



Perencanaan Penggantian dan Perbaikan Komponen Penggiling Kopi Kapasitas 2 kg/Jam Periode 2026

Widdi Haddiq Firmansyah¹, Syamsul Hadi^{2*}, Rikhy Sambora³, Zidhan Muhammad Akbar⁴, Mochammad Dimas Awalludin⁵

^{1,3-5} Program Studi Diploma IV, Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

² Program Studi Doktor Terapan Optimasi Desain Mekanik, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Email: rikhysam18@gmail.com¹, syamsul.hadi@polinema.ac.id², widi.hadiq@gmail.com³, mochammaddimas39@gmail.com⁴, zidhanmuhammadakbar@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: syampol2003@yahoo.com

Abstract. Unexpected downtime of a 2 kg/hour coffee grinder is crucial in cafe operations, thus less guaranteeing the availability of the grinder. The purpose of component replacement and repair planning is to obtain a prediction of the maintenance and repair schedule and costs in the 2026 period. The component replacement planning method includes collecting previous maintenance and repair data, applying the inspection-replace-repair-overhaul (IRRO) method, assessing component conditions, predicting component life, predicting technician costs, predicting supporting work equipment and supporting materials to be used in maintenance, predicting the time to replace spare parts or reinstall components after repair, estimating maintenance and repair costs for the 2026 period, and calculating the ratio of maintenance costs to profits. The results of component replacement and repair planning obtained maintenance costs for the 2026 period are IDR 2,350,000, - with an estimated coffee grinder rental rate of IDR 25,000/hour which has the potential to be rented for 1440 hours/year, and the ratio of maintenance costs to profits is 6.5% which implies that the coffee grinder with a capacity of 2 kg / hour is still suitable for use for the next few years and still has the opportunity to make a profit.

Keywords: Capacity 2 kg/Hour, Coffee Grinder, Component Replacement, Maintenance Repair, Replacement Period 2026.

Abstrak. Tidak terduganya waktu henti (downtime) penggiling kopi berkapasitas 2 kg/jam menjadi krusial dalam operasional kafe, sehingga kurang menjamin ketersediaan penggiling. Tujuan perencanaan penggantian dan perbaikan komponen untuk memperoleh prediksi jadwal dan biaya perawatan dan perbaikan pada periode 2026. Metode perencanaan penggantian komponen meliputi pengumpulan data perawatan dan perbaikan periode sebelumnya, penerapan metode *inspection-replace-repair-overhaul* (IRRO), penilaian kondisi komponen, prediksi umur komponen, prediksi biaya teknis, prediksi peralatan kerja pendukung dan bahan penunjang yang akan digunakan dalam perawatan, prediksi waktu penggantian suku cadang atau pemasangan kembali komponen setelah diperbaiki, estimasi biaya perawatan dan perbaikan periode 2026, dan perhitungan rasio biaya perawatan terhadap keuntungan. Hasil perencanaan penggantian dan perbaikan komponen diperoleh biaya perawatan periode 2026 adalah Rp 2.350.000,- dengan estimasi tarip sewa penggiling kopi Rp 25.000/jam yang potensial disewa selama 1440 jam/tahun, dan rasio biaya perawatan terhadap laba adalah 6,5% yang berimplikasi bahwa penggiling kopi kapasitas 2 kg/jam masih layak dipakai untuk beberapa tahun ke depan dan masih perpeluang mendapat keuntungan.

Kata Kunci: Kapasitas 2 Kg/Jam, Penggantian Komponen, Penggiling Kopi, Perawatan Perbaikan, Periode Penggantian 2026.

