



Proses *Automation Machine Welding* Untuk Pengelasan *Product Drag Link* di PT. Indo Integral Sekawan

Dede Tria Ferdian, Muhammad Wildan Yusuf*

Institut Teknologi Nasional, Indonesia

Email: dedetriaferdian91@gmail.com, mhmmwildanyusuf@gmail.com*

Abstrak

Dalam industri manufaktur, otomatisasi proses produksi menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan kualitas hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Proses *Automation Machine Welding* untuk pengelasan *product drag link* di PT. Indo Integral Sekawan, khususnya dalam hal prinsip kerja, parameter proses, dan kualitas hasil las yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi langsung terhadap proses pengelasan otomatis, termasuk pengamatan terhadap pengaturan parameter mesin seperti arus, tegangan, kecepatan rotasi, serta penggunaan sensor dan *jig* dalam sistem. Hasil praktik menunjukkan bahwa penerapan *Automation Machine Welding* mampu menghasilkan pengelasan yang presisi dan sesuai standar, meskipun masih ditemukan beberapa potensi cacat akibat pengaturan parameter yang kurang tepat, sisa kawat, atau kesalahan sensor. Pemeriksaan visual, pengukuran dimensi, serta sistem identifikasi produk cacat menjadi bagian penting dari sistem kendali mutu. Kesimpulan dari kegiatan ini menegaskan bahwa otomatisasi las mampu meningkatkan mutu produksi, dengan rekomendasi peningkatan seperti penambahan sensor indikator sisa kawat dan pemantauan tekanan gas secara real-time untuk hasil yang lebih optimal.

Kata kunci: *Automation Machine Welding*; Proses Pengelasan *Drag Link*; Sistem Kendali Mutu

Abstract

In the manufacturing industry, the automation of production processes is key to improving efficiency, consistency, and product quality. This study aims to analyze the application of the *Automation Machine Welding* process for drag link product welding at PT. Indo Integral Sekawan, focusing on the working principles, process parameters, and the resulting weld quality. The research method employed direct observation of the automated welding process, including monitoring of machine parameter settings such as current, voltage, rotation speed, as well as the use of sensors and jigs within the system. The practical results show that the implementation of *Automation Machine Welding* is able to produce precise and standardized welding, although some potential defects were still found due to inappropriate parameter settings, wire residue, or sensor errors. Visual inspection, dimensional measurement, and defective product identification systems are important parts of the quality control system. The conclusion of this activity confirms that welding automation is able to improve production quality, with recommendations for improvements such as the addition of wire residue indicator sensors and real-time gas pressure monitoring for more optimal results.

Keywords: *Welding Machine Automation*; *Drag Link Welding Process*; *Quality Control System*

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri manufaktur, efisiensi dan presisi dalam proses produksi menjadi faktor kunci dalam menghasilkan produk berkualitas tinggi. Salah satu inovasi penting yang berkembang pesat adalah penggunaan *Automation Machine Welding* dalam pengelasan produk draglink (Kahnamouei & Moallem, 2024; Khan et al., 2025; Kundu et al., 2025; Siahaan et al., 2025). Teknologi ini hadir sebagai solusi untuk meningkatkan ketepatan dan konsistensi dalam penyambungan material, sekaligus mempercepat proses produksi. Dengan sistem otomatisasi yang dirancang khusus, *Automation Machine Welding* ini mampu menghasilkan pengelasan dengan kualitas yang lebih tinggi, mengurangi kesalahan manusia, serta meningkatkan produktivitas secara keseluruhan (Moinuddin et al., 2024; Naik et al., 2024).

Teknologi ini hadir sebagai solusi untuk meningkatkan ketepatan dan konsistensi dalam pengelasan, sekaligus mempercepat proses produksi tanpa mengorbankan kualitas. Dengan sistem otomatisasi yang dirancang khusus, *Automation Machine Welding* mampu menghasilkan sambungan las yang lebih seragam dan kuat, mengurangi kesalahan akibat faktor manusia, serta

menekan biaya operasional dalam jangka panjang (Yunus et al., 2024). Selain itu, penerapan teknologi ini juga mendukung peningkatan keselamatan kerja karena operator tidak perlu terpapar langsung pada proses pengelasan yang berisiko tinggi.

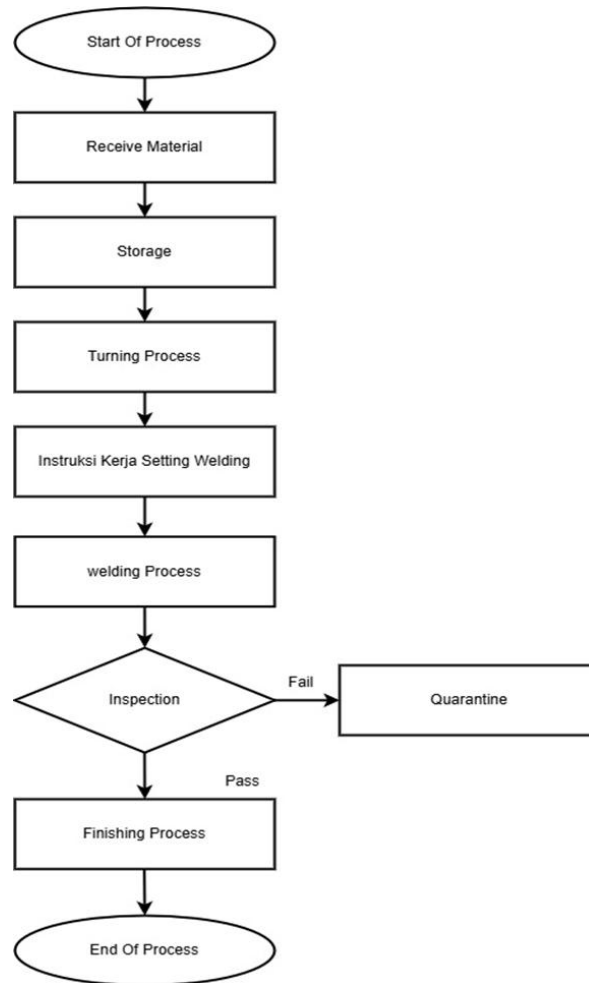
Penelitian terdahulu telah banyak mengkaji berbagai aspek pengelasan otomatis. Gumara & Drastiawati (2021) meneliti pengaruh variasi arus listrik pada pengelasan MIG terhadap kekuatan tarik sambungan las pada baja karbon, menunjukkan bahwa parameter pengelasan yang tepat sangat menentukan kualitas sambungan. Sidi (2011) dalam penelitiannya menganalisis pengaruh proses pengelasan MIG terhadap distorsi sudut dan kedalaman penetrasi pada sambungan butt-joint, yang mengonfirmasi pentingnya kontrol parameter dalam proses pengelasan otomatis. Sementara itu, Surawan et al. (2022) mengimplementasikan pelatihan dan penerapan teknologi mesin las MIG dalam konteks pendidikan vokasi, menekankan pada aspek peningkatan kompetensi sumber daya manusia untuk mengoperasikan teknologi otomatis. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji implementasi sistem *Automation Machine Welding* dalam konteks produksi massal komponen otomotif seperti *drag link*, terutama dalam hal integrasi sistem sensor, penggunaan *jig* khusus, dan mekanisme kontrol kualitas secara *real-time*. Selain itu, kajian mengenai identifikasi cacat spesifik yang muncul dalam proses otomatis serta solusi teknis untuk meminimalkannya masih terbatas.

