

Pendampingan IKM Knalpot Purbalingga dengan Penerapan Green Manufacturing Guna Meningkatkan Kualitas dan Efisiensi Produksi

Anak Agung Putu Susastriawan^{1*}, Suparni Setyowati Rahayu², Sigit Priyambodo³, Ganjar Andaka⁴, Muhammad Sholeh⁵, Gaguk Marausna⁶

^{1,2,3,4,5}Universitas AKPRIND Indonesia, Jl. Kalisahak No.28, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222

⁶Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta, Jl. Parangtritis No.5 No.KM.4, Druwo, Bangunharjo, Kec. Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

E-mail: agung589E@akprind.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3510>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 07 Oct 2025

Revised: 13 Nov 2025

Accepted: 19 Nov 2025

Kata Kunci:

Green Manufacturing, Green Plating, Efisiensi Energi, Pelapisan Logam, Ikm Knalpot, Purbalingga.

Keywords:

Green Manufacturing, Green Plating, Energy Efficiency, Metal Plating, Smes In The Exhaust Pipe Industry, Purbalingga.



ABSTRACT

Industri kecil dan menengah (IKM) knalpot di Kabupaten Purbalingga merupakan salah satu sektor unggulan daerah yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun masih menghadapi kendala dalam hal kualitas pelapisan dan pewarnaan logam. Proses konvensional yang digunakan umumnya boros energi dan menghasilkan limbah kimia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelapisan dan pewarnaan logam pada produk knalpot melalui penerapan teknologi *green manufacturing* berbasis energi efisien dan ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi penerap kembangan sistem *green plating* dengan pengaturan arus terukur dan pelatihan teknis penggunaan bahan pelapis ramah lingkungan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada kualitas hasil pelapisan, di mana tingkat kilap meningkat sebesar 25%, ketahanan panas mencapai 600°C tanpa perubahan warna, dan ketahanan korosi meningkat dua kali lipat. Selain peningkatan kualitas produk, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran pelaku IKM terhadap pentingnya proses produksi berkelanjutan sesuai prinsip *green manufacturing*.

The small and medium-sized exhaust pipe industry in Purbalingga Regency is one of the region's leading sectors with high economic value, but it still faces obstacles in terms of metal coating and coloring quality. The conventional processes used are generally energy-intensive and produce chemical waste. This community service activity aims to improve the quality of metal plating and coloring on exhaust products through the application of green manufacturing technology based on energy efficiency and environmental friendliness. The methods used in this activity include the application of a green plating system with measured current control and technical training in the use of environmentally friendly plating materials. The results of the activity showed a significant improvement in the quality of the coating, where the gloss level increased by 25%, heat resistance reached 600°C without color change, and corrosion resistance doubled. In addition to improving product quality, this activity also increased the awareness of SME actors of the importance of sustainable production processes in accordance with the principles of green manufacturing.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Anak Agung Putu Susastriawan, et al (2025). Pendampingan IKM Knalpot Purbalingga dengan Penerapan Green Manufacturing Guna Meningkatkan Kualitas dan Efisiensi Produksi, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3510>

PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) knalpot di Kabupaten Purbalingga telah lama menjadi salah satu penyangga ekonomi daerah yang signifikan, menyerap tenaga kerja dan menciptakan produk unggulan yang dikenal luas. Namun, di balik kontribusi ekonominya, IKM ini menghadapi tantangan multidimensi yang mengancam keberlanjutannya. Secara operasional, banyak bengkel masih mengandalkan teknologi dan metode produksi yang konvensional, ditandai dengan tingginya ketergantungan pada proses manual, peralatan yang sudah usang, dan konsumsi energi yang tidak efisien. Hal ini tidak hanya mendorong biaya produksi menjadi semakin tinggi, tetapi juga berimplikasi pada kualitas produk yang kurang konsisten dan daya saing yang terbatas (Artikel, 2025). Dari aspek lingkungan, aktivitas produksi seperti pengelasan, pemotongan logam, dan proses pelapisan berpotensi menimbulkan dampak negatif, seperti emisi gas, limbah sisa material, serta polusi udara dan kebisingan. Tekanan dari pasar global yang semakin mengutamakan produk hijau (green product) dan regulasi lingkungan yang kian ketat menambah urgensi untuk segera beradaptasi. Oleh karena itu, pendampingan yang terfokus pada penerapan Teknologi Green Manufacturing menjadi sebuah keniscayaan (Kurnia & Setiawan, 2022), (Teknik, 2024). Pendekatan ini tidak hanya dimaknai sebagai upaya untuk memitigasi dampak lingkungan, melainkan sebagai strategi transformatif untuk meningkatkan efisiensi energi, mengoptimalkan penggunaan material, sekaligus meningkatkan kualitas dan nilai jual produk knalpot Purbalingga, sehingga pada akhirnya menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Industri kecil dan menengah (IKM) di sektor otomotif, khususnya produsen knalpot logam di Kabupaten Purbalingga, memiliki peran strategis dalam meningkatkan perekonomian daerah. Produk knalpot lokal menjadi salah satu komoditas unggulan yang menopang sektor industri logam, namun kualitas hasil pelapisan dan pewarnaannya masih menjadi permasalahan utama yang menghambat daya saing produk di pasar nasional (Rahman & Hirawati, 2022). Proses pelapisan konvensional yang digunakan IKM umumnya boros energi, menghasilkan limbah cair kimia yang belum terkelola dengan baik, serta belum memenuhi standar mutu. Kondisi ini menuntut adanya penerapan teknologi tepat guna berbasis green manufacturing untuk meningkatkan efisiensi energi dan kualitas hasil pelapisan (Salawaty et al., 2022)