1. LATAR BELAKANG

Kopi merupakan salah satu komoditas utama dengan nilai ekonomi yang tinggi dan menjadi minuman utama di banyak kafe di Indonesia. Dalam proses penyajian, penggilingan biji kopi merupakan tahap yang krusial karena mempengaruhi konsistensi ukuran bubuk dan

rasa akhir minuman. Akibatnya, kualitas produk yang ditawarkan kepada pelanggan sangat dipengaruhi oleh kualitas penggiling kopi (Zamri et al., 2023)

Kurangnya perawatan rutin dan sistem perawatan yang tidak terorganisir menyebabkan banyak penggiling kopi beroperasi dengan kinerja yang lebih buruk. Perencanaan perawatan dan perbaikan yang sistematis dan terencana dengan baik diperlukan untuk mengatasi masalah ini dan menjaga keandalan jangka panjang mesin (Siregar et al., 2022). Untuk memastikan peralatan berfungsi seefisien, seefektif, dan seberkelanjutan mungkin, perawatan sistematis sangatlah penting.

Jika tidak dirawat secara teratur, penggiling kopi berkapasitas kecil untuk model 2 kg yang digunakan di kafe rentan mengalami penurunan kinerja. Pisau penggiling yang tumpul, sabuk yang longgar, bantalan yang aus, dan motor yang *overheat* akibat beban terus-menerus adalah beberapa masalah umum yang sering terjadi. Selain meningkatkan kemungkinan kerusakan, penurunan kinerja tersebut dapat menurunkan mutu bubuk kopi dan mengganggu operasional kafe. Hasil penggilingan yang tidak konsisten secara langsung dipengaruhi oleh penurunan kinerja, yang pada akhirnya merusak rasa kopi dan menurunkan efisiensi operasional kafe. Oleh karenanya, strategi perawatan yang terorganisir dan sistematis diperlukan untuk menjaga produktivitas mesin sepanjang waktu. Untuk mengurangi kemungkinan kerusakan mendadak dan mengelola biaya operasional, perbaikan yang cepat dan perawatan yang direncanakan dengan baik sangat penting untuk menjaga kinerja optimal dan efisien mesin (Hosseini et al., 2024)

Studi kasus tentang alat produksi skala kecil, untuk penggiling kopi, telah menunjukkan keefektifan teknik IRRO (*inspection, repair, replace and overhaul*). Penerapan metode tersebut sangat relevan untuk penggiling kopi berkapasitas 2 kg di kafe, karena memungkinkan perencanaan perawatan yang komprehensif dari awal hingga akhir. Berdasarkan studi perencanaan perawatan menggunakan metode IRRO pada mesin industri skala kecil, metode tersebut terbukti efektif dalam mengidentifikasi komponen penting dan menentukan tindakan perawatan yang diperlukan secara sistematis (Hadi et al., 2021). Penerapan metode tersebut dimulai dengan tahap identifikasi komponen mesin (penggiling kopi, motor, dan bantalan) dan tingkat keausan atau kerusakan yang mungkin terjadi. Tahap perencanaan kemudian menyusun jadwal perawatan preventif yang komprehensif dan memperkirakan biaya tahunan untuk setiap komponen. Tahap pelaksanaan merupakan pelaksanaan aktual dari jadwal perawatan, mencakup tugas rutin untuk pelumasan, pembersihan, dan penggantian komponen yang aus. Terakhir, tahap Pengamatan berfungsi sebagai evaluasi untuk membandingkan kinerja mesin

setelah perawatan, memastikan rasio biaya perawatan terhadap pendapatan tetap rendah, dan mendukung operasi kafe yang berkelanjutan dan ekonomis.

Biaya perbaikan komponen penggiling kopi diperoleh rata-rata untuk tahun 2020 hingga 2022 adalah Rp 355.000,- yang meningkat menjadi Rp 534.666,- dengan metode preventif atau naik 35,6 % (Hariono & Irnain, 2023).

