
Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus

Journal homepage :
<http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>

UJI SIGNIFIKANSI PENGARUH *PREVENTIVE MAINTENANCE* TERHADAP JUMLAH PRODUKSI PADA PRODUKSI MESIN DI AREA BODY RANGKA DI PT. XYZ

Coki Sanjaya¹, Dony Satriyo Nugroho^{2*},

^{1,2} Universitas Dian Nuswantoro, Jalan Imam Bonjol No. 207 & Jalan Nakula I No. 5 - 11, Pendrikan Kidul, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah, 50131, Indonesia

* email Koredpondensi : dony.satriyo.nugroho@dsn.dinus.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history :

Received : 14 Mei 2025

Accepted : 15 Juni 2025

Kata Kunci:

preventive maintenance

Jumlah produksi

Korelasi

SPSS

ABSTRAK

Dalam industri manufaktur mencerminkan mesin menjadi faktor krusial dalam menjaga kelancaran proses produksi PT. XYZ, sebagai produsen karoseri kendaraan besar, menghadapi tantangan *downtime* akibat kerusakan mesin yang berdampak pada target produksi dan efisiensi biaya. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh *preventif maintenance* terhadap jumlah produksi pada lini rangka bodi rangka, singkatnya pendekatan proaktif, dinilai lebih efektif dibandingkan perawatan korektif yang bersifat reaktif dan berberisiko tinggi terhadap kontinuitas produksi. Dengan metode kuantitatif dan analisis korelasional, penelitian dilakukan selama 13 bulan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan signifikan antara frekuensi pemeliharaan *preventif* dan jumlah produksi, dengan kontribusi sebesar 6,55% terhadap peningkatan *output* produksi, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Uji regresi menunjukkan persamaan $Y = 3714,273 + 4,464x$ X, yang berarti setiap peningkatan kegiatan perawatan berdampak positif terhadap jumlah unit yang diproduksi. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemeliharaan *preventive* yang dilakukan secara konsisten dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi *downtime*, dan mendukung pencapaian target produksi secara berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri manufaktur, menjaga kestabilan dan kelancaran proses produksi merupakan tantangan yang tidak pernah berakhir. Salah satu faktor kunci yang menentukan keberhasilan proses ini adalah keandalan mesin produksi (Zahri et al., 2022). Ketika mesin mengalami kerusakan, dampaknya tidak hanya berhenti pada proses teknis, tetapi merambat pada keterlambatan pengiriman, pemborosan biaya, bahkan penurunan reputasi perusahaan (Ayu et al., 2022). Di tengah-tengah berkembang persaingan industri, perusahaan diharapkan tidak hanya produktif tetapi juga responsif dan adaptif terhadap gangguan operasional yang dapat muncul kapan saja. Persaingan industri, perusahaan diharapkan tidak hanya produktif tetapi juga responsif dan adaptif terhadap gangguan operasional yang dapat muncul kapan saja (Destia et al., n.d.-a).

Fenomena ini berkaitan erat dengan pendekatan pemeliharaan mesin yang diterapkan. Banyak industri manufaktur di Indonesia, termasuk di sektor otomotif dan karoseri, masih mengedepankan strategi *corrective maintenance* yakni memperbaiki mesin setelah kerusakan terjadi. Pendekatan ini bersifat reaktif dan memiliki risiko tinggi terhadap kontinuitas produksi (Rama et al., 2024). Sebaliknya, *preventive maintenance* hadir sebagai solusi yang lebih proaktif dan strategis. Dengan melakukan pemeriksaan dan perawatan secara berkala, perusahaan dapat mengidentifikasi potensi gangguan sejak dini, sehingga mengurangi risiko kerusakan yang lebih besar dan biaya yang timbul akibat perbaikan darurat (Sodikin et al., 2024).

Urgensi penerapan *preventive maintenance* menjadi semakin nyata di tengah tuntutan efisiensi industri saat ini (Nurhidayat et al., 2022). Ketika persaingan bisnis mendorong produksi berorientasi pada kecepatan dan kualitas, perusahaan tidak lagi memiliki ruang untuk toleransi terhadap gangguan operasional. Oleh karena itu, pengkajian mengenai efektivitas *preventive maintenance* bukan hanya relevan, tetapi juga mendesak untuk dilakukan, khususnya di lingkungan produksi yang kompleks seperti area body rangka (Mulya et al., 2022).

