

PERBANDINGAN KECEPATAN METODE CLINCHING DENGAN PENGELASAN UNTUK PROSES PENGABUNGAN SPESIMEN BOLT DAN PELAT SHEET METAL

Tri Hannanto Saputra^{1*}, Atika Wahyuningsih², Gabriel Tyo Renaldi³, Hilaria Chrysnadyayesmyta⁴, Marcellino Eka Ristian Putro Susilo⁵

^{1,2,3} Program Studi Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin

Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: hannanto.saputra@atmi.ac.id

Abstrak

P T. ATMI Duta Engineering adalah perusahaan produsen produk sheet metal yang sering menjumpai pekerjaan pemasangan bolt dan nut pada pelat. Proses pemasangan sebelumnya menggunakan metode pengelasan yang kualitas hasilnya tidak konsisten dan sering tidak memenuhi standar. Perancangan Semi-Automatic Clinching Machine for Bolt and Nut bertujuan untuk menggantikan proses pengelasan tersebut dengan proses press menggunakan tenaga hidrolik. Proses diawali dengan penyesuaian ukuran bolt/nut dengan jig yang menggunakan metode revolver, diikuti dengan setting parameter berupa panjang langkah cylinder press sesuai ketebalan plat dengan varian 1-5mm. Saat operator menginjak foot switch, proses pengepressan akan dilakukan oleh cylinder hydraulic dengan diameter 25 mm yang mendapat tenaga dari hydraulic powerpack. Tekanan kerja yang dihasilkan adalah maksimal sebesar 100 bar dengan debit oli sebesar 11 liter/menit untuk menghasilkan sambungan bolt/nut dengan plat yang lebih baik, konsisten, dan cepat. Cylinder akan turun ke bawah untuk melakukan proses penekanan terhadap plat dan bolt/nut. Setelah ditahan untuk memastikan bolt/nut terpasang kencang, cylinder akan naik ke atas dan siap untuk memulai proses baru. Proses clinching memiliki kecepatan pengerjaan 10 detik/siklusnya. Dengan adanya perancangan dan realisasi Semi-Automatic Clinching for Bolt and Nut, proses pemasangan bolt dan nut dengan lebih cepat dan konsisten..

Kata kunci: bolt, sheet metal, self-clinching fastener, menekan, hidrolik

1. PENDAHULUAN

PT ATMI DUTA ENGINEERING memproduksi produk-produk berbahan dasar sheet metal, PT ADE membutuhkan proses penyambungan bolt maupun nut pada sheet metal. Penyambungan ini masih dilakukan dengan cara manual memanfaatkan proses pengelasan. Proses pengelasan bolt dan nut pada pelat ini sering menimbulkan beberapa masalah. Masalah pertama adalah proses pengelasan terdiri dari beberapa tahapan yang tidak efektif dengan jumlah proses yang banyak. Masalah kedua yang timbul dari proses pengelasan bolt pada pelat yaitu kualitas hasil pengelasan yang tidak konsisten. Proses pengelasan yang selama ini dilakukan oleh PT ATMI DUTA ENGINEERING adalah proses yang mengandalkan keterampilan tangan dari operator. Proses las memiliki sisi *unpredictable* yang tinggi.. Akibat dari kinerja operator yang tidak konsisten adalah hasil pengelasan yang tidak sesuai atau terjadi kerusakan hasil.

Dari beberapa masalah yang dapat ditimbulkan dari proses pengelasan yang memiliki beberapa proses dan memakan waktu, PT ATMI DUTA ENGINEERING ingin merancang suatu mesin yang bersifat universal untuk membantu proses penyatuan antara baut dan pelat yang dapat disesuaikan dengan input kebutuhan. Pada proses ini input yang paling sering digunakan adalah pelat sheet metal dengan ketebalan 1-4 mm dan untuk bolt dengan ukuran M4, M5, M6, dan M8. Metode penyatuan yang digunakan yaitu dengan pengepressan dengan mesin *Clinching*. Proses pengepressan dinilai efektif karena lebih cepat karena tidak terdapat proses tambahan dan tidak terdapat faktor *unpredictable* dari operator.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya uji coba adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan hasil kecepatan proses clinching dengan pengelasan.
2. Membuktikan keberhasilan proses pengepressan clinching lebih efisien dibandingkan proses pengelasan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