2. KAJIAN TEORITIS

Penggiling kopi menghasilkan bubuk dengan tingkat kehalusan tertentu dengan memanfaatkan pemotongan dari satu pisau penggiling. Kondisi pisau penggiling, kecepatan motor, dan sistem transmisi yang meliputi sabuk dan bantalan semua mempengaruhi kinerja mesin. Karena penggunaan yang intensif di kafe, mesin berkapasitas kecil sering mengalami penurunan kinerja. Hasil penggilingan yang tidak konsisten dapat timbul akibat penurunan kinerja tersebut, yang pada akhirnya merusak mutu ekstraksi kopi dan rasa minuman yang disajikan kepada pelanggan. Untuk menjaga bagian-bagian kritis untuk pisau penggiling, bantalan, dan sabuk dalam kondisi optimal serta memastikan kesiapan dan efisiensi operasional alat jangka panjang bagi kafe, perencanaan perawatan dan perbaikan yang terorganisir (Siahaan et al., 2024).

Tujuan perawatan mesin adalah untuk menjaga fungsi mesin, mengurangi risiko kerusakan, dan menurunkan biaya operasional berkelanjutan (Mauluddin et al., 2022). Karena perawatan preventif dapat mengurangi waktu henti yang dianggap lebih efisien secara biaya dibandingkan dengan perawatan korektif (Purnamasari et al., 2025). Hal tersebut penting bagi kafe, karena menghentikan operasi penggiling kopi segera menghentikan aliran pendapatan dan menurunkan kepuasan pelanggan. Perawatan mesin mencakup kegiatan inspeksi, perbaikan, penggantian komponen, dan *overhaul* yang dilakukan untuk menjaga efisiensi kinerja mesin secara berkelanjutan (Hosseini et al., 2024).

Melalui integrasi tahap perencanaan dan implementasi, tindakan pencegahan untuk pelumasan dan penggantian komponen yang aus dapat dilakukan secara rutin, sementara tahap pengamatan akan memastikan bahwa biaya perawatan tetap proporsional dan efisien dibandingkan dengan pendapatan yang dihasilkan dari operasi mesin (Rosmalia et al., 2025). Menurut (Balappa et al., 2024) strategi perawatan terjadwal dan penggantian komponen yang dilakukan secara terencana dapat mengurangi biaya perawatan dan meningkatkan efisiensi kinerja mesin pertanian kecil.

Perhitungan biaya perawatan, laba penggiling kopi dan rasionay digunakan Rumus 1.

Rasio (%) = Biaya Perawatan / Laba x 100%.

3. METODE PERENCANAAN

Studi sebelumnya pada perencanaan perawatan mesin blow-molding, menunjukkan bahwa IRRO dapat dipakai untuk menjadwalkan inspeksi, perbaikan, penggantian komponen, dan *overhaul* secara sistematis (Pratama & Puspitasari, 2024) Karena IRRO dirancang sebagai urutan kegiatan terstruktur dan fleksibel tergantung kondisi mesin, metode tersebut cocok untuk digunakan pada peralatan skala kecil untuk penggiling kopi di kafe di mana kemudahan prosedur dan keterbatasan sumber daya menjadi pertimbangan utama.

Pengumpulan Data

Data meliputi riwayat penggunaan mesin, dengan total 10 komponen, umur komponen, harga komponen dan potensi kerusakan. Pengumpulan data tersebut merupakan langkah awal yang krusial dalam tahap identifikasi metode IRRO untuk memetakan kondisi teknis penggiling kopi sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Penggiling Kopi dari Biji Kopi menjdi Bubuk Kopi.

Inspeksi Komponen

Inspeksi dilakukan pada 5 dari 10 komponen yang memiliki tingkat kerusakan yang dominan, yaitu, motor penggerak, *burr grinder* atau pisau penggiling, *bearing*, *V-Belt*, *Pulley*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Warandi et al., 2024) sistem perawatan terjadwal (*planned maintenance*) pada mesin penggiling kopi skala kecil terbukti mampu menurunkan biaya perbaikan hingga 12% dan memperpanjang umur komponen seperti pisau burr dan motor listrik. Pendekatan tersebut sejalan dengan tahapan inspeksi dan perbaikan dalam metode IRRO, yang mana pemeriksaan dan perawatan dilakukan secara rutin sebelum terjadi kerusakan besar agar performa mesin tetap stabil.

