



# METALIK

JURNAL MANUFAKTUR, ENERGI, MATERIAL TEKNIK



ISSN 2828-3899



772828 389001

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

METALIK

Vol: 2

No: 2

PAGE  
40-82

9/23

E-ISSN:  
2828-3899

# **Metalik: Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik**

**Metalik: Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik Vol 2 No 2; Sept 2023**

**Susunan Team Editor**  
**METALIK : Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik**

**PENANGGUNG JAWAB:**

Delvis Agusman S.T., M.Sc. (Ketua Program Studi Teknik Mesin UHAMKA)

**KETUA EDITOR:**  
Yos Nofendri, S.Pd., MSME

**DEWAN EDITOR:**  
Rifky, S.T. M.M.  
Drs. Mohammad Yusuf D., M.T.  
Agus Fikri S.T., M.T.  
Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.

**MITRA BESTARI:**  
Prof. Dr. Erry Yulian Triblas Adesta (International Islamic University Malaysia)  
Prof. Dr. Muhamad Yahya, M.Sc. (Institut Teknologi Padang)  
Dr. Gusri Ahyar Ibrahim, M.T. (Universitas Lampung)  
Dr. Yovial, M.T. (Universitas Bung Hatta)  
Dr. Dan Mugisidi S.T., M.Si. (Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka)

**ADMINISTRASI:**  
Herman

**PENERBIT:**  
FT-UHAMKA Press  
Fakultas Teknik – Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah PROF. DR. HAMKA  
**Telepon:** +62-21-7873711 / +62-21-7270133  
**Email:** jurnal.metalik@uhamka.ac.id  
**Website:** <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/metalik/index>

# Metalik: Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik

Metalik: Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik Vol 2 No 2; Sept 2023

## Daftar Isi

No	Judul / Penulis	Hal
1	<b>Analisis Biaya Oli Mesin Body Maker Dengan Metode Kualitatif</b> Wilarso, Aris setiawan, Asep Saepudin, Asep Dharmanto, Hilman Sholih	45-49
2	<b>Rancang-Bangun dan Uji Coba Alat Las Titik Portabel</b> Tobi Ferry Budhi Susetyo, Cahya Maulana, Khrisna Bayu Aji, Yunita Sari	50-54
3	<b>Effect of Capillary Pipe Length on Performance Coefficient of Refrigerator by Testing on Two Kinds of Refrigerant</b> Fikri Febriansyah, Rifky	55-63
4	<b>Perancangan Turbin Angin Sumbu Vertikal Lima Sudu Untuk Aplikasi Penerangan Jalan Raya Daya 200 Watt</b> Muhammad Alaf Fitriani , Wenny Marthiana , Yovial	64-68
5	<b>Perancangan Alat Pembuat Pelet Pakan Ternak Portable</b> Fajar Nur Cahyono, Rifky, Yos Nofendri	69-75
6	<b>Analisa Perbandingan Variasi Coolant Untuk Radiator Sepeda Motor 150 CC</b> Reza Luthfi Imanda, Agus Fikri <sup>2</sup> , M Mujirudin <sup>3</sup> , Arry Avorizano	76-80



Jurnal Artikel

**Rancang-Bangun dan Uji Coba Alat Las Titik Portabel**

Ferry Budhi Susetyo<sup>1\*</sup>, Cahya Maulana<sup>2</sup>, Khrisna Bayu Aji<sup>2</sup>, Yunita Sari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Manufaktur, Universitas Negeri Jakarta

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta

<sup>3</sup>Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta

<sup>1</sup>[fbudhi@unj.ac.id](mailto:fbudhi@unj.ac.id), <sup>2</sup>[cahyamaul33@gmail.com](mailto:cahyamaul33@gmail.com), <sup>2</sup>[khrisnabayuaji05@gmail.com](mailto:khrisnabayuaji05@gmail.com), <sup>3</sup>[yunitasari@unj.ac.id](mailto:yunitasari@unj.ac.id)

\*Corresponding author - Email : [fbudhi@unj.ac.id](mailto:fbudhi@unj.ac.id)