Artikel ini umumnya akan membahas pengaruh *preventative maintenance* terhadap hasil produksi dengan fokus pada proses kerja mesin di area rangka bodi (Difa Naufal Akmal Wiyono et al., 2025a). Pembahasan dimulai dengan pemaparan landasan teori mengenai konsep *preventive maintenance*, dilanjutkan dengan tinjauan kondisi aktual di lapangan berdasarkan data produksi dan histori pemeliharaan mesin (Nurhidayatul Ilmia et al., 2022). Selanjutnya, dilakukan analisis hubungan antara penerapan *preventive maintenance* dan hasil produksi yang dicapai, guna mengetahui sejauh mana strategi ini memberikan dampak nyata terhadap performa produksi perusahaan (Billy Oktavian, 2023).

PT. XYZ sebagai produsen karoseri kendaraan besar di Indonesia sangat bergantung pada proses produksi yang efisien, terutama pada lini body rangka yang menjadi fondasi awal pembentukan struktur kendaraan. Namun dalam praktiknya, masih kerap ditemukan kasus kerusakan mesin yang menyebabkan *downtime* tidak terduga. Kondisi ini memicu ketidaktercapaian target produksi dan meningkatnya biaya operasional akibat waktu henti mesin yang tidak direncanakan.

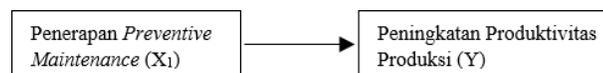
Melalui pendekatan kuantitatif dan analisis data historis produksi, penelitian ini bertujuan memberikan gambaran yang objektif mengenai pentingnya perawatan *preventive* sebagai bagian dari sistem manajemen produksi yang efektif (Difa Naufal Akmal Wiyono et al., 2025). Diharapkan, hasil dari kajian ini dapat menjadi dasar pertimbangan strategis bagi perusahaan dalam merancang kebijakan pemeliharaan mesin yang lebih efisien dan berkelanjutan (Ramadhan & Fitriani, 2025).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah deskriptif korelasional, suatu metode kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara dua variabel, dalam hal ini antara pemeliharaan preventif pemeliharaan hasil produksi dan hasil produksi. Pendekatan kuantitatif dipilih karena sesuai untuk mengukur pengaruh secara objektif berdasarkan data numerik yang dapat dianalisis secara statistik.

Teknik analisis data

Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu uji statistik untuk melihat pengaruh tindakan perbaikan preventif (X_1) terhadap mesin produksi yang digunakan dalam proses rangka body dan uji statistik untuk melihat apakah terjadi peningkatan produktivitas produksi (Y). Melalui penerapan studi ini, akan dapat ditentukan apakah dampak pemeliharaan preventif maintenance pada mesin produksi akan meningkatkan produktivitas produksi dengan menggunakan alat penelitian berikut :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Sumber : (Jibril et al., 2023)

Berdasarkan pada Gambar 1, oleh karena itu, hipotesis berikut ini dapat ditemukan dalam penelitian ini : Hipotesis yang dapat ditemukan dalam penelitian ini adalah: H1: Apakah ada korelasi positif dan signifikan antara penerapan pemeliharaan preventif (X_1) pemeliharaan preventif peningkatan produktivitas produk (Y) (Jibril et al., 2023)

Regresi linier berganda

Setelah data terkumpul, data tersebut dianalisis menggunakan teknik statistik korelasional. Tujuan analisis ini adalah untuk menentukan apakah ada hubungan signifikan antara hasil produksi dan pemeliharaan preventif, serta beberapa kelemahan signifikan yang teridentifikasi. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik seperti Microsoft Excel dan SPSS, yang memungkinkan peneliti mengolah data dengan akurat.