Estimasi Biaya Perawatan

Perhitungan biaya mencakup:

1. Tarif tukang: Rp 25.000,-/jam
2. Biaya 5 komponen yang diganti dan diperbaiki: Rp 1.500.000,-
3. Biaya peralatan pendukung: Rp 228.000,-
4. Biaya bahan penunjang: Rp 125.000,-

Perhitungan Rasio

Evaluasi efisiensi ekonomi dari penerapan metode IRRO dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Maintenance Cost Ratio*. Pendekatan tersebut bertujuan untuk mengukur seberapa besar proporsi biaya yang dialokasikan untuk kegiatan perawatan dibandingkan dengan nilai produktivitas yang dihasilkan oleh mesin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis perencanaan penggantian dan perbaikan komponen menggunakan metode IRRO, dilakukan identifikasi terhadap mesin penggiling kopi berkapasitas 2 kg yang digunakan sebagai mesin operasional di kafé. Mengacu pada hasil penelitian sebelumnya, terdapat 5 komponen utama yang memerlukan perhatian khusus, yaitu motor penggerak, pisau grinder (burr), bantalan gelinding, *V-belt*, dan *pulley*. Komponen-komponen tersebut memiliki tingkat keausan yang cukup tinggi akibat penggunaan intensif setiap hari dari periode 2023 hingga 2024, sehingga berpotensi mengalami penurunan kinerja bila tidak dirawat secara rutin. Penjadwalan perawatan preventif dilakukan untuk menyeimbangkan antara biaya perawatan dan kesiapan mesin sehingga aktivitas perawatan dapat berjalan secara optimal (Salehpour & Shahrokhi, 2025)

Perhitungan Biaya

Jumlah komponen lebih dari 10, komponen yang diganti 3 komponen untuk *V-belt*, *pulley*, bantalan gelinding, dan yang diperbaiki pada pisau penggiling kopi (*Burr Grinder*) dan motor listrik sebagaimana Gambar 2, 3, 4, 5, 6 dan 7



Gambar 2. V-belt.



Gambar 3. Pulley.



Gambar 4. Bantalan gelinding.



Gambar 5. Pisau Penggiling.



Gambar 6. Mesin Listrik.



Gambar 7. Komponen-komponen yang Diganti dan Diperbaiki.

Prediksi Biaya tarif, laba, dan sewa penggiling kopi sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Prediksi bBiaya Tarif, Laba, dan Sewa Penggiling Kopi.

Keterangan	Nominal
Harga motor penggerak	± Rp 1.500.000,-
Biaya perbaikan komponen Burr	
Grinder	± Rp 500.000,- (r)
Tarif tukang	Rp 25.000,00/Jam (SMK Mesin)
Laba	Rp 36.000.000,-
Peluang disewa	12 bulan, jadi selama 1.440 jam/tahun
Tarif sewa	Rp 25.000,-/jam
Durasi bongkar	3 jam

Peralatan yang dibutuhkan dan bahan penunjang

Untuk menunjang kegiatan perawatan, diperlukan berbagai alat mekanik untuk kunci pas, kunci inggris, obeng, tang, palu, kunci L, dan *puller* sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Prediksi Biaya Peralatan dan Bahan Penunjang.