Artikel Info - : Received : 13 Sept 2023; Revised : 21 Sept 2023; Accepted: 30 Sept 2023

**Abstrak**

**Background:** Pengelasan titik adalah proses pengelasan dengan elektroda menjepit dua pelat yang disambung, kemudian arus listrik yang dibangkitkan dari trafo dialirkan. Dalam penelitian ini dilakukan rancang bangun mesin las titik portabel menggunakan transformator. Penelitian ini diawali dari tahap penentuan ukuran, selanjutnya pembuatan gambar kerja, penentuan rangkaian kelistrikan, pembuatan alat dan terakhir pengujian alat. Kemudian menghitung panas pada daerah las. Mesin las titik portabel yang dibuat dengan ukuran 650 mm × 175 mm × 140 mm, dan panas yang dihasilkan pada saat pengelasan selama 5, 10 dan 15 detik adalah 5.538, 11.076 dan 16.654,94 Joule. Dari hasil pengujian diketahui alat dapat berfungsi dengan baik.

**Kata kunci:** transformator; panas; pelat; komparasi

**Abstract**

**Background:** Spot welding is a welding process where an electrode clamps two connected plates, then an electric current generated from a transformer is applied. In this research, a portable spot-welding machine was designed using a transformer. This research begins with the sizing stage, then making CAD drawings, determining the electrical circuit, making the tool and finally testing the tool. Then calculate the heat in the weld area. The portable spot-welding machine was fabricated with dimensions of 650 mm × 175 mm × 140 mm, and the heat produced when welding for 5, 10 and 15 seconds is 5,538, 11,073.3 and 16,654.94 Joules. Portable spot-welding machine can function well.

**Keywords:** transformer; heat; plate; comparison



© 2020 by authors. Lisensi Jurnal Metal : Manufaktur, Energi, Material Teknik, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

**Pendahuluan**

Teknologi pengelasan saat ini banyak digunakan dalam konstruksi mesin, bangunan, kapal, pesawat terbang, dan industri (Tarmizi & Prayoga, 2016). Aplikasi pengelasan dalam industri seperti pembuatan boiler, pipa, serta konstruksi alat transportasi (Adeo & Selan, 2016; Bawahir et al., 2022; Syahrani et al., 2007). Pengelasan titik, yaitu proses pengelasan yang menggunakan elektroda tembaga untuk mengalirkan arus listrik ke logam yang di las. Jenis pengelasan ini banyak digunakan dalam industri otomotif seperti pada proses pengelasan pada rangka mobil (Sedjati & Wulandari, 2022).

Pengelasan titik memiliki beberapa keunggulan, antara lain proses yang cepat, pengoperasian yang relatif mudah, dan tidak adanya logam pengisi. Jenis pengelasan ini cocok digunakan untuk menyambung pelat yang tipis. Lubis *et al.* melakukan proses penyambungan pelat aluminium 5083 dengan ketebalan 1 mm dengan las titik (Lubis et al., 2022). Sahrevi *et al.* melakukan penyambungan pelat stainless steel 400 dengan ketebalan 1,2 mm menggunakan las titik (Sahrevy et al., 2021).

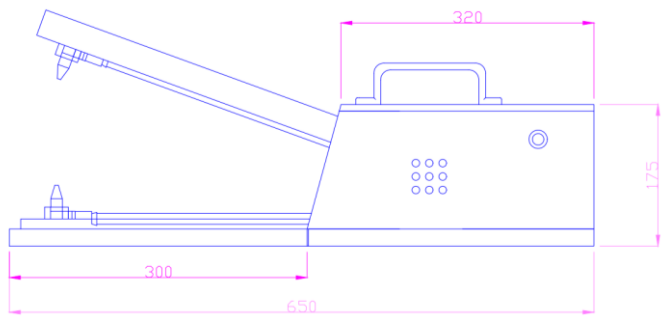
Pada sektor manufaktur jenis las titik yang digunakan berukuran besar serta dilengkapi dengan pendingin (Partono & Purboputro, 2021). Las titik seperti ini memiliki mobilitas yang rendah karena didesain sedemikian rupa