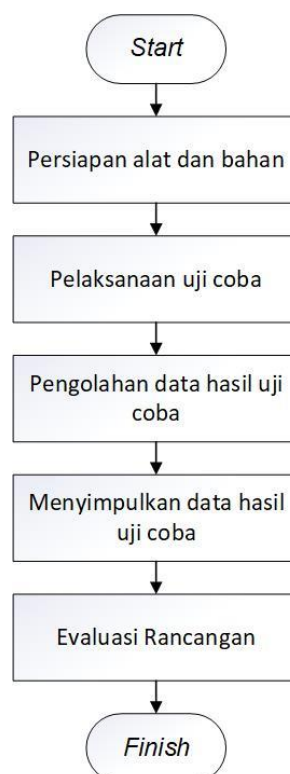
Proses penelitian ini menggunakan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses percobaan, serta beberapa metode pengumpulan data dengan percobaan dan perhitungan persentase.

2.1. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam percobaan adalah metode penelitian kuantitatif yang merujuk pada data-data berupa angka atau bilangan, dan metode penelitian kualitatif yang merujuk pada deskripsi, uraian hingga interpretasi atas suatu fenomena yang menjadi objek penelitian. Percobaan dilakukan dengan melakukan uji proses *clinchng* dan proses pengelasan dengan dihitung oleh *stopwatch* untuk mengetahui lamanya masing-masing proses dan mendapatkan data sampel sebanyak dua kali dari jumlah percobaan yang dilakukan. Hal ini merupakan penerapan dari metode penelitian kualitatif, karena output dari percobaan tersebut berupa lamanya waktu dalam detik yang akan membuktikan kecepatan mesin *clinchng*. Dari percobaan yang dilakukan akan diperoleh persentase keberhasilan, dimana data tersebut merupakan penerapan metode penelitian kuantitatif, karena *output* dari percobaan tersebut berupa angka.

2.2. Proses Penelitian

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada *flowchart* di gambar 1.



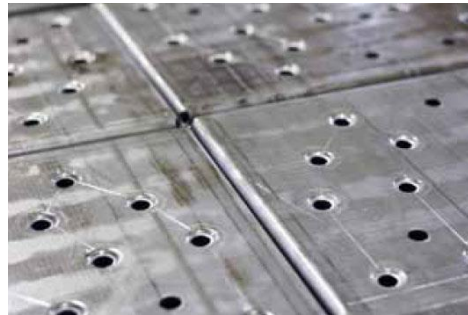
Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

2.2.1. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses uji coba yaitu:

1. *Plat Sheet Metal*

Lembaran sheet metal dengan material MS SPHC dan MS SPCC, yang sebelumnya sudah di beri lubang untuk penempatan pemasangan *bolt / nut*.



Gambar 2. Plat Sheet Metal

2. *Bolt/Nut clinching*

Bolt/Nut khusus untuk proses *Clinching* dengan material *Stainless Steel* dan *Steel* dengan tipe FH dan FHS untuk *Bolt*, dan CLS untuk *Nut*. *Bolt/Nut* ini yang nantinya akan digabungkan dengan *Sheet Metal*.



Gambar 3. Bolt/Nut Clinching

3. Mesin LAS

Mesin las digunakan untuk menggabungkan baut/nut secara konvensional dengan proses pengelasan yang nantinya akan di hitung proses pengelasannya hingga *bolt/nut* terpasang pada plat.



Gambar 4. Mesin Las

4. *Mesin Clinching*

Mesin Clinching digunakan untuk menggabungkan baut/nut dengan proses proses press yang nantinya akan di hitung prosesnya untuk membuktikan keberhasilan lebih efektif daripada proses pengelasan.