Mengacu pada latar belakang, rumusan masalah dalam laporan ini adalah sebagai berikut: pertama, bagaimana prinsip kerja *Automation Machine Welding* untuk produk drag link pada PT. Indo Integral Sekawan? Kedua, bagaimana hasil pengelasan produk drag link yang dihasilkan oleh *Automation Machine Welding*, dan apakah terdapat indikasi cacat? Adapun ruang lingkup kajian yang disajikan dalam penulisan laporan ini bertujuan untuk mencapai tujuan yang diinginkan, yaitu menganalisis mekanisme cara kerja dan proses dari *Automation Machine Welding* dalam pengelasan produk drag link, serta menganalisis hasil produk yang dihasilkan oleh *Automation Machine Welding* untuk produk drag link. Tujuan dari praktik kerja di PT. Indo Integral Sekawan adalah untuk menganalisis efisiensi produksi dan kualitas hasil *Automation Machine Welding* dalam proses pengelasan drag link, serta menganalisis hasil pengelasan secara visual untuk mendeteksi cacat pada permukaan las, dengan menggunakan alat ukur, gauge welding, dan jig centring.

METODE PENELITIAN

Diagram Alir

Sebelum melakukan proses Pembuatan *Drag link* perlu adanya Diagram Alir yang meliputi tahapan-tahapan dari mulai sampai dengan selesai dapat dilihat pada Gambar 3.1 Diagram Alir.



Gambar 1. Diagram Alir

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Receive Material

Penerimaan barang mentah dari customer, atau *receive material* adalah tahap awal dalam proses produksi di mana perusahaan menerima dan memverifikasi kualitas serta jumlah bahan baku yang dikirimkan, untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi yang telah disepakati dapat dilihat pada gambar 2 *Shaft dan Socket*



Gambar 2. Shaft dan Socket

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Storage

Storage adalah tempat di mana barang mentah disimpan secara terorganisir dan rapi (Triuntoro & Abdul, 2021), memungkinkan pemantauan kualitas dan jumlah barang sebelum digunakan dalam produksi dapat dilihat pada gambar 3 *Storage*.



Gambar 3. Storage Shaft dan Socket

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Turning Process

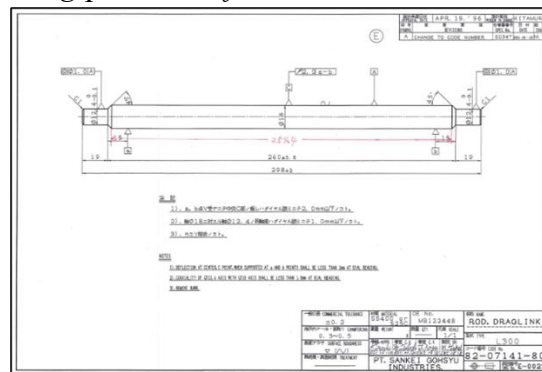
Proses pembubutan adalah suatu teknik pemesinan yang digunakan untuk memotong material (Budi & Dwipayana, 2020; Sabaruddin Syach et al., 2022; Wildan & Nurrohkeyati, 2023). Pada proses pembubutan *shaft* menggunakan mesin bubut cnc dengan ukuran panjang yang telah ditentukan, yaitu $\varnothing 12,38$ mm. Untuk ukuran panjang *shaft* yang akan di potong yaitu 19 mm. Dibawah ini adalah tahapan *Turning Process*:

1. Proses OP 1

Proses pembubutan ujung *shaft* ada beberapa tahapan yaitu:

a. Siapkan *drawing* produk

Drawing produk *shaft* berbentuk 2D di desain menggunakan *software autocad* dapat dilihat pada gambar 4 *Drawing* produk *shaft*.



Gambar 4. Drawing produk shaft

Sumber: File desain AutoCAD PT. Indo Integral Sekawan, 2024

b. Siapkan alat ukur dan *gauge*

- Hasami *gauge*

Hasami *gauge* adalah alat untuk mengukur hasil proses pembubutan *shaft drag link* dapat dilihat pada gambar 5 Hasami *gauge*.



Gambar 5. Hasami gauge

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

- *Gauge* panjang

Gauge panjang adalah alat untuk mengukur panjang *shaft* dapat dilihat pada gambar 3.6 *Gauge* panjang.



Gambar 6. Gauge Panjang

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

c. Siapkan mesin yang akan memproses *shaft*

Pada proses pembubutan *shaft* menggunakan CNC *Lathe Machine* LIOUY HSING CNC – 20L dapat dilihat pada gambar 7 CNC *Lathe Machine* LIOUY HSING CNC – 20L.



Gambar 7. CNC Lathe Machine LIOUY HSING CNC – 20L

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

2. Siapkan produk yang akan diproses.

Produk yang akan dilakukan proses yaitu *Shaft* dengan melalui proses pembubutan dapat dilihat pada gambar 8 *Shaft*.