untuk diletakkan tetap pada *layout* manufaktur. Selain itu ada jenis las titik yang otomatis (Ibrahim & Rahmatika, 2020). Jenis las ini banyak digunakan untuk perakitan bodi mobil (Haikal & Triyono, 2013). Beberapa peneliti mencoba berinovasi untuk membuat las titik portabel agar mudah dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Fachruddin *et al.* melakukan rancang bangun mesin las titik portabel menggunakan trafo 330:2. Dari hasil pengujian pelat 0,2 mm didapatkan hasil pelat dapat melekat pada waktu 7 detik dengan arus 657 A. sedangkan untuk pengujian pada pelat dengan ketebalan 0,5 mm dibutuhkan waktu selama 11 detik dengan arus 643 A (Fachruddin *et al.*, 2020). Aziz *et al.* melakukan rancang bangun las titik menggunakan trafo oven *microwawe* dengan kendali *dimmer*. Dari hasil uji coba menunjukkan semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin meningkatkan temperatur media yang di las serta semakin lebar lasan (Aziz *et al.*, 2020). Hidayat & Sakti melakukan rancang bangun las titik dan solder semi portabel. Dari hasil uji coba penyambungan pelat nikel ketebalan 0,5 mm menggunakan arus 390 A didapatkan hasil terbaik pada waktu 4-6 detik (Hidayat & Sakti, 2022). Wahyudi *et al.* membuat las titik portabel menggunakan transformator daur ulang. Dari hasil pengujian las menggunakan pelat *stainless steel* 304 0,8 mm diketahui semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin menurun nilai tegangan gesernya (Wahyudi *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian sejenis yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, berbagai aspek masih bisa dikembangkan lagi dalam proses rancang bangun alat las titik. Untuk itu akan dilakukan proses perancangan, pembuatan dan pengujian dari las titik portabel.

**Metode**

Penelitian ini diawali dari tahap penentuan ukuran, selanjutnya pembuatan gambar kerja, penentuan rangkaian kelistrikan, pembuatan alat dan terakhir pengujian alat. Sebagai berikut merupakan gambar dimensi secara umum dari alat yang dibuat (Gambar 1). Mesin las titik portabel yang dibuat dengan ukuran 650 mm × 175 mm × 140 mm.



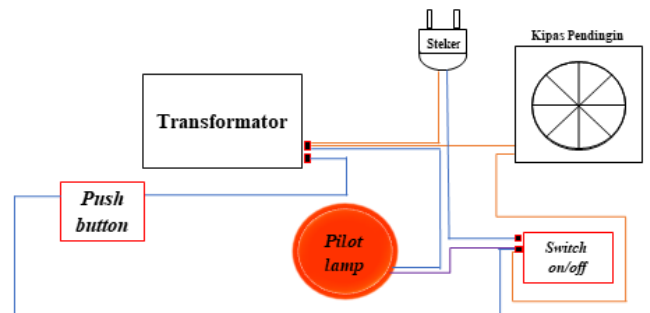
**Gambar 1.** Gambar dimensi secara umum las titik

Sebagai berikut merupakan keterangan komponen dari las titik yang dibuat (Gambar 2).



**Gambar 2.** Gambar alat las titik

Sebagai berikut merupakan rangkaian kelistrikan dari las titik yang dibuat (Gambar 3). Steker di sambungkan ke sumber yang berasal dari PLN. Indikator *pilot lamp* akan menyala ketika tombol *switch on* di tekan. Kemudian proses pengelasan akan berlangsung ketika *push button* ditekan.



