

Teknologi SMAW Untuk Kebutuhan Proses Fabrikasi Produk Bidang Pengelasan Pada Masyarakat Pedesaan di Sektor Pertanian

Noorsakti Wahyudi¹, Alfi Tranggono Agus Salim², Yosi Afandi³, Imam Mudofir⁴, Wida Yuliar Rezika⁵, Nurudin⁶, Tania Setya Ningsih⁷, Rafael Slamet Firdaus⁸, Mega Rahayu Nur Kusuma Wardhani⁹

^{1,2,4,5,6,7,8,9}Politeknik Negeri Madiun; Jl Serayu no. 84 Kota Madiun, 0351-452970

³Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik Negeri Madiun

^{2,5,6,7,8,9}Program Studi Perkeretaapian, Politeknik Negeri Madiun

³Program Studi Adminitrasi Niaga, Politeknik Negeri Malang

⁴Program Studi Bahasa Inggris, Politeknik Negeri Madiun

e-mail: ¹noorsakti@pnm.ac.id, ²alfitranggono@pnm.ac.id, ³yosiafandi@pnm.ac.id,

⁴imammudofir76@pnm.ac.id, ⁵widayuliar@pnm.ac.id, ⁶nurudin723@gmail.com,

⁷taniasetyaningsih@gmail.com, ⁸rafaelfirdaus123@gmail.com, ⁹megawardhani129@gmail.com

Abstrak

Pertanian adalah sektor utama di Desa Bader, Dusun Kayang Makmur, Kabupaten Dolopo, khususnya pada RT 16, RW 06. Alat bantu pertanian mayoritas berbahan logam yang dapat aus, korosi, dan patah. Kerusakan/patah pada alat pertanian berbahan logam, seperti cangkul, bajak, dan sabit lebih efektif dilakukan perbaikan dengan pengelasan SMAW Aplikatif. Kerusakan alat pertanian umumnya bisa diposisikan secara horisontal karena bisa dilepas dari komponen lainnya, sehingga posisi pengelasan yang mudah dan sesuai adalah 1F dan 2F. Penerapan teknologi bidang pengelasan dilakukan secara teori dan praktek dalam kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM). Metode pelatihan mengadopsi dari IPTEK yang diterapkan pada perkuliahan di Politeknik Negeri Madiun. Pengabdian untuk menghasilkan luaran peserta yang mampu memperbaiki alat pertanian berbahan logam, dan membuat produk berbahan dasar logam dengan proses pengelasan SMAW.

Kata kunci: *Dusun Kayang Makmur, Pertanian, Pengelasan Aplikatif, SMAW, Program Kemitraan Masyarakat*

Abstract

Agriculture is the main sector in Bader Village, Kayang Makmur Hamlet, Dolopo Regency, especially in RT 16, RW 06. The majority of agricultural tools are made of metal, which can wear, corrode and break. Damage/breaks on metal agricultural tools, such as hoes, plows, and sickles, are more effectively repaired with SMAW welding. Damage to agricultural equipment can generally be positioned horizontally because it can be removed from other components so that the welding position is easy and suitable is 1F and 2F. The application of welding technology is carried out in theory and Community Partnership Program (PKM) activities. The training method adopted from science and technology is applied to lectures at the Madiun State Polytechnic. Devotion to produce outputs for participants who can repair metal agricultural equipment, and make metal-based product using the SMAW welding process.

Keywords: *Kayang Makmur, Agriculture, Applicable Welding, SMAW, Community Partnership Program*

I. PENDAHULUAN

Dolopo adalah Kecamatan di Kabupaten Madiun dengan jumlah penduduk 3.995 jiwa dengan salah satu desa yaitu Desa Bader [1]. Peningkatan kesejahteraan Mitra pada sebagian masyarakat di Dusun Kayang Makmur, Desa Bader, Kabupaten Madiun perlu ditingkatkan karena mayoritas masih berpendidikan SD, SMP, SMA yang kurang terampil, dengan mata pencaharian di sektor pertanian dan peternakan [2]. Sektor pertanian dan peternakan seiring berkembangnya IPTEK menggunakan teknologi yang cukup memadai. Peralatan pertanian dan peralatan sehari-hari membutuhkan perawatan dan perbaikan agar efektif dan efisien untuk digunakan, salah satu perbaikan dengan metode pengelasan untuk menyambung dan menambal bagian material logam. Keahlian pengelasan tidak dimiliki sebagian besar masyarakat Dusun Kayang Makmur. Pelatihan pengelasan perlu diberikan seiring dengan kebutuhan akan perbaikan alat-alat pertanian, peralatan peternakan, alat-alat rumah tangga, serta peralatan kerja lainnya yang membutuhkan pengelasan. Peralatan pertanian seperti cangkul berbahan logam dibutuhkan keterampilan pengelasan posisi horizontal/mendatar, karena posisi desain cangkul yang datar dan lebar sesuai dengan pengelasan 1F dan 2F [3].