Gambar 8. Shaft

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

3. Pasangkan produk pada mesin kemudian tekan *footswitch* untuk mengunci *chuck* dapat dilihat pada gambar 9 *footswitch*.



Gambar 9. Footswitch

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

4. Tutup pintu dan tekan tombol start pada mesin untuk memulai proses.

Pastikan pintu mesin tertutup rapat saat proses pembubutan setelah proses selesai maka lampu indikator akan menyala hijau dapat dilihat pada gambar 10 Pintu dan tombol start.



Gambar 10. Pintu dan tombol start

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

- 5. Setelah proses selesai (lampu indikator akan menyala berwarna kuning), buka pintu dan lepaskan produk dari mesin dengan menekan *footswitch* untuk melonggarkan *chuck* dapat dilihat pada gambar 11 lampu indikator.**



Gambar 11. lampu indicator

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

6. Lakukan pengecekan hasil proses op 1 menggunakan hasami *gauge*

Pada proses pengecekan *shaft* menggunakan hasami *gauge* yang telah ditentukan sesuai prosedur perusahaan, dimana posisi GO adalah 12,38 mm. sedangkan posisi NO GO adalah 12.31 mm dapat dilihat pada gambar 12 dibawah ini.



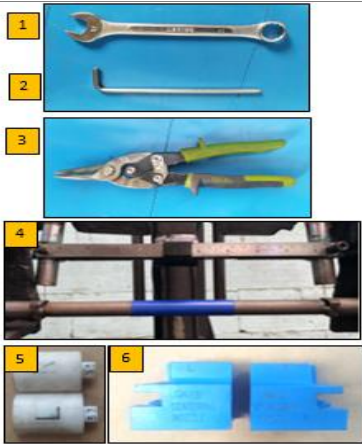
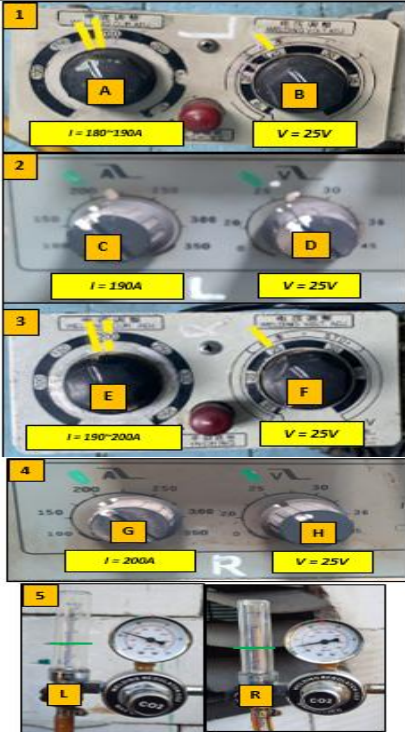
Gambar 12. Cek hasil turning menggunakan hasami gauge

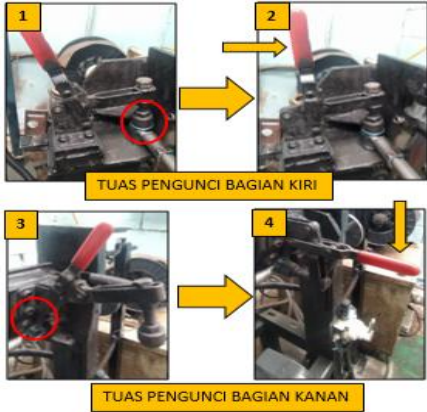
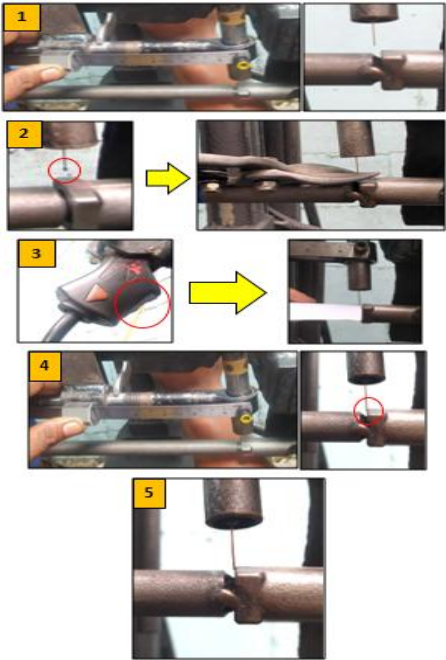
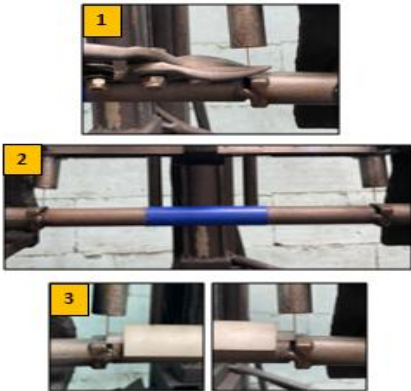
Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

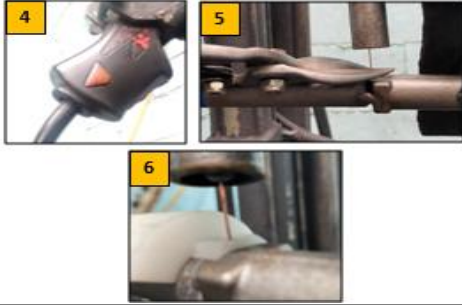
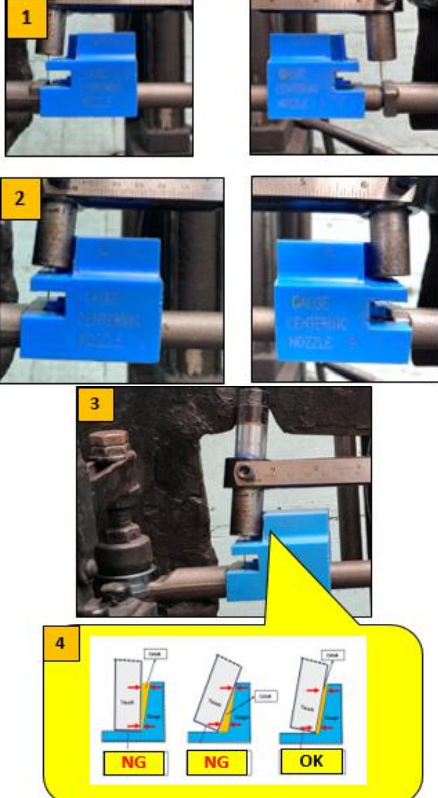
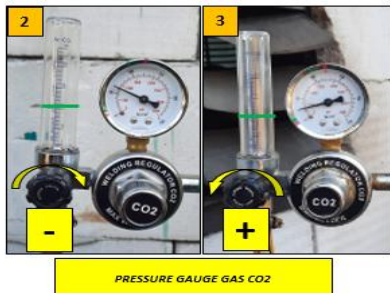
Instruksi Kerja *Setting Welding*