Uji Anova adalah jenis analisis statistik yang sering digunakan dalam penelitian eksperimental. Analisis statistik yang sering digunakan dalam penelitian eksperimental. Metode analisis ini dikembangkan oleh RA Fisher. Uji Anova juga merupakan jenis pengujian hipotesis statistik di mana kita menarik kesimpulan berdasarkan data atau statistik inferensial

$$Y = \alpha + \beta x \quad (1)$$

Keterangan :

Y = variabel dependen (jumlah produksi)

X = variabel independen (*preventive maintenance*)

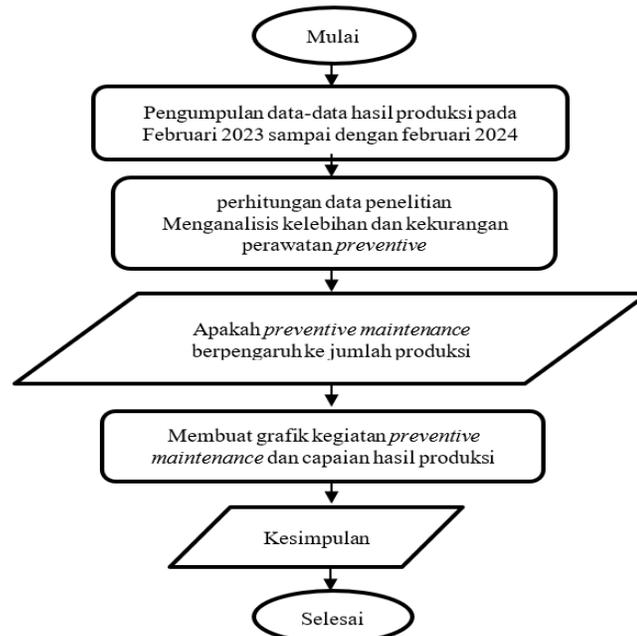
a = nilai Y bila X = 0

b = angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen, bila b (+) maka naik, dan bila (-) maka terjadi penurunan (Destia et al., n.d.-b).

Analisis korelasi

Variabelnya independen, juga disebut sebagai variabel kausal. Sebagai sebuah praduga menyebabkan variabel. Variabel independen juga dapat disebut sebagai variabel antededen.

Variabel adalah hal-hal tersebut yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen. Variabel adalah dependen yang digunakan sebagai akibat. Digunakan sebagai akibat (variabel konsekuen digunakan) sebagai akibat (variabel konsekuen), nama untuk lain variabel dependen adalah konsekuensial, atau variabel konsekuensi.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Pemilihan metode kuantitatif deskriptif korelasional ini dianggap paling sesuai karena fokus utama penelitian adalah untuk menguji hubungan antara dua variabel yang dapat diukur secara numerik dan objektif. Dengan pendekatan ini, peneliti tidak hanya dapat menggambarkan kondisi yang ada di lapangan, tetapi juga menjelaskan pengaruh yang ditimbulkan oleh penerapan *preventive maintenance* terhadap hasil produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan *preventive maintenance* pada mesin Cnc Milling Fz 2000 dan mesin kompresor yang ada di body rangka(produksi) PT. XYZ, menurut data yang didapat dari dokumen perusahaan, *preventive maintenance* memiliki pengaruh terhadap hasil produksi. Berikut pembahasan terkait pengaruh *preventive maintenance* terhadap dan hasil produksi:

Tabel 1. Jumlah Produksi Body Rangka Periode Februari 2023 – Februari 2024

No	Tanggal	Jam Kerja	Jumlah Produksi Body Rangka	<u>Downtime</u>	
				Menit	%
1	Februari 2023	7980	2535	80	1.3
2	Maret	8910	3168	75	0.8
3	April	6720	2518	23	0.3

No	Tanggal	Jam Kerja	Jumlah Produksi Body Rangka	Downtime	
				Menit	%
4	Mei	7560	2735	63	0.8
5	Juni	8010	2604	0	0
6	Juli	5690	1940	0	0
7	Agustus	7740	2070	0	0
8	September	4920	1367	0	0
9	Oktober	9450	2478	0	0
10	November	5790	1318	0	0
11	Desember	9150	2241	0	0
12	Januari 2024	9780	2498	76	0.9
13	Februari	8340	2724	55	0.6