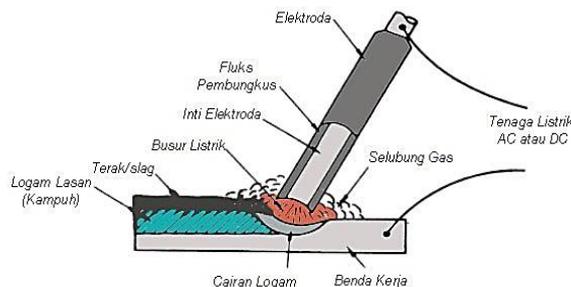
Keterampilan pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) pada masyarakat sangat minim karena keterbatasan fasilitas berupa peralatan las, dan kurangnya daya listrik yang memadai. Faktor yang menjadi permasalahan lainnya adalah kurang pemahaman masyarakat mengenai prosedur pengelasan yang benar, instalasi kelistrikan yang tepat, dan penggunaan prinsip K3 pengelasan. Secara teknis lapangan masyarakat juga tidak mampu menyediakan peralatan las SMAW karena taraf ekonomi masyarakat yang tergolong rendah. Kebutuhan alat las yang bersifat *portable* sangat dibutuhkan untuk digunakan pada area pertanian [4,5].

Dengan permasalahan tersebut dilakukan pelatihan peningkatan keterampilan pengelasan 1F dan 2F sesuai dengan pembedangan pengelasan, K3, desain rancang bangun, dan instalasi kelistrikan di Politeknik Negeri Madiun, dengan pengalaman dibuktikan dari pengampu mata kuliah bidang pengelasan. Pada pelatihan ini juga akan diberikan bantuan berupa pengadaan alat las untuk kebutuhan kelompok masyarakat Dusun Kayang Makmur. Proyek pada pelatihan difokuskan pada pembuatan kursi untuk mengaplikasikan teori pengelasan 1F dan 2F.

Tujuan pelatihan mitra memiliki keterampilan pada bidang pengelasan 1F dan 2F dibuktikan dari proyek yang dihasilkan dengan baik dan siap guna. Peserta pelatihan diharapkan mampu melakukan kerja secara mandiri dan membantu lingkungan sekitar dalam bidang pengelasan.

II. METODE

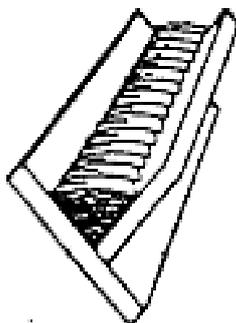
Pengelasan SMAW merupakan pengelasan yang diklasifikasikan sebagai las busur gas dan fluks. SMAW adalah proses las busur manual dimana panas dari pengelasan dihasilkan oleh busur listrik antara elektroda terumpan berpelindung fluks dengan benda kerja. Bagian ujung elektroda, busur, cairan logam las dan daerah daerah yang berdekatan dengan benda kerja, dilindungi dari pengaruh atmosfer oleh gas pelindung yang terbentuk dari hasil pembakaran lapisan pembungkus elektroda. Perlindungan tambahan untuk cairan logam las diberikan oleh cairan logam fluks atau *slag* yang terbentuk. *Filler* metal atau logam tambahan disuplai oleh inti kawat elektroda terumpan atau pada elektroda [6,7,8,9,10,11,12]



Gambar 1. Proses pengelasan SMAW [10]