**Gambar 3.** Rangkaian kelistrikan mesin las titik

Transformator yang digunakan dalam alat ini merujuk kepada penelitian yang dilakukan oleh Hidayat & sakti. Spesifikasi dari transformator dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi transformator (Hidayat & Sakti, 2022)

No.	Keterangan	Ukuran
1	Daya (Pp)	1215 W
2	Daya <i>output</i> (Ps)	1.107,6 W
3	Efisiensi ( $\eta$ )	$\pm 91\%$
4	Lilitan sekunder	3 Lilitan
5	Tegangan primer (Vp)	223 V
6	Tegangan sekunder (Vs)	2,84 V
7	Arus primer (Ip)	5,45 A
8	Arus sekunder (Is)	390 A
9	Frekuensi	50 Hz
10	Berat	3 Kg



Proses pembuatan alat secara umum dimulai dengan mengamati hasil perancangan (gambar kerja dan rangkaian kelistrikan), penyiapan material yang akan digunakan, proses pembuatan alas, pengerjaan rangka, pembuatan cover, membuat rangkaian kelistrikan, perakitan dan terakhir proses *finishing*.

Setelah alat selesai dibuat kemudian dilanjutkan dengan pengujian secara fungsional, untuk mengetahui alat dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Prosedur operasional las titik adalah dimulai dari menyambungkan steker kabel daya ke stop kontak, tekan *switch on/off* untuk menyalakan mesin, siapkan pelat lalu posisikan bagian pelat yang akan disambung pada elektroda, tekan *push button* untuk memulai pengelasan, tahan *push button* selama proses pengelasan hingga pengelasan berakhir, kemudian lepaskan *push button* untuk mengakhiri proses pengelasan. Proses uji coba menggunakan pelat BJLS dengan ketebalan 0.8 mm dengan jenis sambungan *lap joint*. Pada Gambar 4 adalah gambar proses uji coba alat.



Gambar 4. Ujicoba alat las titik

**Hasil**

**Perhitungan panas yang dihasilkan saat pengelasan**

Panas pada daerah las dapat didefinisikan sebagai muatan listrik yang mengalir ketika proses pengelasan. Maka panas yang dihasilkan pada *output* transformator selama dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Waluyo, 2013).

$$H = I^2Rt \tag{1}$$

$$H = I_s^2 \left(\frac{V_s}{I_s}\right)t \tag{2}$$

Dimana H adalah panas (*heat input*) (Joule), I adalah arus (A), R adalah hambatan (Ohm), t adalah waktu pengelasan (detik),  $V_s$  adalah tegangan Sekunder (V), dan  $I_s$  adalah arus sekunder (A). Berdasarkan persamaan 2 dapat diketahui panas yang dihasilkan selama waktu 5, 10 dan 15 detik adalah 5.538, 11.076 dan 16.654,94 Joule.

**Hasil Ujicoba**

Hasil uji coba dari alat las titik dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut. Hasil uji coba dilakukan dengan variasi waktu pengelasan (5, 10, dan 15 detik). Pelat yang digunakan adalah jenis BJLS dengan ketebalan 0,8 mm.

Tabel 2. Hasil uji coba pengelasan

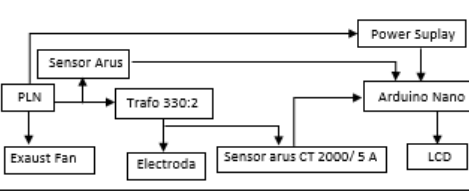


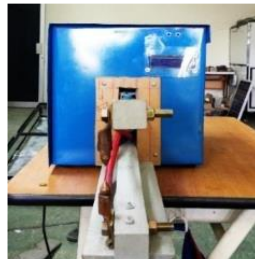


No	Waktu Pengelasan (detik)	Hasil Pengelasan
1	5	
2	10	
3	15	

**Komparasi alat dengan peneliti lain**

Komparasi alat yang dibuat dengan peneliti lain dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut. Komparasi dilakukan terhadap empat peneliti yang telah membuat mesin las titik portabel.