Peralatan dan Bahan Penunjang	Harga x 1/beberapa tahun (Rp)	Biaya (Rp)
Kunci pas 1 set	200.000,-/4 tahun	50.000,-
Kunci Inggris	110.000,-/4 tahun	27.500,-
Obeng 1 set	176.000,-/4 tahun	44.000,-
Palu karet	73.000,-/4 tahun	18.250,-
Treker bantalan	129.000,-/4 tahun	32.250,-
Kunci L 1 set	115.000,-/4 tahun	28.750,-
Kuas	5.000,-/1 tahun	5.000,-
Oli	10.000,-/1 tahun	10.000,-
Grease	25.000,-/2 tahun	12.500,-
Majun	10.000,-/1 tahun	10.000,-
Total		238.250,-

Perhitungan rasio

Perhitungan rasio biaya di dapatkan melalui perhitungan:

$$\text{Rasio} = \text{Biaya Perawatan} / \text{Laba} \times 100\% = (\text{Rp } 2.350.000,- / \text{Rp } 36.000.000,-) \times 100\% = 6,5\%.$$

Penjadwalan Perawatan

(Tuomi et al., 2021) menjelaskan bahwa penerapan sistem otomatisasi dan *predictive maintenance* berbasis sensor dapat mendeteksi potensi kerusakan lebih awal melalui data getaran dan temperatur mesin. Konsep tersebut dapat diadaptasi pada mesin penggiling kopi kapasitas 2 kg untuk mendukung tahap inspeksi dalam metode IRRO, yang mana sensor berfungsi memantau kondisi motor dan pisau penggiling secara *real-time*, sehingga perawatan dapat dilakukan lebih efisien dan terukur. Penjadwalan perawatan preventif dilakukan untuk efisiensi biaya perawatan alat, sehingga aktivitas perawatan dapat berjalan secara optimal (Fede et al., 2024).

Jadwal penggantian dan perbaikan komponen penggiling kopi kapasitas 2 kg/jam periode 2026 sebagaimana Gambar 8.

		Jadwal Perbaikan Mesin penggiling Kopi																																																			
NO	Komponen	Minggu ke																																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
		Kegiatan																																																			
1	Motor penggerak	I	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	IV			
2	V-Belt	I	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	III			
3	Pully	I	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II			
4	Bearing	I	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	III			
5	Pisau	I	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	IV			
		Keterangan																																																			
		I Inspeksi		II maximum Inspeksi					III Penggantian					IV Perbaikan																																							

Gambar 8. Jadwal Penggantian dan Perbaikan Komponen Penggiling Kopi Kapasitas 2 kg/jam periode 2026.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perencanaan penggantian dan perbaikan komponen penggiling kopi kapasitas 2 kg/jam periode 2026 pada lima komponen yang paling rentan mengalami kerusakkanpada motor penggerak, pisau penggiling, bantalan gelinding, V-belt, dan pulley diperoleh biaya perawatan senilai Rp 2.350.000 dengan rasio biaya perawatan terhadap pendapatan tahun 2026 adalah 6,5%.

Saran pada pemili-pengelola kafe untuk dapat menerapkan perawatan preventif secara konsisten, terutama pada 5 komponen penting, melalui inspeksi rutin harian dan mingguan, anggaran perawatan perlu disiapkan secara teratur mengingat komponen motor dan pisau