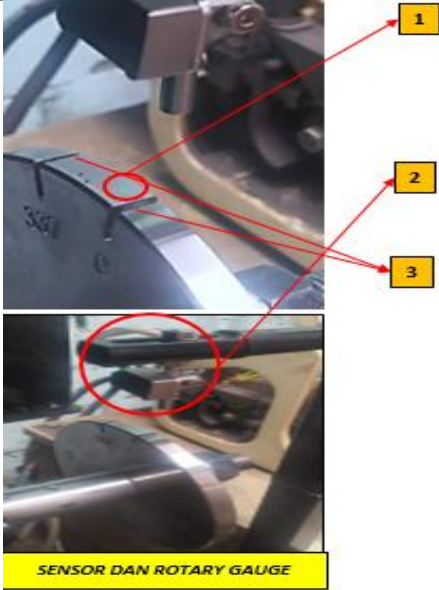
Instruksi ini merupakan bagian penting dari sistem mutu di PT. Indo Integral Sekawan dan menjadi acuan utama dalam tahap awal proses pengelasan otomatis (*Automation Machine Welding*). Dengan menjalankan instruksi ini secara konsisten, proses produksi dapat berlangsung stabil dan menghasilkan produk sesuai spesifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1 Instruksi Kerja *Setting Welding* sebagai berikut.

Tabel 1. Instruksi Kerja Setting *Welding*

No	Langkah Kerja	Picture	Point Mutu dan Teknis
1	Persiapkan Peralatan (Kunci dan Gauge): 1. Kunci Pas 17 mm 2. Kunci L 5 mm. 3. Gunting Baja. 4. Gauge Kecenteran Nozzle 5. Gauge Ketinggian Wire 6. Gauge kemiringan Nozzle		Pastikan peralatan lengkap dan Guanakan Sample part saat proses setting 
2	Seting parameter mesin sesuai dengan Standar		- Lihat angka yang dibolt hitam pada nilai yang tertulis pada control. 1. Putar pengatur Wire speed Kiri (L). A. Current = 180~190 Ampere sesuai marking. B. Voltase = 25 Volt Sesuai Marking. 2. Putar pengatur Stabilizer Kiri (L). C. Current = 190 Ampere Sesuai marking. D. Voltase = 25 Volt sesuai marking. 3. Putar pengatur Wire speed Kanan (R). E. Current = 190~200 Ampere sesuai marking. F. Voltase = 25 Volt sesuai marking. 4. Putar pengatur Stabilizer Kanan (R). G. Current = 190 Ampere Sesuai marking. H. Voltase = 25 Volt sesuai marking. 5. Setting pressure Gas CO2 R/L ke 10-11 Bar.

No	Langkah Kerja	Picture	Point Mutu dan Teknis
3	Setting pengunci produk Kiri dan Kanan pada Dudukan mesin		- Gunakan Sample produk untuk setting mesin. 1. Pasang Produk pada dudukan mesin sebelah kiri terlebih dahulu. 2. Dorong tuas pengunci kiri kearah depan. 3. Pasang Produk pada dudukan Kanan. 4. Tekan tuas pengunci kanan kearah bawah . - Pastikan produk tidak longgar pada dudukan mesin.
4	Cek posisi kecenteran nozzle Kiri dan Kanan terhadap Produk (Zero Point Nozzle)		1. Putar adjuster Gauge Kecenteran nozzle menggunakan kunci pas 17 mm untuk menggeser posisi wire kearah rod sekitar 2 mm. 2. Potong ujung wire apabila terdapat gumpalan lelehan wire 3. Turunkan wire perlahan dengan menekan tombol bypass pada handle nozzle sampai melewati ketinggian spanner socket. 4. Putar adjuster Gauge Kecenteran nozzle menggunakan kunci pas 17 mm untuk menggeser posisi wire kearah socket hingga Nozzle ke posisi Zero poin (Rapat pada ujung Spanner Socket) 5. Pastikan posisi Zero point nozzle dengan melihat posisi ujung wire berada pada pertemuan ujung spanner dan as produk
5	Cek ketinggian Wire kiri dan Kanan terhadap produk		- Potong ujung wire yang menempel pada spanner produk. 1. Setting ketinggian Wire 3 ~ 5 mm dari permukaan peroduk menggunakan Gauge berwarna putih. 2. Pasang gauge ketinggian wire pada rod produk. 3. Posisi dudukan Gauge pada Rod Draglink Dan Stoper rapat pada spanner Socket produk. 4. Tekan tombol bypass pada gagang Nozzle untuk menurunkan/mendekatkan wire ke produk. 5. Potong ujung wire menggunakan gunting baja untuk

No	Langkah Kerja	Picture	Point Mutu dan Teknis
			mengangkat/menjauhan wire dari produk. 6. Ujung wire tidak boleh melewati/menyentuh limit terendah gauge (3mm) dan tidak boleh menggantung dari limit tertinggi gauge (5mm)
6	Cek posisi kemiringan nozzle		1. Pasang Jig pada produk (rod daraglink) 2. Rapatkan secara Perlahan JIG ke arah spanner Kiri dan Kanan 3. Cek posisi nozzle pada Stoper JIG (85°), Setting posisi Nozzle rapat stoper jig 4. Posisi Nozzle pada Jig harus sejajar. - Apabila salah satu sisi nozle rapat dan sisi lainnya terdapat celah pada stoper JIG (NG) - Apabila terdapat celah pada sisi nozle dan stoper jig akan tetapi dengan jarak yang sama/sejajar maka dinyatakan (OK)
7	Setting Pressure Gas CO2 Mesin L dan R		1. Setting tekanan Gas CO 2 pada tabung sesuai Standar parameter (10 Bar) 2. Putar searah arah jarum jam untuk mengurangi tekanan Gas. 3. Putar berlawanan arah jarum jam untuk menambah tekanan Gas
8	Cek Sensor rotary welding		1. Pastikan sorotan sensor mengarah ke Jig Rotary 2. Pastikan sensor bersih dan dudukan tidak kendur. 3. Pastikan Alur pada Jig rotari bersih dan kering. 4. Operasikan secara manual untuk melihat putaran Jig rotary dan fungsi sensor.