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 1, *preventive maintenance* yang dilakukan terhadap mesin-mesin produksi berjalan sesuai dengan jadwal perawatan yang direncanakan yakni setiap minggu untuk mesin Cnc Milling Fz 2000 dan mesin kompresor. Bentuk *preventive maintenance* yang dilakukan berupa kegiatan pengamatan, pengecekan, uji kelayakan, dan menjaga kebersihan setiap mesin. Kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan yakni setiap satu minggu sekali, oleh karena itu dalam satu bulan terbagi menjadi kedalam 4 (empat) kali kegiatan *preventive maintenance*. Selama selang waktu tersebut, kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan secara penuh 4 (empat) kali sejumlah 13 bulan, sedangkan kegiatan *preventive maintenance* yang tidak secara penuh atau kurang dari 4 kali dalam sebulan terjadi 2 kali yakni pada minggu ke-3 bulan februari 2023 dan minggu ke-1 bulan februari 2024 yang hanya mencapai 3 kali dilakukan *preventive maintenance* dikarenakan libur kerja. Pencatatan kegiatan *preventive maintenance* dilakukan menggunakan data *checklist* yang telah disiapkan peneliti. Setiap kegiatan yang dilakukan mendapat tanda *checklist* dan dihitung satu, maka dari itu dalam sekali kegiatan *preventive maintenance* pada mesin-mesin produksi (mesin Cnc Milling Fz 2000 dan mesin kompresor) memperoleh nilai 81 dalam satu kali kegiatan atau satu minggu. Apabila dijumlahkan dalam sebulan maka diperoleh nilai *preventive maintenance* 324.

Hasil Produksi selama periode Februari 2023 sampai dengan Februari 2024 berjalan tidak stabil. Hal ini dikarenakan selain karena kerusakan mesin-mesin produksi yang terjadi dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti *work order* (WO) yang ditentukan perusahaan untuk produksi juga mengalami naik turun kapasitas mulai dari kapasitas 100 unit, 130 unit, sampai dengan 150 unit perhari. Tentu dalam hal ini jumlah pesanan ikut berpengaruh juga terhadap hasil produksi. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, hasil produksi yang terkecil terjadi pada bulan November 2023 yakni sebesar 1318 unit.

Berdasarkan teknik analisis inferensial parametris yang digunakan untuk menganalisis data-data *preventive maintenance* dan hasil produksi mendapatkan hasil ada pengaruh dari *preventive maintenance* terhadap hasil produksi. Berikut pembahasannya dengan teknik inferensial parametris:

1. Hasil Uji Korelasi

		preventif_maintenance	Hasil_produk si
preventif_maintenance	Pearson Correlation	1	-.256
	Sig. (2-tailed)		.399
	N	13	13
Hasil_produk si	Pearson Correlation	-.256	1
	Sig. (2-tailed)	.399	
	N	13	13

(a)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.256 ^a	.065	-.020	536.085

a. Predictors: (Constant), preventif_maintenance

(b)

Gambar 3. (a) Hasil Uji Korelasi; (b) Hasil Uji Korelasi Model Summary

Berdasarkan hasil uji korelasi dengan $\alpha = 0,399$ dengan ketentuan jika $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya ada hubungan yang berarti antara *preventive maintenance* dengan hasil produksi. Nilai koefisien korelasi hasil perhitungan sebesar 0,256, jika dikonsultasikan dengan tabel dari *Guilford* (Ating Somantri, 2006:214), maka korelasi antara *preventive maintenance* dengan hasil produksi ada pada kategori korelasi sedang/cukup.

Tabel 2. *Guilford Empirical Rules*

Besar r (korelasi)	Interpretasi
0,00 – < 0,20	Korelasi sangat lemah (diabaikan/tidak ada)
$\geq 0,20$ – < 0,40	Korelasi rendah
$\geq 0,40$ – < 0,70	Korelasi sedang/cukup
$\geq 0,70$ – < 0,90	Korelasi kuat/tinggi
$\geq 0,90$ – < 1,00	Korelasi sangat kuat/sangat tinggi

Sumber :(Laksita et al., 2021)

Perawatan *preventive*, juga dikenal sebagai variabel x, memiliki 6,55% memiliki dampak atau pengaruh sebesar atau pengaruh dalam kaitannya dengan pengembangan variabel y, atau hasil produksi. Sehubungan dengan perkembangan variabel y, atau hasil produksi variabel perkembangan y, atau hasil produksi. Hasil menunjukkan hal ini bahwa 6,55% dari% keluaran dipengaruhi oleh tindakan pencegahan, sedangkan 93,45% dipengaruhi oleh faktor lain yang belum diketahui.