Tabel 3. Komparasi alat yang dibuat dengan peneliti lain

No	Alat yang dibuat	Peneliti
1		Penelitian yang dilakukan
2		Aziz et al., 2020)

3	   	(Fachruddin et al., 2020)
4	 	(Hidayat & Sakti, 2022)

5		(Wahyudi et al., 2022)
---	--	------------------------

### Pembahasan

Berdasarkan perhitungan panas yang dihasilkan dari transformator selama kurun waktu tertentu dapat diketahui semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin tinggi panas yang dihasilkan. Wahyudi *et al.* menyatakan semakin lama waktu pengelasan maka panas yang dihasilkan akan semakin besar (Wahyudi et al., 2022). Dari penelitian yang dilakukan oleh Waluyo juga menemukan hal yang sama, yaitu semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin besar panas yang dihasilkan (Waluyo, 2013). Selain waktu, voltase juga memberikan kontribusi terhadap kenaikan panas yang dihasilkan. Wibowo *et al.* menemukan semakin tinggi voltase yang digunakan, maka akan semakin tinggi panas yang dihasilkan (Wibowo et al., 2020).

Waktu, arus dan ketebalan merupakan parameter yang penting dalam proses las titik. Fachruddin *et al.* menemukan untuk menyambung pelat besi 0,2 mm dengan arus 657 A diperlukan waktu di atas 7 detik. Sedangkan untuk menyambung pelat besi 0,5 mm dengan arus 643,6A diperlukan waktu di atas 11 detik. Ketika menggunakan waktu kurang dari yang telah disebutkan maka sambungan tidak dapat melekat (Fachruddin et al., 2020).

Berdasarkan hasil uji coba dari alat las titik yang telah dilakukan, semakin lama waktu pengelasan maka lebar bagian yang terkena panas akan semakin lebar. Aziz *et al.* melakukan pengelasan titik pada ketebalan pelat yang berbeda-beda. Semakin tipis pelat yang di las maka akan semakin besar daerah yang terkena panas. Hal ini disebabkan karena semakin tipis pelat maka semakin kecil usaha untuk melelehkan pelat tersebut (Aziz et al., 2020). Jika dibandingkan dengan hasil perhitungan panas yang telah dilakukan maka dapat diketahui semakin lama waktu pengelasan maka akan menyebabkan panas yang dihasilkan akan semakin tinggi. Panas yang semakin tinggi kemungkinan akan menyebabkan daerah yang terkena panas akan semakin lebar. Waluyo menemukan semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin lebar daerah terkena panas (manik-manik las) (Waluyo, 2013).

Dari hasil komparasi alat yang dibuat dengan peneliti lain, terlihat jelas perbedaan dari konstruksi dari alat yang telah dibuat. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Aziz *et*

al. menambahkan *dimmer* pada alat yang dibuat (Aziz et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Fachruddin et al, menggunakan sensor dan *arduino* (Fachruddin et al., 2020). Hidayat & sakti membuat alat dengan model portabel dan stasioner (Hidayat & Sakti, 2022). Sedangkan Wahyudi membuat alat las titik dengan transformator daur ulang (Wahyudi et al., 2022). Untuk spesifikasi dari transformator kami menggunakan transformator yang sama dengan penelitian Hidayat & Sakti (Hidayat & Sakti, 2022).

## Kesimpulan

Mesin las titik portabel telah selesai dibuat. Mesin las titik portabel yang dibuat dengan ukuran 650 mm × 175 mm × 140 mm. Semakin lama waktu pengelasan maka akan semakin tinggi panas yang dihasilkan. Semakin lama waktu pengelasan maka lebar bagian yang terkena panas akan semakin lebar. Hal ini disebabkan karena semakin lama proses pengelasan maka akan semakin besar panas yang dihasilkan. Dari hasil pengujian diketahui alat dapat berfungsi dengan baik.