No	Langkah Kerja	Picture	Point Mutu dan Teknis
			

Sumber: Standar Operasional Prosedur PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Welding Process

Proses pengelasan adalah metode penyambungan dua material, yaitu logam, dengan cara melelehkan bagian sambungan menggunakan panas dan tekanan sehingga terbentuk ikatan yang kuat setelah mendingin. dapat dilihat pada gambar 13 *Automation Machine Welding*.



Gambar 13. *Automation Machine Welding*

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

1. Cek kondisi mesin sesuai dengan parameter setting dapat dilihat pada tabel 3.1 *Parameter Setting*.

Tabel 2. *Parameter Setting*

NO	PARAMETER	VALUE SPESIFICATION			UNIT
			MACHINE LEFT	MACHINE RIGHT	
1	Control Atas (Speed Wire)	Current	180~190 (Target 190 A)	190~200(Target 190 A)	AMPERE
2		Voltage	25	25	VOLT
3	Control Bawah (Stabilizer Control)	Current	190	200	AMPERE
4		Voltage	25	25	Volt

5	Wire Type	ENKA AWS A5 18-ER70 S-6	
6	Wire Diameter	0.8	mm
7	Speed Rotary	3	Hz
8	Distance Of Welding	3~5	mm
9	Pressure Gas CO 2	10~11	BAR
10	Rotary	0°-337°	Sensor Laser

Sumber: Dokumentasi parameter mesin PT. Indo Integral Sekawan, 2024

2. Siapkan produk yang akan diproses

Shaft drag link & Socket dapat dilihat pada gambar 14 *Shaft drag link & Socket*.



Gambar 14. Shaft drag link & Socket

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

3. Assembling

Pada proses assembling socket dan as sebelum ke proses *welding* dengan memasukkan ujung rod yang telah dibubut pada lubang *socket* dapat dilihat pada gambar 15 Assembling.



Gambar 15. Assembling

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

4. Pasang produk pada dudukan mesin pasang produk pada jig sebelah kiri terlebih dahulu dapat dilihat pada gambar 4 dudukan.

- Masukkan lubang *socket* produk pada dudukan mesin sebelah kiri terlebih dahulu (posisi vertikal). Lalu dorong produk dan masukkan lubang *socket* produk pada dudukan sebelah kanan (posisi horizontal). Pastikan terpasang rapat.
- Dorong tuas pengunci sebelah kiri lalu tekan pengunci sebelah kanan. Pastikan ujung pengunci menekan socket dengan rapat pada dudukan mesin dapat dilihat pada gambar 16 Dudukan jig.



Gambar 16. Dudukan jig

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

5. Setelah pengecekan mesin selesai, tekan tombol start untuk melakukan proses *welding* dapat dilihat pada gambar 17 *Automation Machine Welding*.



Gambar 17. Automation Machine Welding

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

1) *Box Panel Set Up*

Box Panel Set Up berfungsi sebagai penghubung, pengaman dan pengontrol mesin.

2) *Welding Machine 1 & Welding Machine 2*

Welding Machine 1 dan 2 bekerja sama dalam proses pengelasan otomatis untuk menyambung kedua sisi produk *Drag Link*, sehingga menghasilkan sambungan las yang kuat, presisi, dan sesuai standar mutu..

3) *JIG & Elektrode Of Work Pieces*

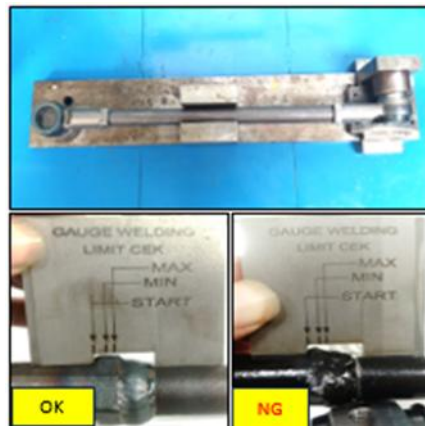
Jig adalah alat bantu produksi yang digunakan untuk menumpu *shaft drag link* dan *socket* yang di tandai oleh panah.

4) *Motor Listrik*

Sistem mekanis mesin pengelasan digerakkan oleh motor listrik, yang merupakan sumber energi utama. Motor ini menghasilkan rotasi dengan kecepatan 1400 rpm, yang kemudian

diteruskan melalui gear dan rantai untuk mengurangi kecepatan. Output yang dihasilkan setelah pengurangan kecepatan menghasilkan 3 Hz, yang sesuai untuk proses pengelasan otomatis yang membutuhkan rotasi lambat dan stabil.

- 5) Lepaskan produk *after* welding dari dudukan jig. cek visual dan dimensi hasil welding menggunakan *gauge* dan spesial *caliper*.
 - a. Produk tidak boleh terbentur saat produk dilepas dari jig
 - b. Visual hasil *welding* merata dan tidak berlubang
 - c. Dimensi panjang spanner, panjang hasil las, kecenteran dan panjang produk sesuai standar
 - d. Catat hasil inspeksi ke dalam *ceksheet* proses sesuai *interval* yang ditetapkan dapat dilihat pada gambar 18 Pengecekan Visual menggunakan *jig centring & gauge welding*.



Gambar 18. Pengecekan Visual menggunakan jig centring & gauge welding

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Inspection

Proses inspeksi adalah aspek yang sangat penting dalam suatu proses produksi, karena hal ini menentukan apakah produk tersebut dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Berikut adalah langkah – langkah *inspection*:

1. Cek hasil *welding* pada produk tidak boleh ada kerak yang menempel

- a. Bersihkan Kerak sisa las yang menempel menggunakan Sikat Kawat
- b. Gunakan sikat kawat dengan *type* kuningan. Agar tidak meninggalkan goresan pada produk

2. Cek hasil pengelasan secara visual, putar produk secara menyeluruh supaya terlihat semua bagian yang di *welding*.

Point Mutu

Poin cek sesuai dengan *Limit sample*.