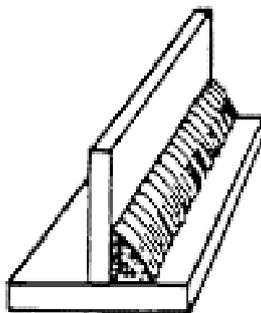
2.1. Posisi 1F dan 2F

Posisi 1F merupakan pengelasan dibawah tangan (*downhand*). Dalam posisi ini, logam cair ditarik ke bawah ke dalam sambungan. Kawat pengisi (*filler*) dimiringkan dengan sudut antara 30° - 40° dengan benda kerja. Kedudukan ujung pembakar ke sudut sambungan dengan jarak 2-3 mm agar terjadi panas maksimal pada sambungan. Pada sambungan sudut luar, nyala diarahkan ke tengah sambungan dan gerakannya adalah lurus [10,13,14,15].



Gambar 2. Posisi 1F [15]

Posisi 2F adalah posisi las *fillet*, di mana pengelasan dilakukan di sisi atas permukaan yang horizontal yang terletak pada permukaan vertikal. Dalam posisi ini, elektroda dipegang pada sudut 45 derajat [10,13,14,15].



Gambar 3. Posisi 2F [15]

2.2. Kelas Teori

Teori pelatihan pengelasan *SMAW* dilaksanakan dalam di Workshop Kerja Bangku dan Pengelasan Politeknik Negeri Madiun, di Jalan Ring Road, Kelurahan Winongo, Kecamatan Manguharjo Kota Madiun sehingga memudahkan peserta untuk dipahami proses pembelajaran. K3, kerja bangku, dasar pengelasan, instalasi komponen mesin las, pengelasan 1F dan 2F, serta pembuatan produk [6]



Gambar 4. Pemaparan Teori

2.3. Pengaplikasian K3 Pengelasan

K3 pengelasan wajib digunakan untuk menghindari bahaya dan dampak dari pengelasan. K3 pengelasan meliputi apron, pelindung lengan, topeng las, sepatu *safety*, dan baju pdl [6] sesuai Gambar 5.



Gambar 5. K3 Pengelasan

2.4. Instalasi Komponen Mesin Las

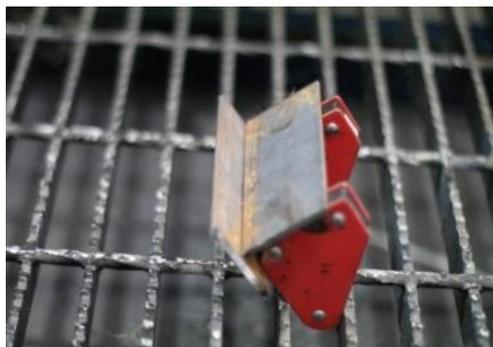
Instalasi komponen mesin las berupa pemasangan *holder* elektroda pada kutub positif, *clamp massa* pada kutub negatif, pemasangan steker pada stopkontak, dan pengaturan ampere mesin SMAW [6].



Gambar 6. Instalasi Komponen Mesin Las

2.5. Praktek pengelasan 1F

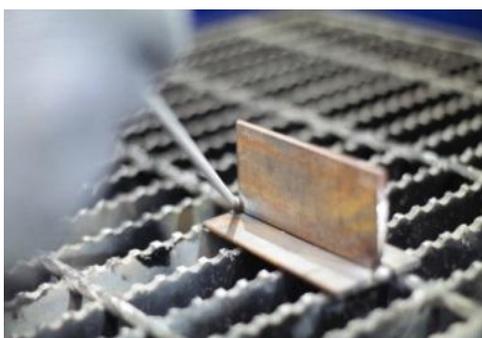
Praktek pengelasan 1F sesuai Gambar 2 menggunakan plat strip dengan panjang 10 cm pada dua sisi sambungan.



Gambar 7. Pengelasan 1F

2.6. Praktek pengelasan 2F

Praktek pengelasan 2F sesuai Gambar 3 menggunakan plat strip dengan panjang 10 cm pada dua sisi sambungan.