Green manufacturing merupakan pendekatan sistem produksi yang menekankan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan penggunaan bahan ramah lingkungan tanpa mengurangi performa produk (Rahayu & W, 2025). Prinsip ini dapat diterapkan dalam proses pelapisan logam dengan mengoptimalkan konsumsi energi listrik melalui sistem pengendalian arus dan tegangan yang terukur. Penggunaan mikrokontroler dalam sistem electroplating terbukti mampu menghemat energi dibandingkan sistem manual (Haryanto et al., 2021). Selain itu, penerapan bahan pelapis berbasis air dan bebas kromium (Cr6+) menjadi alternatif aman bagi pekerja dan lingkungan (Pujiyanto et al., 2022)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dilakukan proses transfer teknologi green plating menjadi strategi efektif untuk memberdayakan IKM logam. Melalui pelatihan, pendampingan teknis, dan penerapan langsung di bengkel produksi, pelaku usaha dapat memahami konsep efisiensi energi serta kualitas lapisan logam yang berkelanjutan (Hastuti et al., 2020). Pendekatan partisipatif ini sesuai dengan model *community-based empowerment* yang menekankan peningkatan kapasitas mitra melalui proses belajar kolaboratif antara akademisi dan pelaku industri (Kusnadi et al., 2019).

Penerapan teknologi green electroplating tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga menghasilkan lapisan yang lebih seragam, kilap tinggi, dan tahan korosi (Aristya et al., 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sistem pelapisan berbasis kontrol arus menghasilkan kualitas lapisan yang lebih konsisten dan mengurangi cacat permukaan (Atras et al., 2024). Selain itu, peningkatan kualitas lapisan berkontribusi langsung terhadap peningkatan nilai jual produk dan daya saing IKM (Kristanti et al., 2024). Dalam skala lebih luas, penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor industri kecil juga sejalan dengan kebijakan nasional mengenai produksi bersih dan efisiensi energi industri (Sumardi Sriatun, 2024).

Pada industri kecil dan menengah (IKM) pembuat knalpot di Kabupaten Purbalingga, aspek tampilan visual dan ketahanan produk menjadi faktor penting untuk meningkatkan daya saing di pasar. Oleh karena itu, teknologi electroplating diterapkan untuk memperbaiki kualitas estetika, kekuatan, serta ketahanan permukaan logam terhadap panas dan korosi. Dengan penerapan teknologi pelapisan yang

tepat, produk knalpot tidak hanya tampak lebih menarik tetapi juga memiliki nilai jual dan umur pakai yang lebih tinggi (Triyono et al., 2019).

Perkembangan dunia industri yang pesat telah mendorong semakin banyaknya pelaku usaha yang bergerak di berbagai sektor, termasuk industri otomotif. Kondisi ini menimbulkan tingkat persaingan yang semakin ketat dan kompetitif, baik dalam aspek kualitas produk, penetapan harga, maupun strategi promosi yang digunakan. Dalam menghadapi kondisi tersebut, setiap pelaku usaha perlu memahami faktor-faktor yang memengaruhi keputusan konsumen dalam melakukan pembelian produk (Alwi et al., 2024). Kegiatan yang berupaya meningkatkan peran pelaku UMKM dilakukan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terutama pada IKM knalpot (Triyono et al., 2019). Kegiatan dilakukan dengan memberikan pendampingan terhadap IKM knalpot Purbalingga dalam penerapan sistem pelapisan logam berbasis green manufacturing dengan pengaturan arus terukur serta penggunaan bahan pelapis ramah lingkungan. Diharapkan, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas dan ketahanan produk knalpot, tetapi juga membangun kesadaran pelaku industri terhadap pentingnya keberlanjutan proses produksi sesuai dengan prinsip ekonomi hijau. Kegiatan lain yang terkait dengan IKM knalpot dilakukan (Pontolowokang et al., 2023),(Asharudin et al., 2022).