3. Cek ke centeran *drag link* menggunakan *Pitch* dan kecenteran *Gauge* 100%

- a. Masukkan produk pada *Gauge* dengan posisi dudukan *socket* horizontal terlebih dahulu.
- b. Setelah rapat masukkan produk pada dudukan socket vertikal.
- c. pengecekan dilakukan secara bolak balik jangan sampai terjadi posisi *drag link* miring.
- d. Ketika memasukan produk ke dalam gauge tidak boleh ditekan keras.

4. Cek hasil pengelasan dengan menggunakan *gauge welding*.

- a. Pastikan hasil welding draglink sesuai dengan *gauge* yang dibuat batas minimum 3,8 mm dan maksimal 7.5 mm.
- b. Posisi *gauge* harus menempel pada permukaan *rod* dan *socket*
- c. Tuliskan hasil cek pada lembar ceksheet sesuai interval cek.

5. Tempatkan Produk abnormal sesuai dengan *Type Abnormal (Repair/NG)*

- a. Beri marking Kuning pada produk *rework* dan masukkan kedalam *box* warna Kuning.
- b. Beri marking Merah pada produk NG dan Masukkan pada *box* Merah.
- c. Letakkan produk *rewok* secara perlahan pada *box* penyimpanan untuk menghindari timbulnya cacat lainnya.

6. Simpan Produk OK setelah inspeksi ke rak pendingin

- a. Susun produk pada rak sesuai urutan proses dan tidak boleh menumpuk.
- b. Saat Meletakkan, produk tidak boleh berbenturan dengan produk lainnya.

Quarantine

Quarantine adalah proses pemisahan dan pengawasan terhadap produk tersebut yang dianggap baik atau tidak baik kualitasnya maupun keamanan.

Finishing Process

Produk ditempatkan pada area yang telah ditetapkan secara rapi dan teratur sesuai dengan prosedur penyimpanan pada berikut ini dapat dilihat pada gambar 19 Rak.

1. Susun produk pada rak sesuai urutan proses dan tidak boleh menumpuk.
2. Saat Meletakkan, produk tidak boleh berbenturan dengan produk lainnya.
3. Pengisian produk pada rak dimulai dari rak paling atas Kiri kebawah.
4. Kualitas produk tiap Rak 10 Pcs dan produksi perhari mencapai 250 pcs.
5. Jangan meletakkan produk OK di atas meja.



Gambar 19. Rak

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

End Of Process

End Of Process yaitu proses *packing* produk yang dilakukan, untuk mempersiapkan barang atau produk yang akan di kirim ke customer.

a. Standart Packing

Dapat dilihat pada gambar 20 *Box*. memperlihatkan *Box Packing* yang biasa digunakan untuk *packing* yang akan dikirim ke *customer*.



Gambar 20. Box

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Box jenis Polybox berwarna biru ini berukuran 665 mm x 330 mm x 100 mm dan digunakan untuk mengemas produk dengan kapasitas 10 pcs per box, sehingga memudahkan proses penyimpanan dan pengiriman secara rapi dan efisien.

b. Box

Dapat dilihat pada gambar 21 *Box part drag link*. terdapat *Drag Link* yang siap di kirim ke customer dan setiap box berisikan 10 pcs/box.



Gambar 21. Box part Drag Link

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

c. Tag Box

Setiap box ada part tag yang berisi ;

1. *Product Name*
2. *Type*
3. *Drawing No/Part No*
4. *Lot No*
5. *Quantity*

Delivery

Pada proses tahap akhir ini sangat penting dalam mendistribusikan atau pengiriman dan menjamin bahwa produk sampai ke tangan *customer* menggunakan transportasi mobil *Pick Up* Grand Max. dapat dilihat pada gambar 22 mobil *Pick Up* Grand Max.



Gambar 22. mobil Pick Up Grand Max

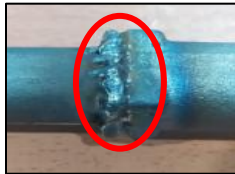
Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limit Visual Welding

Pada saat proses *welding* adanya produk yang ok dan abnormal dapat dilihat pada table 3 sebagai berikut.

Tabel 3. *Limit Visual Welding*

Sample Produk Ok					
		Hasil <i>welding</i> merata dan tidak berlubang, sisa spanner sesuai standar			
Sample Produk Abnormal					
1		Hasil <i>welding</i> tidak merata dan bergelombang	4		Hasil <i>welding</i> bergeser ke arah spanner, sisa spanner dibawah toleransi
2		Hasil <i>welding</i> tidak merata dan ada lembah (cekung)	5		Hasil <i>welding</i> tidak sempurna / terputus
3		Hasil <i>welding</i> tidak merata dan berlubang	6		Produk <i>repair</i> , hasil <i>welding</i> menumpuk

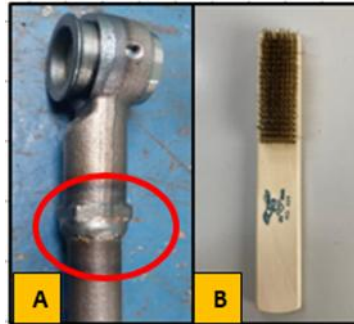
NOTE:

- Masalah no. 1 disebabkan *wire inner metal* hampir habis, sehingga hasil pengelasan tidak terisi penuh atau terdapat cacat *overlap*, karena tidak dilakukan pengecekan sisa wire secara rutin atau tidak adanya sensor atau indikator sisa kawat pada mesin *welding*.
- Masalah no. 2 disebabkan gas *co2* hampir habis, sehingga menyebabkan aliran gas pelindung tidak stabil, busur las tidak stabil dan logam las tidak mencair serta tidak menyebar pada pengelasan yang menghasilkan las menjadi cekung atau terdapat cacat *underfill*.
- Masalah no. 3 disebabkan settingan parameter mesin tidak sesuai, sehingga hasil pengelasan berlubang atau terindikasi cacat porositas, karena operator tidak menyeting ulang dengan baik serta tidak mengikuti prosedur yang ditetapkan.
- Masalah no. 4 disebabkan posisi *nozzle* bergeser/setting *nozzle* tidak *center*, karena setting awal tidak presisi sehingga arah *nozzle* kawat dan gas tidak tepat ke sambungan, menyebabkan hasil las cacat *overlap* atau menumpuk ke bagian spanner yang seharusnya tidak terkena spanner.
- Masalah no. 5 disebabkan *rotary* produk tidak sempurna/sensor *rotary error*, sehingga apa yang terindikasi di sensor tidak sesuai posisinya, menyebabkan hasil pengelasan terputus atau terdapat cacat *incomplete fusion*.
- Masalah no. 6 disebabkan kecepatan las yang lambat atau posisi *nozzle* terlalu dekat, menyebabkan logam pengisi tertumpuk di satu titik tanpa sempat menyebar atau meresap ke logam dasar, sehingga hasil las menjadi menonjol dan tidak rata.

Sumber: Data inspeksi kualitas PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Pembersihan Kerak

Sikat kawat kuningan lebih lunak dari pada baja karbon, sehingga tidak merusak atau menggores permukaan logam saat digunakan, Sementara sikat kawat baja karbon memiliki kekerasan lebih tinggi dan mampu mengikis kerak atau kotoran yang menempel, itu sangat berisiko merusak permukaan logam. karena sikat kuningan dipilih saat dibutuhkan pembersihan yang aman tanpa mengurangi kualitas hasil las. dapat dilihat pada gambar 23 A kerak sisa las B sikat kawat kuningan.



Gambar 23. kerak sisa las sebelum disikat dan B sikat kawat kuningan

Sumber: Data inspeksi kualitas PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Pengecekan Visual *Welding*

Pengecekan hasil pengelasan secara visual dilakukan dengan memutar produk 360 derajat agar seluruh area las dapat terlihat jelas dari berbagai sudut. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi cacat seperti permukaan las yang tidak merata, retakan, lubang (porositas), atau tumpukan las yang berlebihan. Jika ditemukan indikasi cacat, produk harus segera dipisahkan untuk proses perbaikan yang sesuai prosedur dapat dilihat pada gambar 24 pengecekan hasil pengelasan.

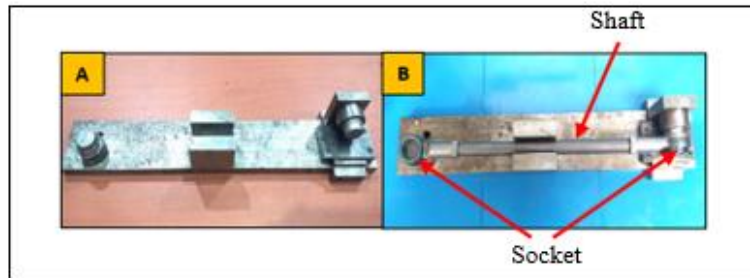


Gambar 24. Pengecekan hasil pengelasan

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Pemeriksaan *Centring Drag link*

Untuk memastikan pemasangan produk sesuai standar, masukkan *shaft drag link* sisi kiri (L) ke dalam jig kiri, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan sisi kanan (R) ke dalam jig kanan. Pastikan posisi *socket* terpasang rapat, presisi, dan tidak dalam kondisi miring. Setelah pemasangan, lakukan pengecekan kecenteran secara bolak-balik untuk memastikan posisi *shaft* dan *socket* simetris serta sesuai standar. Hindari penggunaan tekanan berlebih saat memasukkan produk ke *jig* agar tidak terjadi kerusakan bentuk atau penyimpangan dimensi pada komponen dapat dilihat pada gambar 25. *Jig Centring Drag Link*.



Gambar 25. A Jig Centring dan B Drag Link yang telah dimasukkan ke Jig
Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Cek jarak supana hasil pengelasan menggunakan *gauge welding*

Pemeriksaan dimensi panjang las menggunakan *gauge welding* bertujuan untuk memastikan hasil pengelasan sesuai standar (Budi & Dwipayana, 2020; Parida et al., 2015). Tempelkan *gauge* pada area sudut supana di bagian *socket drag link*, sejajarkan titik awal *gauge* dengan sudut supana. Jika hasil pengelasan berada di dalam batas minimal 3,8 mm dan maksimal 7,5 mm, produk dinyatakan OK. Jika berada di luar batas tersebut, produk dikategorikan sebagai NG (*Not Good*). Tanda panah berwarna merah pada gambar menunjukkan batas ketebalan pengelasan: panah atas menunjukkan batas maksimum yaitu 7,5 mm (MAX), dan panah bawah menunjukkan batas minimum yaitu 3,8 mm (MIN), seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 *Gauge Welding*.



Gambar 26. Gauge Welding, alat untuk mengukur batas hasil pengelasan
Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Pemberian tanda pada hasil pengelasan

Pemberian tanda pada produk hasil pengelasan adalah komponen yang hasil pengelasannya tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, seperti permukaan las yang tidak rata, ukuran las yang melampaui atau kurang dari batas toleransi, sambungan las yang tidak melekat sempurna, serta adanya percikan logam di sekitar area las. Produk dengan cacat tersebut diberi tanda merah menggunakan spidol khusus sebagai identifikasi produk NG (*Not Good*), yang berfungsi memisahkan produk cacat dari produk yang memenuhi syarat agar memudahkan proses tindak lanjut seperti karantina dan perbaikan sesuai prosedur. Produk yang telah memenuhi seluruh standar inspeksi pengelasan akan diberi tanda kuning sebagai penanda bahwa produk tersebut memenuhi kriteria dapat dilihat pada gambar 4.5 Pemberian Tanda.



Gambar 27. Pemberian Tanda dengan warna kuning untuk produk OK dan warna merah untuk produk NG

Sumber: Dokumentasi internal PT. Indo Integral Sekawan, 2024

Analisa Hasil *Welding*

Berdasarkan hasil inspeksi dimensi dan visual, dari 250 produk harian, rata-rata 5 dinyatakan NG (Not Good) karena tidak memenuhi standar kualitas. Cacat yang ditemukan meliputi overlap, underfill, porositas, incomplete fusion, dan dimensi di luar toleransi 3,8–7,5 mm, serta cacat visual seperti las bergelombang. Cacat tersebut umumnya disebabkan oleh sisa kawat atau gas CO₂ yang hampir habis, kesalahan parameter, serta posisi nozzle atau sensor yang tidak presisi.