penentuan saat penggantian komponen secara tepat, selain ketersediaan komponen dapat membantu mempercepat perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balappa, B. U., Dayananda, B. S., Dinesh, P. A., & Suresh, R. (2024). Thresher-Dehusker Farm Machinery: Review of current situation and future needs in Indian context and development of prototype unit. *Agriculture and Natural Resources*, 58(2), 267-274. <https://doi.org/10.34044/j.anres.2024.58.2.11>
- Bintang, M., Pratama, R., & Puspitasari, E. (2024). Analysis of Extrusion Blow Molding Machine Maintenance Planning with Reliability Centered Maintenance and IRRO Method. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 26(2), 258-268. <https://doi.org/10.32734/jsti.v26i2.16895>
- Fede, G., Bousdekis, A., Magoutas, B., & Mentzas, G. (2024). Integrating production and maintenance planning in process industries using Digital Twin: A literature review. *IFAC-PapersOnLine*, 58(19), 151-156. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.09.124>
- Hadi, S., Azis, A.A., Vuyus, V., Puspitasari, E., Firdaus, A.H. & Setiawan, A. (2021). Planning for Maintenance and Repair of Continuous Ship Unloader Using the IRRO. *Journal of Engineering Design and Technology*, 21(1), 52-63. <https://doi.org/10.31940/logic.v21i1.2383>
- Hariono, B. & Prabawati, A. D. (2024). Minimasi Biaya Perawatan Mesin Vis Pulper Pengupasan Biji Kopi dengan Menggunakan Metode Preventive Maintenance di PTPN XII Ngrangkah Pawon. *Jurnal Teknik Terapan*, 2(2). <https://doi.org/10.25047/jteta.v2i2.30>
- Hariono, M.Si, Dr. Ir. B., & Irnain, U. (2023). Analisis Repair Maintenance dan Preventive Maintenance pada Mesin Huller di Industri Kopi. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(3), 251-258. <https://doi.org/10.25047/jii.v23i3.3988>
- Hosseini, S. M. S., Shahanaghi, K., & Shasfand, S. (2024). Functional Model of Integrated Maintenance (Reliability, Overall Equipment Effectiveness, Safety, and Cost) in Petrochemical Industries. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, 37(11), 2392-2404. <https://doi.org/10.5829/IJE.2024.37.11B.23>
- Mauluddin, Y., Rahmawati, D., & Oktavianti, D. (2022). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi dengan Menggunakan Total Productive Maintenance untuk Menjamin Kestabilan Proses Produksi. 20(2), 86-92. <https://doi.org/10.35873/jkalibrasi.v20i2.1423>
- Purnamasari, A., Putra, F. E. & Astuti, R. F. (2025). Analisis Efektivitas Program Preventive Maintenance Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) di PT Sinar Sosro Cibitung. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(4). <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.52029>
- Rosmalia, A., Wibowo, P. A. & Ulum, R. B. (2025). Analisis Efektivitas Perawatan Preventif Menggunakan OEE dan Six Big Losses Pada Mesin Simplex di PT. XYZ. *Jupiter*:

Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika, 3(4), 295-309.
<https://doi.org/10.61132/jupiter.v3i4.991>

- Salehpour, I. B., & Shahrokhi, M. (2025). Computational Optimization of Preventive Maintenance Schedules in Repairable Mechanical Systems Using NSGA-II. *Journal of Computational Applied Mechanics*, 56(4), 882-911.
<https://doi.org/10.22059/jcamech.2025.398973.1554>
- Siahaan, S. H., Purba, J. S., & Simanjuntak, M. G. (2024). Kajian Rencana Pembuatan Mesin Penggiling Kopi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 12(2), 73-82.
<https://doi.org/10.23887/jptm.v12i2.83314>
- Siregar, C.A., Siregar, A.M., Lubis, R.W. & Marpaung, D. (2022). Rancang Bangun Mesin Giling Kopi untuk Menunjang dan Membuka Unit Usaha Baru Mitra Deli Coffe. *Abdi Sabha, Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 174-180.
<https://doi.org/10.53695/jas.v3i2.657>
- Tuomi, A., Tussyadiah, I. P., & Stienmetz, J. (2021). Applications and Implications of Service Robots in Hospitality. *Cornell Hospitality Quarterly*, 62(2), 232-247.
<https://doi.org/10.1177/1938965520923961>
- Warandi, R. R. A., Furqon, M., Gandara, D., Yudhi, T., Rosadi, A., Santoso, S., Setyawan, A. B., Noor, S., Samsu, S., & Rahayuningtyas, A. (2024). Development of Flat Burr Coffee Grinding Machine for Small and Medium Enterprises Scale. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 8(4), 480-491.
<https://doi.org/10.55043/jaast.v8i4.290>
- Zamri, A., Mandora, R.J. & Yuliarman. (2023). Perancangan Mesin Penggiling Kopi Dan Penakar Bubuk Kopi Untuk Usaha Mikro Kecil Menengah. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 6(2), 267-279. <https://doi.org/10.30596/rmme.v6i2.16316>