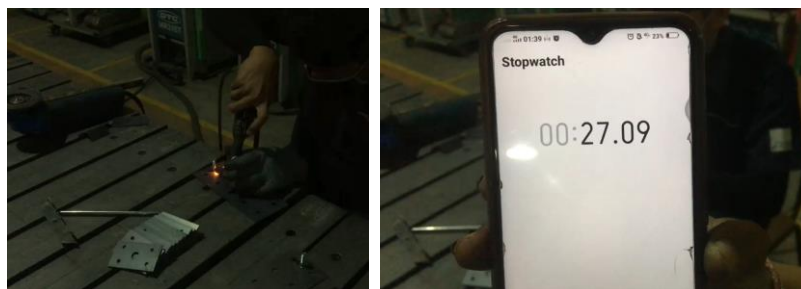


Gambar 5. Mesin Clinching

2.2.2. Pelaksanaan Uji Coba

Pelaksanaan uji coba dilakukan untuk membuktikan proses pengelasan atau press *clincing* yang lebih efektif dalam menggabungkan *bolt/nut* dengan plat. Percobaan dapat dikatakan berhasil apabila hasil dari proses press clinching lebih cepat, dan percobaan dikatakan tidak berhasil apabila hasil proses pengelasan lebih cepat dari proses press *clincing*. Terdapat 2 percobaan dalam pelaksanaan uji coba, yaitu:

1. Proses penyambungan bolt/nut dengan sheet metal melalui proses pengelasan.



Gambar 6. Proses dan Hasil kecepatan pengelasan

2. Proses penyambungan bolt/nut dengan metode press *clincing*.



Gambar 7. Proses dan Hasil kecepatan dengan mesin *clining*

2.2.3. Pengolahan Data Hasil Uji Coba

Tabel. Hasil Uji Coba

Kegiatan	Lama proses (detik)
Proses Pengelasan	27
Proses <i>Clinching</i>	11

Dari data hasil uji coba di atas, dapat di ambil 2 data mengenai kecepatan tiap proses yang berhasil. Berdasarkan hasil pengamatan lamanya proses *clining* lebih cepat karna instalasi yang mudah dan 1 kali proses saja, sehingga menghasilkan kecepatan 11 detik dalam penyambungan baut dan plat.

Dari tabel data hasil uji coba di atas dapat dihitung ratio kecepatan antara pengerjaan las dengan proses *clining* :

$$\text{Persentase ratio} = (\text{Percobaan waktu tercepat} / \text{Percobaan waktu terlama}) \times 100\%$$

$$\text{Persentase ratio} = (11/27) \times 100\%$$

$$\text{Persentase ratio} = 41\%$$

Dari hasil perhitungan, maka persentase ratio kecepatan penggabungan plat dan *nut/bolt* dengan proses *clining* dibanding waktu pengelasan yaitu sebesar 41%

3. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil uji coba, maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan pengerjaan proses *clining* memiliki ratio 41% dibandingkan dengan pengerjaan las. Hal tersebut dipengaruhi mudahnya instalasi dan 1 kali pengerjaan pada proses *clining*. Dengan ini maka proses *clining* dinyatakan lebih cepat dan efisien untuk untuk penyambungan *bolt/nut* pada *sheetmetal*.

4. EVALUASI RANCANGAN

Pemaksimalan fungsi sensor pada proses *clining* yang dilakukan untuk pekerjaan berlanjut , dengan mendekatkan stroke silinder terlebih dahulu, sehingga proses lanjutan tidak menunggu silinder bergerak dari titik awal, dan hanya melakukan dorongan dengan langkah yang lebih pendek , sehingga dapat meningkatkan kecepatan proses *clining*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryoseto, Jarot, 2010, PEMBUATAN ALAT PERAGA SISTEM HIDROLIK, Proyek Akhir, Program Studi DIII Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
 Sudiby, B., 2018, KEKUATAN DAN TEGANGAN IZIN, ATMIPRESS SOLO, Surakarta.
 Suroto, Ant., 2018, Strength of Material, ATMIPRESS SOLO, Surakarta.