2. Hasil Uji Regresi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	221265.822	1	221265.822	.770	.399 ^b
	Residual	3161263.409	11	287387.583		
	Total	3382529.231	12			

a. Dependent Variable: Hasil_produksi
b. Predictors: (Constant), preventif_maintenance

(a)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3714.273	1591.928		2.333	.040
	preventif_maintenance	-4.464	5.088	-.256	-.877	.399

a. Dependent Variable: Hasil_produksi

(b)

Gambar 4. (a) Hasil Uji Regresi Anova; (b) Hasil Uji Regresi *Coefficients*

Berdasarkan Gambar 4, yang digunakan untuk mengetahui hasil uji regresi, apabila nilai sig $0,399 > \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil produksi dengan hasil pemeliharaan *preventive*. Tabel anova digunakan untuk mengetahui hasil uji regresi, apabila nilai sig $0,399 > \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil produksi dengan hasil pemeliharaan *preventif*. Dengan demikian variabel-variabel bebas, pemeliharaan *preventive* (X), perawatan memiliki (X) mempunyai pengaruh terhadap hasil produksi mesin pada area rangka body (Y), berdampak pada hasil produksi mesin pada area rangka body (Y). Jika ditentukan dengan menggunakan berdasarkan analisis regresi atau uji perkiraan terhadap hasil produksi, maka :

$$\begin{aligned} Y &= \alpha + \beta x \\ &= 3714,273 + -4,464x \end{aligned} \quad (2)$$

3. Hasil Uji Linieritas

ANOVA Table ^a						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil_produksi * preventif_maintenance	Between Groups (Combined)	221265.822	1	221265.822	.770	.399
	Within Groups	3161263.409	11	287387.583		
	Total	3382529.231	12			

a. With fewer than three groups, linearity measures for Hasil_produksi * preventif_maintenance cannot be computed.

Gambar 5. Hasil Uji linieritas

Dari perhitungan uji regresi untuk menguji linieritas diperoleh nilai signifikansi = 0,399 pada tabel anova $< \alpha = 0,05$, maka penelitian bersifat linier.

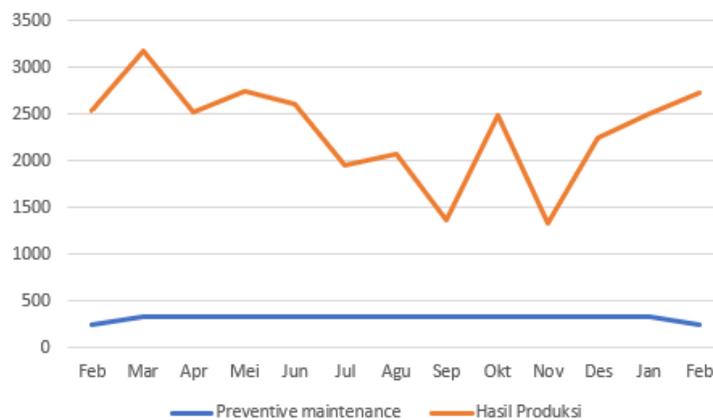
4. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
preventif_maintenance	.505	13	.000	.446	13	.000
Hasil_produksi	.230	13	.059	.911	13	.190

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 6. Hasil Uji Normalitas

Dari perhitungan regresi untuk menguji normalitas nilai $sig = 0,000$ pada tabel *test normality* $< \alpha = 0,05$, maka model berdistribusi dengan normal.