Gambar 8. Pengelasan 2F

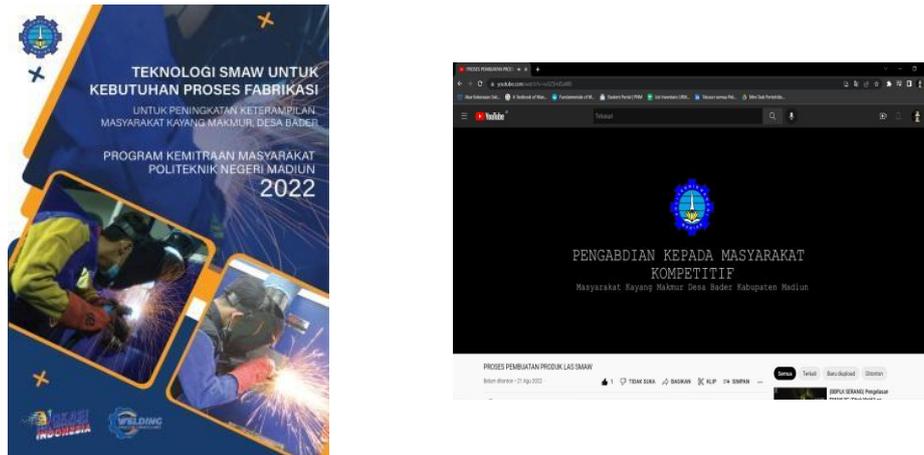
2.7. Pembuatan Produk

Permasalahan yang ada adalah banyaknya mitra yang belum mempunyai *hardskill* dalam hal pengelasan, maka dengan adanya pelatihan pengelasan dasar 1F dan 2F dalam rangka pengembangan kewirausahaan. Mitra akan dibekali kemampuan untuk memotong logam, melakukan pengukuran, melakukan penyambungan logam. Kemampuan ini akan berguna untuk melakukan perbaikan peralatan pertanian dan membuat produk dalam bidang pengelasan. Penerapan pengelasan 1F dan 2F diaplikasikan dalam pembuatan produk kursi sesuai gambar.



Gambar 9. Desain Produk

Tahap-tahap dan prosedur dalam pelaksanaan mengacu pada modul pelatihan dan video tutorial dapat diakses pada link youtube: (<https://youtu.be/vv5Z5Hd5aW8>)



Gambar 10. Modul dan video tutorial

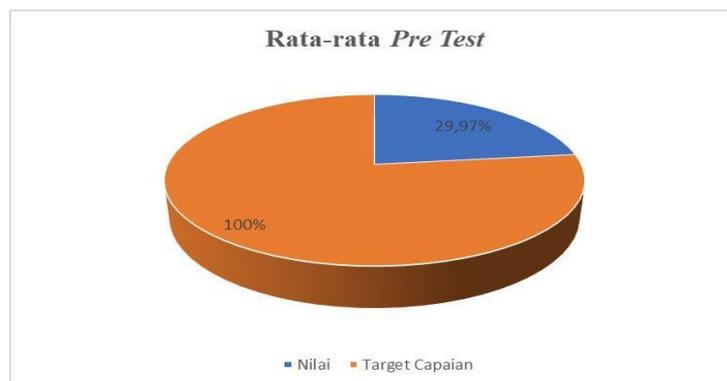
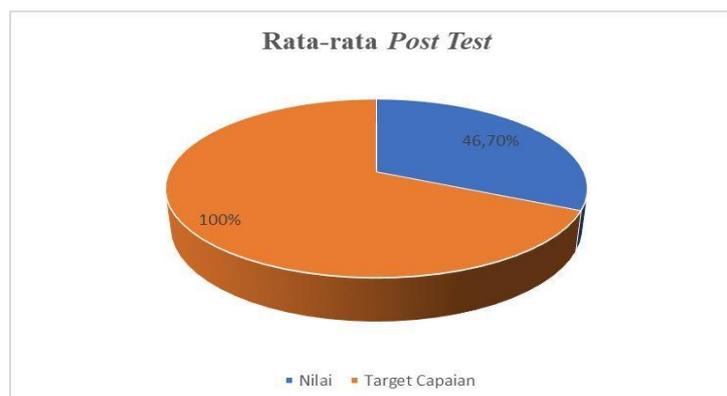
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.

Hasil dari pengabdian berupa pelatihan pengelasan posisi 1F dan 2F untuk meningkatkan kemampuan mitra di bidang pengelasan *SMW*.

