

HUBUNGAN INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN DAN KINERJA PEKERJA DI PT. MEKAR ARMADA JAYA

Hilyatul Jannah¹, Sugiyarto²

^{1,2}, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

Email: jannahhilyatul4@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the relationship between noise intensity, work fatigue, and worker performance in the Stamping & Tools Division of PT. Mekar Armada Jaya. This research employed a quantitative method with a descriptive correlational approach. Noise intensity was measured using a Sound Level Meter (SLM) based on NIOSH and SNI 7231:2009 standards, while work fatigue and worker performance data were collected using the Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) questionnaire and a self-assessment questionnaire with a Likert scale. Regression analysis was used to examine the direct and indirect relationships among variables. The results showed that noise intensity was significantly related to work fatigue but was not directly related to worker performance. Meanwhile, work fatigue was significantly related to worker performance. These findings indicate a mediating role of work fatigue in the relationship between noise intensity and worker performance. Therefore, workplace noise control is necessary to maintain worker health and support worker performance.

Keywords: noise intensity, work fatigue, worker performance, mediation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja dan kinerja pekerja pada Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif korelasional. Intensitas kebisingan diukur menggunakan Sound Level Meter (SLM) berdasarkan standar NIOSH dan SNI 7231:2009, sedangkan data kelelahan kerja dan kinerja pekerja diperoleh melalui kuesioner Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) dan kuesioner self-assessment skala Likert. Analisis data dilakukan menggunakan analisis regresi untuk menguji hubungan langsung dan tidak langsung antarvariabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas kebisingan berhubungan signifikan dengan kelelahan kerja, namun tidak berhubungan signifikan secara langsung dengan kinerja pekerja. Di sisi lain, kelelahan kerja berhubungan signifikan dengan kinerja pekerja. Temuan ini mengindikasikan adanya peran mediasi kelelahan kerja dalam hubungan antara intensitas kebisingan dan kinerja pekerja. Oleh karena itu, pengendalian kebisingan di lingkungan kerja perlu dilakukan sebagai upaya untuk menjaga kesehatan dan mendukung kinerja pekerja.

Kata Kunci : kebisingan, kelelahan kerja, kinerja pekerja, mediasi

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur memegang peran strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional melalui peningkatan kapasitas produksi, perluasan lapangan pekerjaan, dan akselerasi penerapan teknologi modern (Natsir, Erwan Darmawan and Djejen Nahrowi, 2025; Salsabila *et al.*, 2025). Penggunaan mesin-mesin berteknologi tinggi sebagai strategi efisiensi produksi, di sisi lain, memunculkan potensi bahaya kesehatan bagi tenaga kerja, terutama

paparan kebisingan yang bersifat kontinu. Kebisingan yang melampaui ambang batas dapat mengganggu kenyamanan kerja, menurunkan fungsi pendengaran, dan menghubungkan kondisi fisiologis maupun psikologis pekerja (Suryaatmaja and Eka Pridianata, 2020; Maftukhah, 2024; Nurhayati *et al.*, 2025). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 mendefinisikan kebisingan sebagai suara tidak diinginkan dari aktivitas permesinan, dengan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dBA untuk paparan 8 jam kerja per hari (Arif, Sari and Mulya, 2025). Paparan suara tinggi secara kontinu tidak hanya mengancam keselamatan pendengaran, tetapi berpotensi menurunkan keselamatan kerja secara keseluruhan (Suhardi, Citrawati and Astuti, 2021).

PT. Mekar Armada Jaya merupakan perusahaan karoseri terkemuka di Indonesia yang beroperasi di Magelang, Jawa Tengah. Berdasarkan observasi lapangan awal menggunakan *Sound Level Meter*, tingkat kebisingan pada Divisi Stamping & Tools dapat mencapai sekitar 100 dBA saat proses produksi berlangsung, jauh melampaui NAB yang ditetapkan. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa pekerja di divisi ini terpapar kebisingan kontinu selama kurang lebih 8,5 jam per hari dan sebagian mengalami gangguan pendengaran serta gejala kelelahan akibat tingginya kewaspadaan selama bekerja (Nafalia and Husein, 2014). Data pengukuran rutin perusahaan yang dilakukan setiap enam bulan mencatat nilai kebisingan 62,1 dBA di area luar pabrik dan 84,2 dBA di area putty minibus, namun nilai tersebut belum mencakup area produksi kritis secara memadai sehingga belum sepenuhnya menggambarkan risiko yang dihadapi pekerja sehari-hari.

Secara teoretis, kebisingan yang melebihi NAB memicu stres kerja dan ketegangan saraf yang kontinu, mengganggu keseimbangan fisiologis tubuh dan mengurangi kemampuan pekerja mempertahankan kinerja optimal. Apabila kelelahan kerja tidak dikelola secara tepat, hal ini berpotensi menyebabkan penurunan produktivitas, peningkatan frekuensi kesalahan, serta menurunnya mutu dari hasil kerja yang dihasilkan (Amisai Taneo *et al.*, 2024). Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan hal ini. Fata *et al.*, (2023) dan Nabilah *et al.*, (2025) mengonfirmasi bahwa kebisingan di sejumlah area industri melebihi Nilai Ambang Batas. Saputra *et al.*, (2025) menunjukkan hubungan negatif kebisingan terhadap produktivitas. Namun, penelitian penelitian tersebut belum menguji secara bersamaan hubungan langsung dan tidak langsung antara intensitas kebisingan, kelelahan, dan kinerja dalam satu model mediasi pada industri karoseri.