METODE

Kegiatan pendampingan kepada IKM knalpot di Kabupaten Purbalingga dirancang untuk mendorong penerapan prinsip green manufacturing secara berkelanjutan Fokus dari kegiatan adalah peningkatan kualitas produk, efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan kapasitas sumber daya manusia. Pendekatan ini memastikan bahwa teknologi yang diperkenalkan dapat diadopsi secara mandiri oleh pelaku IKM serta memberikan dampak positif jangka panjang bagi lingkungan dan ekonomi lokal. Tahapan kegiatan diantaranya

1. Tahap Persiapan

Kegiatan diawali dengan koordinasi dengan pelaku IKM yang menjadi target pendampingan. Kriteria pemilihan mitra meliputi kesiapan teknis dan kapasitas produksi, komitmen pelaku usaha terhadap inovasi, kemampuan operasional, serta potensi dampak sosial dan ekonomi bagi masyarakat setempat. Hasil pemetaan ini digunakan untuk menentukan prioritas bengkel yang siap menerima teknologi baru serta merancang strategi pendampingan yang sesuai dengan kondisi masing-masing mitra.

2. Tahap Sosialisasi

Setelah pemetaan, dilakukan sosialisasi konsep green manufacturing yang menekankan prinsip efisiensi energi, pengurangan bahan berbahaya, pengelolaan limbah, dan standar keselamatan kerja. Pada tahap ini juga dilaksanakan audit awal untuk menilai kondisi baseline, termasuk konsumsi energi listrik, efisiensi penggunaan bahan baku, kualitas produk (kilap, ketahanan panas, ketahanan korosi), dan pengelolaan limbah. Audit ini menjadi tolok ukur evaluasi keberhasilan penerapan teknologi setelah pendampingan.

3. Tahap Pelatihan dan penerap kembangan Teknologi

Tahap ini bertujuan meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial mitra melalui pelatihan dan praktik langsung. Materi pelatihan meliputi eco-design produk, efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan kontrol kualitas. Pelatihan dilengkapi dengan demonstrasi teknologi tepat guna, seperti mesin las inverter hemat energi, sistem ventilasi lokal untuk mengurangi polusi, mikrokontroler untuk pengaturan arus dan tegangan pada proses pelapisan, serta peralatan pendukung lain sesuai prinsip green manufacturing. Metode demonstratif ini memungkinkan mitra mengamati, mempraktikkan, dan menyesuaikan teknologi dengan kondisi bengkel mereka sendiri.

4. Tahap Implementasi dan Pendampingan Lapangan

Setelah pelatihan, teknologi diterapkan langsung pada lini produksi mitra. Pendampingan lapangan meliputi pengaturan arus dan tegangan elektroplating, pemilihan bahan pelapis ramah lingkungan, optimasi waktu pelapisan untuk efisiensi energi, pemantauan kualitas hasil pelapisan secara berkala, serta penerapan prosedur keselamatan kerja. Pendampingan dilakukan secara intensif selama beberapa minggu, dengan evaluasi rutin untuk memastikan mitra mampu mengoperasikan sistem secara mandiri dan menerapkan praktik berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan Pendampingan

Tahap sosialisasi dan pendampingan merupakan langkah awal yang strategis dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, bertujuan untuk memperkenalkan konsep green manufacturing kepada pelaku IKM knalpot di Kabupaten Purbalingga serta membangun pemahaman dasar terkait praktik produksi ramah lingkungan. Pada tahap ini, dilakukan penyuluhan dan diskusi interaktif mengenai prinsip efisiensi energi, pengurangan penggunaan bahan berbahaya, pengelolaan limbah produksi, serta standar keselamatan kerja (*safety procedure*).

Kegiatan pendampingan dilakukan secara intensif di lapangan, dengan metode observasi, bimbingan langsung, dan demonstrasi teknologi tepat guna. Mitra IKM dibimbing untuk menerapkan prosedur pengaturan arus dan tegangan pada proses elektroplating, penggunaan bahan pelapis ramah lingkungan, optimasi waktu pelapisan, dan penerapan sistem ventilasi lokal. Pendampingan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada pembentukan kapasitas SDM, termasuk kemampuan mitra dalam mengelola proses produksi secara mandiri dan berkelanjutan.

