembuatan produk kursi kuliah. Salah satu bagian kursi yang membutuhkan proses *welding* adalah antara lengan meja dan pipa bawah. Akan tetapi, belum ada alat bantu *welding* yang khusus untuk memposisikan kedua bagian tersebut ketika dilas, sehingga harus diposisikan menggunakan tangan operator. Akibatnya, tangan operator yang memegang bagian tersebut terpapar terlalu dekat dengan las dan dapat menimbulkan resiko keamanan seperti terkena panas dan tersetrum. Selain itu, hal ini juga dapat mempengaruhi presisi dan akurasi hasil pengelasan.

Alat bantu yang sering didapatkan saat proses pengelasan berlangsung adalah *jig*. *Jig* merupakan sebuah alat yang memiliki fungsi menahan, menjepit, serta menopang benda kerja saat proses pemesinan berlangsung. (Prasetyo & Dewi, 2015). *Welding jig* merupakan alat bantu yang digunakan sebagai penahan benda kerja saat proses pengelasan berlangsung. Penggunaan *welding jig* bertujuan agar produk yang diperoleh dari pengelasan akan lebih baik. *Welding jig* juga dapat membantu para operator dalam melakukan proses pengelasan mulai dari perakitan beberapa komponen yang akan dilas sehingga proses pengelasan dapat dilakukan secara cepat (Balaka, dkk. 2016).

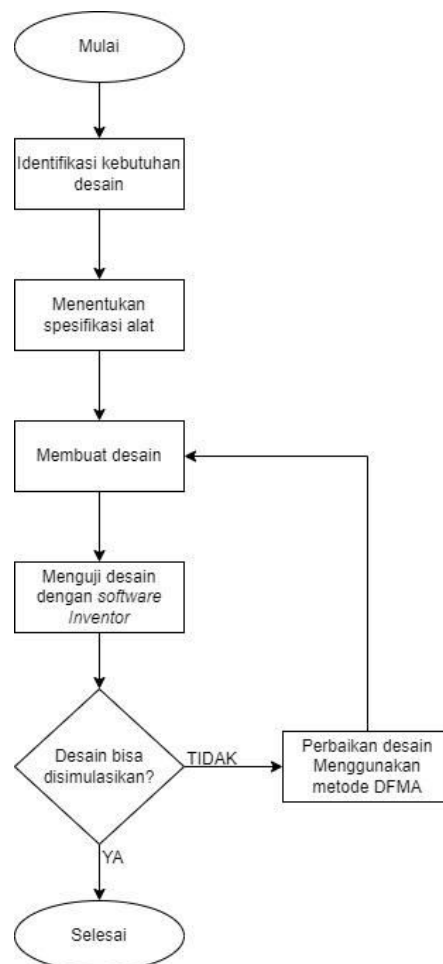
Perancangan alat bantu *jig* pada penelitian ini menggunakan pendekatan DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*). Konsep dasar DFMA adalah memberi solusi dari masalah manufaktur dan perakitan komponen dari saat fase awal perancangan. Solusi ini diharapkan

dapat memberikan dampak pada *output* produk yang dapat diantisipasi sedini mungkin (Fathoni & Anwar, 2020).

Sehingga untuk permasalahan di atas, diperlukan alat bantu *jig* untuk mendapatkan produk kursi dengan akurasi ukuran yang seragam. Penelitian ini bertujuan untuk membuat konsep alat bantu *welding* yang dapat membantu dan mengakomodasi proses pengelasan untuk bagian pipa bawah dan lengan meja sekaligus meminimalisir resiko keamanan dalam proses pengelasan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam merancang alat bantu *welding* adalah DFMA. Metode ini bertujuan untuk memudahkan proses manufaktur dan perakitan dimana desain yang ada sedapat mungkin disederhanakan dan disesuaikan dengan kemampuan fasilitas manufaktur dengan mempertimbangkan aspek – aspek teknis (Boothroyd, 1994). Metode ini dipilih untuk mengevaluasi desain alat agar didapatkan desain produk yang paling praktis dan ekonomis. Adapun tahapan penelitian secara rinci ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3) Teknik Industri Universitas Sebelas Maret adalah laboratorium yang berfokus pada bidang manufaktur, salah satunya adalah dalam pembuatan kursi untuk Praktikum Perancangan Teknik Industri. Dalam proses pembuatan kursi kuliah terdapat permasalahan pada proses pengelasan untuk *part* lengan meja dan pipa bawah.