3.1. Hasil *Pre Test* dan *Post Test*

Hasil secara tertulis dari nilai *pre* dan *post test* yang dilakukan kemampuan mitra di bidang pengelasan meningkat, sesuai Gambar 11 dan Gambar 12.

Gambar 13. *Pre test*Gambar 14. *Post test*

3.2. Hasil Pengelasan 1F

Hasil pengelasan 1F material tersambung dengan baik dan simetris karena menggunakan tambahan magnet siku Ketika proses pengelasan.



Gambar 15. Hasil pengelasan 1F

3.3. Hasil Pengelasan 2F

Spesimen tersambung dengan rapi, sudut antara spesimen tegak lurus, dan spesimen tidak sampai terdistorsi



Gambar 16. Hasil pengelasan 2F

3.4. Hasil Pembuatan Produk

Pembuatan produk berupa kursi sesuai desain Gambar 9 untuk mengaplikasikan pengelasan 1F dan 2F. Tahap awal pemotongan bahan sesuai dimensi desain seperti Gambar 17.



Gambar 17. Pemotongan bahan

Pengelasan kerangka menggunakan mesin las SMAW, dengan alat bantu magnet siku agar hasil penyambungan simetris [16]. Hasil pengelasan kerangka sesuai Gambar 18.



Gambar 18. Hasil pengelasan kerangka

Pengeboran kerangka merupakan pembuatan lubang dengan mesin bor untuk jalan sekrup pengait antara kerangka baja dengan papan kayu sebagai alas duduk [17]. Hasil pengeboran sesuai Gambar 19.



Gambar 19. Pengeboran kerangka

Pengecatan adalah pelapisan dalam bentuk cair pada suatu objek untuk melindungi dari korosi, pelapukan dan memperindah objek [18]. Pengecatan dilakukan dengan kuas tangan menggunakan cat besi. Sebelum dilakukan pengecatan kerangka dibersihkan menggunakan *flapdisk* agar terhindar dari kotoran, minyak, *splatter* pengelasan, dan korosi. Hasil pengecatan sesuai Gambar 20.



Gambar 20. Hasil pengecatan

Assembly merupakan penggabungan antara kerangka baja dengan papan kayu menggunakan sekrup pengait [9]. Hasil *assembly* produk sesuai Gambar 21.



Gambar 21. *Assembly* produk

Hasil produk berupa kursi siap digunakan dan layak untuk dipasarkan melalui *e-commerce*. Hasil produk sesuai Gambar 22.



Gambar 22. Hasil produk

V. KESIMPULAN

Hasil dari pengabdian dengan metode penyampaian materi secara teori dan praktek dengan pendampingan langsung pada pelatihan pengelasan, menghasilkan para peserta yang berketerampilan dalam pengelasan, dibuktikan dengan hasil *post test* yang meningkat, hasil sambungan spesimen, dan *project* kursi. Keterampilan peserta dapat digunakan untuk memperbaiki peralatan pertanian dan digunakan untuk dasar berwirausaha dalam bidang pengelasan.