Hasil pendampingan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif dan praktik langsung meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kesadaran lingkungan mitra. Mitra mampu menyesuaikan teknologi dengan kondisi bengkel masing-masing, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien, aman, dan sesuai prinsip green manufacturing. Dengan demikian, sosialisasi dan pendampingan berfungsi sebagai fondasi penting bagi keberhasilan penerapan teknologi ramah lingkungan dan keberlanjutan operasional IKM. Gambar 1, menunjukkan proses kunjungan dan diskusi dengan pelaku IKM dan Pemerintah Daerah.



Gambar 1. Kunjungan dan diskusi dengan pelaku IKM dan Pemerintah Daerah Purbalingga.

Tahap Pelatihan dan penerap kembangan Teknologi

Tahap pelatihan dan penerapan teknologi dirancang untuk meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial mitra IKM secara menyeluruh. Pelatihan meliputi materi mengenai eco-design produk, efisiensi energi dalam proses produksi, pengelolaan limbah, serta kontrol kualitas pada proses pelapisan dan pewarnaan logam. Pendekatan yang digunakan bersifat praktik langsung (*hands-on*), sehingga mitra dapat memahami secara nyata penerapan konsep green manufacturing dalam produksi sehari-hari. Gambar 2. Proses pelaksanaan pendampingan dan pelatihan yang dilaksanakan



Gambar 2. Proses pelaksanaan pendampingan dan pelatihan yang dilaksanakan.

Pelaksanaan program pendampingan dilakukan dengan tahapan yang sistematis dan melibatkan langsung para pekerja di IKM. Rangkaian kegiatan pelatihan dan pendampingan memperkenalkan beberapa inovasi teknologi, di antaranya: (1) mesin las inverter untuk optimalisasi konsumsi energi listrik, (2) sistem ventilasi lokal (*local exhaust ventilation*) untuk mengendalikan paparan polutan udara di area kerja, dan (3) sistem mikrokontroler untuk presisi pengaturan arus dan tegangan pada proses elektroplating. Pendampingan berupa demonstrasi tidak hanya bersifat ekspositori, tetapi dirancang agar mitra dapat melakukan uji coba langsung, sehingga mampu mengadaptasi teknologi tersebut sesuai dengan kondisi dan kapasitas bengkel mereka.

Proses transfer teknologi ini dilaksanakan secara berkelanjutan dan berjenjang melalui mekanisme pendampingan. Pendamping memberikan bimbingan teknis, melakukan evaluasi berkala, dan menyusun arahan spesifik untuk optimalisasi proses produksi. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa setelah melalui serangkaian pendampingan, mitra menunjukkan peningkatan kapasitas yang signifikan, yaitu mampu mengoperasikan peralatan baru secara mandiri, melakukan perhitungan efisiensi energi, serta dapat menerapkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan ke dalam operasional harian.

SIMPULAN

Hasil kegiatan pendampingan dan pelatihan yang dilaksanakan pada IKM knalpot di Kabupaten Purbalingga, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi green manufacturing berbasis energi efisien memberikan dampak positif yang signifikan. Secara teknis, penerapan teknologi ini berhasil meningkatkan kualitas produk, ditunjukkan dengan peningkatan kilap permukaan, ketahanan panas, dan ketahanan korosi. Selain itu, sistem berbasis mikrokontroler dan pengaturan arus yang tepat mampu menurunkan konsumsi energi hingga 30%, sehingga mendukung efisiensi produksi dan prinsip ramah lingkungan.

Aspek pemberdayaan, kegiatan ini meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial mitra, membekali mereka dengan kemampuan mengoperasikan teknologi secara mandiri, mengelola proses produksi yang efisien, serta menerapkan praktik pengelolaan limbah dan keselamatan kerja. Pendekatan partisipatif dan berjenjang terbukti efektif dalam mendorong adopsi praktik produksi berkelanjutan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas dan daya saing produk IKM, tetapi juga membangun kesadaran lingkungan dan praktik industri berkelanjutan di kalangan pelaku usaha. Hal ini menegaskan bahwa penerapan green manufacturing dapat menjadi strategi transformatif

untuk menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan, sekaligus memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan ekologis bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan pendanaan serta kepercayaan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) skema Pemberdayaan Mitra Usaha Produk Unggulan Daerah Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas AKPRIND Indonesia serta mitra Pemerintah Daerah Purbalingga yang telah memberikan arahan, fasilitas, serta pendampingan berkelanjutan selama kegiatan berlangsung dan kepada mitra pelaksana di lapangan.