Proses *welding* pada lengan meja dan pipa bawah dilakukan dengan memegang *part* pipa bawah dan lengan meja dengan menggunakan tangan operator. Maka dari itu, tingkat resiko operator akan meningkat karena potensi untuk terjadi kecelakaan kerja tinggi. Selain itu, hasil dari proses *welding* tersebut akan kurang sempurna. Sehingga, dibutuhkan sebuah alat bantu berupa *jig* untuk membantu proses *welding* antara lengan meja dengan pipa bawah. Gambar 2 menunjukkan salah satu hasil dari proses pengelasan antara lengan meja dengan pipa bawah sebelum menggunakan bantuan *jig*.



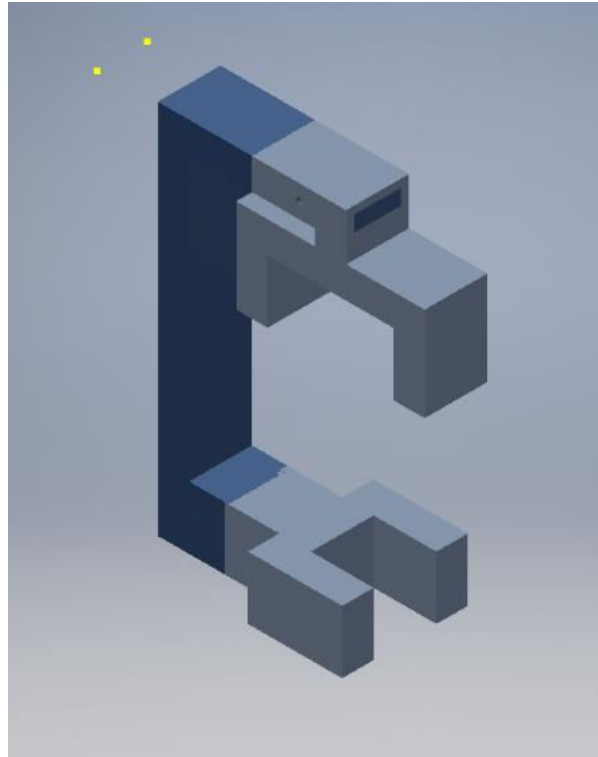
Gambar 2. Hasil Las Lengan Meja dengan Pipa Bawah

Permasalahan dan spesifikasi yang dibutuhkan dalam melakukan desain *jig* berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan operator dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.

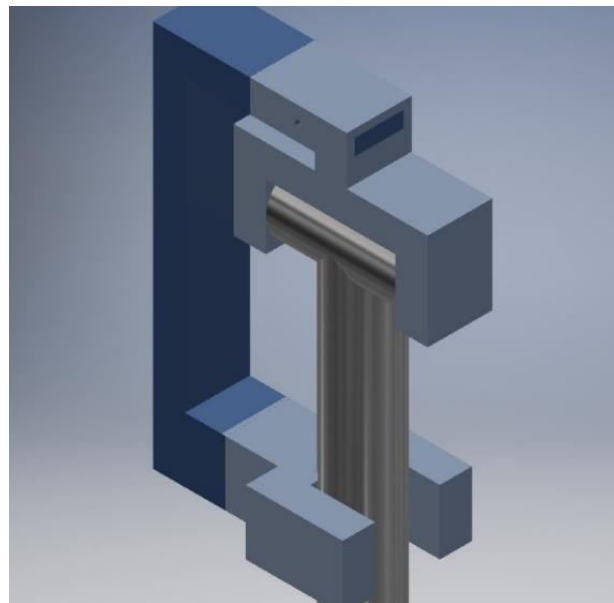
Tabel 1. Permasalahan dan Spesifikasi Desain