VI. SARAN

Dapat mengembangkan dan meningkatkan keahlian serta mengimplementasikan hasil pelatihan dalam kehidupan sehari-hari untuk pembuatan produk pengelasan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih kepada Politeknik Negeri Madiun, terkait dana hibah dalam Pengabdian PKM berjudul Teknologi SMAW Untuk Kebutuhan Proses Fabrikasi Produk Masyarakat Dusun Kayang Makmur Dolopo Kab. Madiun. secara finansial didanai dari DIPA Nomor SP DIPA - 023.18.2.677632/2022 Politeknik Negeri Madiun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Kabupaten Madiun,” 2022.
https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Madiun?veaction=edit§ion=15
- [2] “Desa Bader, Dolopo, Madiun,” 2022.
https://id.wikipedia.org/wiki/Bader,_Dolopo,_Madiun
- [3] M. Faizal dan S. Umam, “Analisis Kekuatan Dan Kualitas Sambungan Las Dengan Variasi Pendinginan Oli Dan Udara Pada Material Astm a36 Dengan Pengujian Ndt (Non Destructive Test),” *Bina Tek.*, vol. 14, no. 2, hal. 131, 2018, doi: 10.54378/bt.v14i2.338.
- [4] M. Fahrizal, “Analisa Hasil Sambungan Las Metode Pengelasan SMAW Menggunakan Material SA 36 yang Sebelumnya Terbakar dengan Suhu 700°C dan 900°C Selama 4 Jam,” 2016.
- [5] A. T. A. Salim, A. C. Arifin, Y. A. Fakhrudin, M. A. Qathrunnada, M. N. Amrullah, dan K. S. Lawu, “Pelatihan Pengelasan Bagi Santri Pondok Pesantren Tafidzul Qur’an ‘Hasan Munadi’ Badegan Ponorogo,” *Adimas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, hal. 123, 2020, doi: 10.24269/adi.v4i2.1599.
- [6] A. T. A. Salim, “Modul Praktikum Workshop 1 (Kerja Bangku dan Pengelasan),” Madiun: Politeknik Negeri Madiun, 2017.
- [7] I. Yuwono *et al.*, “Characteristics of Welding Joint Using SMAW Weld Method and Result DT-NDT on Low Carbon Steel Materials,” vol. 6, no. 4, hal. 92–98, 2021.
- [8] M. A. Yusuf, “Yusuf, M. A.-Pengaruh Kebakaran Temperatur 700°c Dan 900°c Terhadap Perubahan Kekerasan Dan Keuletan Pada Pengelasan Material Sa 36 Dengan Menggunakan Metode Smaw. 92..pdf,” 2016.
- [9] A. Nugroho dan E. Setiawan, “Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Sambungan Las Plate Carbon Steel Astm 36,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 3, no. 2, hal. 134–142, 2018.
- [10] A. S. Ismail, “Analisa Pengaruh Variasi Heat Input Analyze the Effect of Heat Input Variation and Pwht Temperature Towards and Mechanical Properties At Low Alloy,” 2015.
- [11] D. Dayera, A. T. A. Salim, dan M. H. Cahyono, “Karakteristik Sambungan Pengelasan SMAW 3G Plate Variasi Arus Listrik Material ST36,” *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.*, vol. Vol. 7 No., no. 1, hal. 1–6, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.pnm.ac.id/index.php/jeecae/article/view/276>
- [12] A. T. A. Salim *et al.*, “Teknologi Terapan Bidang Pengelasan (2F) Pada Lingkup Masyarakat Pedesaan di Sektor Pertanian,” *DIKEMAS (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*,

-
- vol. 3, no. 2, 2019, doi: 10.32486/jd.v3i2.389.
- [13] S. J. Sisworo, "PENGARUH PERBEDAAN POSISI PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN SAMBUNGAN T-Joint PENGELASAN FILLET DENGAN LAS FCAW PADA PLAT MILD STEEL," *Kapal*, vol. 7, no. 2, hal. 1–7, 2012.
- [14] B. A. Hanggara dan M. R. Harahap, "Pengaruh Posisi Pengelasan SMAW Dengan Variasi Posisi Elektroda E3086 Terhadap Kekuatan Impak Pada Stainless Steel AISI 304," *Piston*, vol. 4, no. 1, hal. 22–28, 2019.
- [15] Tarkono dan A. Sugiyanto, "Studi Kekuatan Sambungan Las Baja AISI 1045 dengan Berbagai Metode Posisi Pengelasan," *J. Mech.*, vol. 1, no. 1, hal. 43–53, 2010.
- [16] A. T. A. Salim *et al.*, "Pelatihan Pengelasan Aplikatif Bagi Santri Pondok Pesantren Tahfidzul Qur'an 'Darul Ulum' Magetan," *J. Pengabd. UntukMu NegeRI*, vol. 3, no. 2, hal. 196–201, 2019, doi: 10.37859/jpumri.v3i2.1500.
- [17] Yuni Hermawan, "Pengaruh Putaran Spindel, Gerak Makan Dan Kedalaman Potong Terhadap Getaran Spindle Head Hasil Proses Drilling," vol. 5, no. 1, hal. 18–25, 2012.
- [18] D. A. Tyagita, A. W. Pratama, dan D. B. Aprianto, "Variasi Kadar Tiner Dan Temperatur Pengeringan Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan Berbahan Abs," *J-Proteksion*, vol. 4, no. 1, hal. 11, 2020, doi: 10.32528/jp.v4i1.3017.