REFERENSI

- Alwi, F. H., Sumantika, A., & Basri, A. I. (2024). Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan, Harga Dan Promosi. *Journal of Management and Social Sciences (JMSS)*, 2(1).
- Aristya, E., Putra, P., Widhy, K., & Bahri, A. (2024). ELECTROPLATING TERHADAP HASIL PENGUJIAN KEKERASAN MATERIAL LOGAM ST37. *SINERGI Polmed : JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 05(02), 62–68.
- Artikel, I. (2025). Pemanfaatan Scrap Besi untuk Reduksi Krom Heksavalen Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 6(3), 3715–3722.
- Asharudin, F., Purwanto, I. H., & Ratri, N. R. (2022). Pendampingan Penerapan Switch Otomatis Valve Knalpot Mobil Athena Garage Jogja. *SEMINAR NASIONAL CORISINDO*, 180–185.
- Atras, M. H. A., Budiarto, U., & Manik, P. (2024). Analisis Pengaruh Coating Polyurethane dan Elektroplating Zinc. *JURNAL TEKNIK PERKAPALAN*, 12(4), 1–12.
- Haryanto, D., Haryanto, D., Perdana, M. W., Febrin, R., Studi, P., Informasi, T., & Palembang, U. M. (2021). PENERAPAN GREEN IT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PT . DJAJA SANDJAJA INTERNATIONAL. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 6(2), 123–132.
- Kristanti, B. A., Wakidah, R. N., & Muktiningrum, T. (2024). Daya Dukung Teknologi Automatic Electroplating Chrome dalam Inovasi Produk Sentra Industri Pande Besi. *Abdikmas*, 5(2), 40–47.
- Kurnia, H., & Setiawan, I. (2022). Integrasi Lean dan Green Manufacturing Untuk mengurangi Pemborosan Proses dan Limbah Kertas Rekrutmen Karyawan Pada Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 11(2), 145–156.
- Pontolowokang, R. P., Tumbuan, W. J. F. A., Kawet, R. C., Produk, P. K., Promosi, D. A. N., Keputusan, T., Pontolowokang, R. P., Tumbuan, W. J. F. A., & Kawet, R. C. (2023). PEMBELIAN KNALPOT PROLINER DI ALFA MOTOR MANADO THE INFLUENCE OF PRODUCT QUALITY , PRICE AND PROMOTION ON THE PURCHASE DECISION OF PROLINER EXHAUST IN ALFA Jurnal EMBA Vol . 11 No . 1 Januari 2023 , Hal . 983-991. *EMBA*, 11(1), 983–991.
- Pujianto, T., Bunyamin, A., & Wafiyah, S. (2022). Pengukuran kinerja green manufacturing pada industri tahu Sumedang untuk meningkatkan kinerja terhadap lingkungan menggunakan GSCOR dan LCA. *Agrointek*, 16(2), 221–233. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i2.10831>
- Rahayu, U., & W, E. P. (2025). Ekonomis : Journal of Economics and Business Analisis Green Manufacturing Guna Meningkatkan Sustainability pada PT . XYZ Menggunakan Metode Life Cycle Assessment. *Journal of Economics and Business*, 09(02), 836–841. <https://doi.org/10.33087/ekonomis.v9i2.1952>
- Rahman, A. A., & Hirawati, H. (2022). Jurnal Ekonomi Kreatif dan Manajemen Bisnis Digital E-ISSN : 2961-8428 Universitas Tidar E-mail : alifaaulia146@gmail.com Alifa Aulia Rahman , Heni Hirawati Pengaruh Strategi Bisnis , Kemampuan Manajerial Pelaku UMKM terhadap Kinerja ... PENDAHULUAN Sudah m. *Jurnal Ekonomi Kreatif Dan Manajemen Bisnis Digital*, 1(2), 312–326.
- Salawaty, A., Marlia, R., & Nurjaya. (2022). STUDI KELAYAKAN INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH (CANGKUL) CV RHODAS DI DESA CIBATU KECAMATAN Feasibility Study of Small and Medium Industry (SMI) Metal Traditional Agricultural Equipment (Cangkul

-) CV Rhodas in Cibatun Village , Cisaat District , Sukabumi. *Jurnal Agrita*, 4(1), 66–81.
- SumardiSriatun. (2024). PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PERALATAN DAPUR DENGAN ELEKTROPLATING. *TRANSMISI*, 16(1).
- Teknik, J. I. (2024). PENGARUH WAKTU DALAM PROSES ELEKTROPLATING DENGAN. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1(4), 193–199.
- Triyono, E., Rahayu, S. S., Siti, Vonny Budiarti, A., & Sumiyarso, B. (2019). PENERAPAN TEKNOLOGI ELEKTROPLATING. *Jurnal DIANMAS*, 8(September), 101–106.