Permasalahan	Penyebab	Desain Usulan
Hasil pengelasan kurang presisi	Proses <i>welding</i> masih dilakukan secara manual dengan tangan tanpa bantuan alat apapun	Membuat desain <i>jig</i> yang dapat menahan <i>part</i> sehingga hasil dari proses <i>welding</i> akan lebih presisi
Rendahnya tingkat keselamatan pekerja	Proses <i>welding</i> yang sulit dikarenakan <i>part</i> pipa bawah sangat kecil sehingga jarak <i>welding</i> dengan tangan terlalu dekat	Membuat desain <i>jig</i> yang tidak perlu menggunakan bantuan tangan operator untuk memegang <i>part</i> pipa bawah
Sulit dalam melakukan <i>set up</i>	Proses <i>welding</i> masih dilakukan secara manual dengan tangan tanpa bantuan alat apapun sehingga mudah untuk berubah posisinya	Membuat desain <i>jig</i> yang dapat dengan mudah untuk dibongkar pasang dan dapat menahan <i>part</i> .

Berdasarkan tabel tersebut dan data berupa hasil pengukuran *part*, kemudian dibuat konseptual desain untuk *jig welding* antara lengan meja dengan pipa bawah. Gambar desain *jig welding* lengan meja dengan pipa bawah dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Simulasi penggunaan alat bantu sesuai dengan [video](#) terkait.



Gambar 2. Desain *Jig Welding*



Gambar 3. Desain *Jig Welding* Lengan Meja dengan Pipa Bawah

Desain *jig* tersebut dapat membantu operator dalam melakukan proses pengelasan antara lengan meja dengan pipa bawah tanpa perlu menggunakan tangan operator secara langsung. *Jig welding* tersebut dapat dengan mudah untuk dilepas dan dipasang dikarenakan telah dilengkapi dengan 2 *locator* dan *fixed supporting design*. Sehingga, konsep perancangan *jig welding* tersebut dapat meningkatkan *safety* operator saat melakukan proses pengelasan dan mempermudah operator dalam melakukan *set-up* komponen.

4. Simpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian alat bantu yang dirancang ini. Alat bantu yang diciptakan digunakan untuk material *round hollow* yang berdiameter 20 mm. alat bantu ini dapat meningkatkan keselamatan kerja operator dalam melakukan proses *welding* antara pipa bawah dengan lengan meja karena operator tidak perlu menahan pipa bawah secara dekat.

Daftar Pustaka

- Balaka, R., Kadir, A., & Tolantomo, D. S. (2016). Analisis Pengaruh Arus Pengelasan pada Sudut Elektroda 70 Terhadap Sifat Kekerasan dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Menggunakan Jig Welding. *Enthalpy*, 2(2), 2.
- Boothroyd, G., P. Dewhurst, W. Knight, 1994, Product Design for Manufacture and Assembly, Marcel Dekker - Inc, New York.
- Fathoni, A., & Anwar, S. (2020). PERANCANGAN PERANCANGAN MINI FORKLIP MANUAL DENGAN METODE DFMA (DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY). *Jurnal Aptek*, 12(2), 114-120.
- Herizal, H., Hasrin, H., & Hanif, H. (2020). Analisa Pengaruh Proses GTAW Dan SMAW Terhadap Ketangguhan Sambungan Pengelasan Material AISI 1050. *Journal of Welding Technology*, 2(1), 19-24.
- Prasetyo, H., & Dewi, P. (2015). Rancangan Welding Fixture Pembuatan Produk Front Engine Mounting Mobil Suzuki Baleno. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(2), 97-105.