Gambar 7. Grafik Signifikasi *Preventiv Maintenance*

KESIMPULAN

Kesimpulan dari analisis statistik menunjukkan koefisien korelasi sekitar 0,256, yang menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara frekuensi operasi mesin dengan hasil produksi. Secara spesifik, pemeliharaan *preventive* memberikan kontribusi sebesar 6,55% terhadap pencapaian target jumlah produk, sedangkan variabel eksternal seperti volume pesanan (perintah kerja) yang berfluktuasi memberikan kontribusi yang merugikan. Analisis sisi model, analisis regresi menghasilkan hasil sebagai berikut: $Y = 3714,273 + 4,464x$ seni. Artinya setiap kali pemeliharaan *preventive* dilakukan secara cermat, produksi dapat meningkat sebesar 12 unit. Validitas data semakin diperkuat dengan uji linieritas dan normalitas, dengan tingkat signifikansi diatas $\alpha = 0,05$. Jadi *preventif maintenance* berpengaruh dalam hasil jumlah produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. XYZ yang telah memberikan pendampingan serta kegiatan magang dan terimakasih juga kepada pihak kampus yang telah memberikan pendampingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, V., Wibowo, R., Lubis, M. Y., & Nugrahaini, Y. (2022). Perancangan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Disamatic Pada Proses Molding Guna Meminimasi Defect Pada Produk Flange 15b di PT. Xyz Menggunakan Metode Perhitungan Mttf dan Mtr. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022(19), 392–405. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7175755>
- Billy Oktavian, B. O. (2023). PERENCANAAN DAN PENERAPAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN CNC MILLING FZ 2000. *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science*, 4(02), 15–25. <https://doi.org/10.35970/accurate.v4i02.2355>
- Destia, R., Barlian, B., Muhamad Pauzy, D., Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, P., & Perjuangan, U. (n.d.-b). *PENGARUH PREVENTIVE MAINTENANCE COST DAN BREAKDOWN MAINTENANCE COST TERHADAP JUMLAH PRODUKSI (Studi Kasus pada Home Industry Sandal Corlis Mangkubumi Kota Tasikmalaya)*. 4(2), 8–16.
- Difa Naufal Akmal Wiyono, A., Delfian Prihadianto, B., & Eko Wismo Winarto, F. (2025a). Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Performa Unit Excavator Komatsu PC 200-8 di PT PP Presisi Jobsite Main Hauling Road PT Hengjaya Mineralindo. In *Jurnal Teknik Mesin Indonesia* (Vol. 20, Issue 1).
- Jibril, A., Sasongko, D. B., Widjaja, W., Hakim, I., & Hadayanti, D. (2023). Analisis Penerapan Preventive Maintenance Terhadap Peningkatan Produktivitas Produksi. *Ekonomi, Keuangan, Investasi Dan Syariah (EKUITAS)*, 4(4), 1310–1316. <https://doi.org/10.47065/ekuitas.v4i4.3401>
- Laksita, T. B., Kloping, Y. P., Hakim, L., & Rizaldi, F. (2021). Translation validity and reliability of the Indonesian version of the 5-item International Index of Erectile Function (IIEF-5). *Turkish Journal of Urology*, 47(6), 489–494. <https://doi.org/10.5152/tud.2021.21185>
- Mulya, A. E. M., Rita Tri Yusnita, & Suci Putri Lestari. (2022). Pengaruh Preventive Maintenance dan Breakdown Maintenance Terhadap Kelancaran Proses Produksi. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 7–12. <https://doi.org/10.57151/jeko.v1i2.38>
- Nurhidayat, A., Suci,);, Lestari, P., & Yusnita, R. T. (2022). The Effect Of Preventive Maintenance And Breakdown Maintenance On The Smooth Running Of The Production Process (Case studies on CV. Dira Mahakarya Utama of Ciamis Regency Printing) Pengaruh Preventive Maintenance Dan Breakdown Maintenance Terhadap Kelancaran Proses Produksi (Studi kasus pada CV. Dira Mahakarya Utama Percetakan Kabupaten Ciamis). In *Journal of Indonesian Management* (Vol. 2, Issue 3).

- Nurhidayatul Ilmia, R., Mardiyana, D., & Haris, O. (2022). *Analisis Penerapan Preventive Maintenance Terhadap Performa Sistem Hidrolik Mesin Injection Moulding Model Ft 420* (Vol. 4, Issue 2). <https://permadi.nusaputra.ac.id/index>
- Rama, R., Saputra, B., Yonathan, T., & Kusuma, T. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Divisi Quality Assurance and Control Calming Cream DI PT. XYZ INFO ARTIKEL ABSTRAK. *Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus Journal Homepage*, 4(2), 149–158. <http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>
- Ramadhan, I., & Fitriani, R. (2025). Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR. *Journal of Integrated System*, 7(2), 166–183. <https://doi.org/10.28932/jis.v7i2.9760>
- Sodikin, I., Parwati, C. I., Fayzi, F., Indrayana, M., & Industri, T. (2024). Hal. 37-46 Sodikin et al, *Penjadwalan Perawatan Mesin Dengan Metode Preventive Maintenance & Predictive Maintenance* (Vol. 7, Issue 1).
- Zahri, C., Alfirah, & Anindya Chaniago, Hi. (2022). *Pengaruh Peningkatan Maintenance Dan Cycle Time Produksi Terhadap Kelancaran Produksi Pada Pt. Industri Pembungkus Internasional Medan*. 104–116.