Cacat-cacat tersebut menunjukkan bahwa meskipun telah menggunakan *Automation Machine Welding*, tetap diperlukan kontrol ketat terhadap parameter dan kondisi mesin. Inspeksi visual, penggunaan jig centring dan gauge welding, serta penandaan produk NG penting untuk menjaga kualitas. Untuk mengurangi cacat, perlu penambahan sensor sisa kawat dan tekanan gas CO₂, serta pengecekan dan perawatan rutin pada sistem otomatis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan praktik kerja dan pengamatan terhadap proses *Automation Machine Welding* untuk produk drag link di PT. Indo Integral Sekawan, dapat disimpulkan bahwa proses *Automation Machine Welding* meningkatkan efisiensi produksi dengan kapasitas hingga 250 produk per hari dan waktu kerja yang lebih cepat dibandingkan pengelasan manual. Kualitas hasil las lebih konsisten dan presisi, dengan toleransi dimensi yang sesuai standar (3,8–7,5 mm), meskipun masih ditemukan rata-rata 5 produk cacat per hari. Inspeksi visual dan pengukuran dengan gauge welding efektif dalam mendeteksi cacat seperti overlap, underfill, porositas, dan incomplete fusion. Penerapan sistem mutu berjalan optimal, ditunjukkan dengan proses identifikasi, penandaan, serta pemisahan produk cacat yang mempermudah pengendalian dan perbaikan. Untuk menjaga mutu hasil pengelasan pada *Automation Machine Welding*, diperlukan pengecekan rutin sisa kawat dan tekanan gas CO₂ agar terhindar dari cacat akibat kehabisan material. Penambahan sensor indikator sangat membantu operator memantau kondisi secara real-time. Selain itu, posisi nozzle harus selalu center dan stabil karena ketidaktepatan dapat menyebabkan cacat seperti las bergeser, menumpuk, atau tidak sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

Budi, R. S., & Dwipayana, H. (2020). Analisa kekasaran permukaan material aluminium pada

- proses pembubutan dengan mesin bubut BV-20. *Teknika*, 6(2).
- Gumara, R. A., & Drastiawati, N. S. (2021). Pengaruh Variasi Arus Listrik Pengelasan Metal Inert Gas (Mig) Terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Las Pada Baja Karbon Astm A36. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(03), 65-68.
- Kahnamouei, J. T., & Moallem, M. (2024). Advancements in control systems and integration of artificial intelligence in welding robots: A review. In *Ocean Engineering* (Vol. 312). <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.119294>
- Khan, M. O., Mozumder, M. A. I., Azam, I. U., Akter, S. S., Joo, M. Il, & Kim, H. C. (2025). Data-Driven Automation in Welding: Leveraging Advanced Machine Learning for Quality and Efficiency. *International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT*. <https://doi.org/10.23919/ICACT63878.2025.10936772>
- Kundu, P., Saha, S., Banerjee, S., & Kundu, A. (2025). Review and Analysis of Intelligent Welding Using Automation and Machine Learning Tools. In *Advanced Welding Technologies*. <https://doi.org/10.1002/9781394331925.ch11>
- Moinuddin, S. Q., Saheb, S. H., Dewangan, A. K., Cheepu, M. M., & Balamurugan, S. (2024). Automation in the Welding Industry: Incorporating Artificial Intelligence, Machine Learning and Other Technologies. In *Automation in the Welding Industry: Incorporating Artificial Intelligence, Machine Learning and Other Technologies*.
- Naik, D. K., Sharma, V. P., & Dinesh Kumar, R. (2024). Automation in Welding Industries. In *Automation in the Welding Industry: Incorporating Artificial Intelligence, Machine Learning and Other Technologies*. <https://doi.org/10.1002/9781394172948.ch3>
- Parida, B., Vishwakarma, S. D., & Pal, S. (2015). Design and development of fixture and force measuring system for friction stir welding process using strain gauges. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s12206-015-0134-x>
- Sabaruddin Syach, Anis Siti Nurrohkeyati, & Sigiet Haryo Pranoto. (2022). Optimasi parameter untuk kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja ST 37 dengan menggunakan metode taguchi. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 9(2). <https://doi.org/10.37373/tekno.v9i2.248>
- Siahaan, A. S. A., Adilla, S. O., Putra, J. N., & Abimanyu, C. V. R. (2025). Assessing the Effect of Quality of School Life on Learning Motivation of Vocational Boarding School Students. *PSIKODIMENSIA*, 24(1). <https://doi.org/10.24167/psidim.v24i1.13057>
- Sidi, P. (2011). Analisa Pengaruh Proses Pengelasan Mig Terhadap Distorsi Sudut Dan Kedalaman Penetrasi Pada Sambungan Butt-Joint. *MeTriK Polban*, 5(01), 10-10.
- Surawan, T., Djamruddin, D., Digdoyo, A., Kurniawati, N., Artana, I. N., Yulianto, R., ... & Samodrawati, D. (2022). Pelatihan dan Penerapan Teknologi Mesin Las MIG dalam Mereparasi Pelat Logam untuk Menjadi Tenaga Trampil dalam Industri Otomotif di SMK Nasional Depok, Jawa Barat. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 67-76.
- Triuntoro, Y., & Abdul, F. W. (2021). Perbaikan Warehouse Business Process Dengan Metode Lean Six Sigma Di PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Logistik*, 1(1).
- Wildan, W., & Nurrohkeyati, A. S. (2023). Analisis parameter proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 menggunakan metode taguchi. *JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 4(1). <https://doi.org/10.37373/jttm.v4i1.376>
- Yunus, Y., Istanto, I., Kuntjoro, D., Suhendro, B., & Rahmansyah, H. (2024). RANCANG

BANGUN SISTEM KONTROL MESIN PENGELAS KAPSUL IRADIASI OTOMATIS BERBASIS PLC. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 12(1).
<https://doi.org/10.32487/jtt.v12i1.1958>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License