## References

- Adoe, D. G. H., & Selan, R. N. (2016). Rancang bangun Generator Asitilin Untuk Pengelasan Pelat Body Kendaraan. *Ljtmu*, 03(02), 21–28.
- Aziz, B., Winarso, W., & Kusuma Hardani, D. N. (2020). Rancang Bangun Alat Spot Welding Menggunakan Transformator Oven Microwave Dengan Kendali Dimmer. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 2(2), 69–78. <https://doi.org/10.30595/jrre.v2i2.8274>
- Bawasir, Z. M., Sariyusda, & Darmein. (2022). Analisa hasil pengelasan SMAW pada sistem sambungan Pipa AISI C-1020 Steam H2O2 (Boiler) Secara DT dan NDT pada PT . Pupuk Iskandar Muda. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 6(2), 104–109.
- Fachruddin, A. M., Yusuf, D., & Muhammad, U. (2020). Rancang Bangun Spot Welding. *Electrical Engineering*, 1(1), 1–6. <http://jurnal.politeknikbosowa.ac.id/index.php/JOULE/article/view/48%0Ahttps://jurnal.politeknikbosowa.ac.id/index.php/JOULE/article/viewFile/48/2>
- Haikal, H., & Triyono, T. (2013). Studi Literatur Pengaruh Parameter Pengelasan Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Las Titik (Resistance Spot Welding). *Rotasi*, 15(2), 44. <https://doi.org/10.14710/rotasi.15.2.44-54>
- Hidayat, A. F., & Sakti, A. M. (2022). Rancang Bangun Mesin Spot Welding and Soldering Iron Semi Portable. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 07(01), 9–17.
- Ibrahim, S., & Rahmatika, A. (2020). Pengaruh Variasi Arus Terhadap Sifat Mekanik dan Daerah Weld Nugget pada Pengelasan Titik Collar Muffler. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 2(1). <https://doi.org/10.36870/jvti.v2i1.167>
- Lubis, S. Y., Djamil, S., Rosehan, R., Anugrah, H., & Raynaldo, K. (2022). Analisis Kekuatan Tarik Sambungan Plat Aluminium AA 5083 Pada Pada Proses Spot Welding. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 6(2), 241–248. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v6i2.13298>
- Partono, P., & Purboputro, P. I. (2021). Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Tembaga (Cu) Dengan Variasi Mesh 40, 50, 60 Pada Las Titik Pada Pengelasan Plat Logam Aluminium. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 22(2), 111–117. <https://doi.org/10.23917/mesin.v22i2.14746>
- Sahrevy, M. A., Mawardi, & Dailami. (2021). Analisa Pengaruh Kuat Arus Dan Waktu Las Pada Proses Las Titik (Resistansi Spot Welding) Terhadap Kekuatan Tarik Pada Hasil Sambungan Las Pelat Ss 400. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 5(2), 114–119.
- Sedjati, M. A. W., & Wulandari, D. (2022). Analisa Pengaruh Jumlah Lilitan Dan Diameter Tembaga Pada Trafo Terhadap Daya Output Mesin Spot Welder And Soldering Iron Semi Portable. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 07, 24–33.
- Syahrani, A., Mustafa, & Oktavianus. (2007). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Gtaw Terhadap Sifat Mekanis Pada Pipa Baja Karbon ASTM A 106. *Jurnal Mekanikal*, 8(1), 721–729. <https://doi.org/10.1109/ICICS.2007.4449670>
- Tarmizi, T., & Prayoga, B. (2016). Analisa Sifat Mekanik dan Struktur Mikro pada Proses Friction Stir Welding Aluminium 5052. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 10(2), 105–118. <https://doi.org/10.26578/jrti.v10i2.2562>
- Wahyudi, T. C., Asroni, A., & Rahman, B. A. (2022). Pembuatan dan pengujian spot welding menggunakan travo daur ulang. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1), 135–142. <https://doi.org/10.24127/trb.v11i1.2087>
- Waluyo, J. (2013). Pengaruh Tebal Pelat Aluminium Dan Lama Penekanan Pada Pengelasan Titik Terhadap Sifat Fisis, Mekanis Dan Effiseinsi Panas. *Jurnal Teknologi*, 6(1), 56–64. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/988>
- Wibowo, H., Purwanto, A., Duniawan, A., & Ardilaksono, A. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Voltase Listrik Pada Las Titik (Spot Welding) Terhadap Sifat Mekanis Sambungan Las Kuningan. *Jurnal Teknologi*, 13(1), 81–88.