Berdasarkan kajian literatur, teridentifikasi celah penelitian yang signifikan: mayoritas studi di PT. Mekar Armada Jaya berfokus pada risiko *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL), bukan pada dinamika hubungan kebisingan terhadap kelelahan dan kinerja. Studi yang menguji peran kelelahan sebagai mediator antara kebisingan dan kinerja secara eksplisit pada lingkungan industri otomotif juga masih sangat terbatas. Kebaruan dari penelitian ini adalah penggunaan model mediasi kausal yang dikembangkan oleh Baron dan Kenny pada tahun 1986. Model ini

diterapkan untuk memetakan jalur hubungan tidak langsung dari intensitas kebisingan terhadap kinerja pekerja dengan kelelahan kerja sebagai variabel perantara. Subjek penelitian mencakup dua area lingkungan kerja yang berbeda secara bersamaan, yaitu area produksi dengan kebisingan tinggi dan area perkantoran dengan kebisingan rendah. Kondisi ini memungkinkan dilakukannya analisis yang lebih mendalam dan komprehensif.

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan. Tujuan pertama adalah mengukur sekaligus menganalisis seberapa tinggi intensitas kebisingan di area Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya dengan mengacu pada standar NIOSH serta Permenaker Nomor 5 Tahun 2018. Tujuan kedua adalah menganalisis hubungan intensitas kebisingan terhadap kelelahan yang dialami pekerja. Tujuan ketiga adalah menganalisis hubungan intensitas kebisingan terhadap kinerja pekerja. Tujuan keempat adalah menganalisis peran kelelahan kerja sebagai variabel yang memediasi hubungan antara intensitas kebisingan dan kinerja pekerja. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk mengevaluasi kondisi lingkungan kerja serta menyusun rekomendasi pengendalian kebisingan yang lebih efektif di perusahaan karoseri tersebut.

2. METODE PENELITIAN

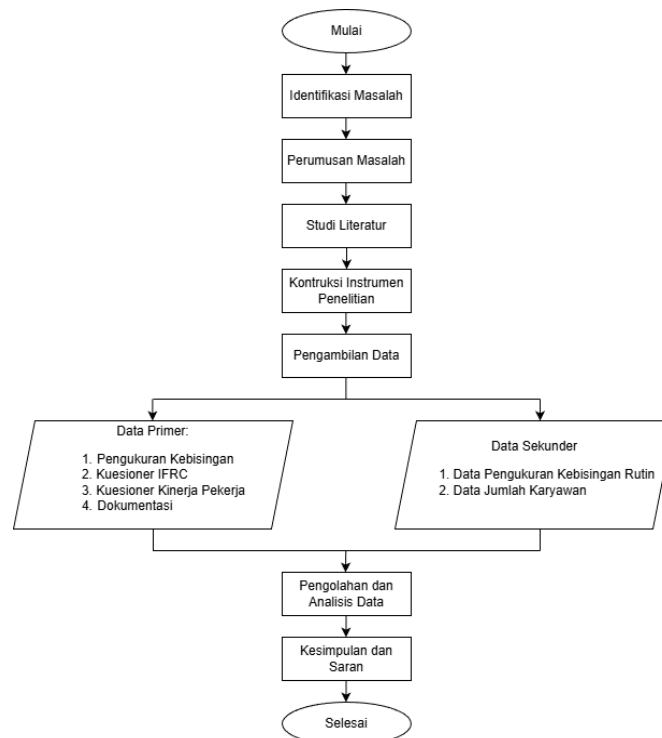
2.1 Desain, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan deskriptif korelasional (Aida, Hermina and Norlaila, 2025; Putra *et al.*, 2025). Metode kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengumpulan serta analisis data berbentuk angka yang dapat diukur secara objektif. Rancangan yang digunakan adalah deskriptif korelasional. Rancangan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan langsung dan tidak langsung antarvariabel tanpa melakukan intervensi atau manipulasi terhadap variabel yang diteliti. Analisis mediasi yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi asosiasi mediasi secara statistik antarvariabel, sehingga hasil penelitian tidak ditujukan untuk menyimpulkan hubungan kasual. Dalam penelitian ini, intensitas kebisingan berfungsi sebagai variabel bebas yang dilambangkan dengan X. Kelelahan kerja menjadi variabel perantara atau mediasi yang dilambangkan dengan M. Adapun kinerja pekerja bertindak sebagai variabel terikat yang dilambangkan dengan Y. Penelitian dilaksanakan di Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya yang berlokasi di Jalan Tidar Campur, Tidar Selatan, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah, dengan pelaksanaan pengambilan data pada periode Januari hingga Mei 2026.

Populasi pada penelitian ini mencakup semua pekerja di Divisi Stamping & Tools yang totalnya mencapai 402 orang. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *Stratified Random Sampling* yang membagi populasi ke dalam dua lapisan atau Area. Area pertama (S1) adalah area produksi di mana tingkat kebisingannya tergolong tinggi, yaitu lebih dari 85 dBA. Area ini berjumlah 255 pekerja. Area kedua (S2) adalah area tooling dan kantor dengan tingkat

kebisingan sedang, berkisar antara 60 hingga 85 dBA. Area ini terdiri dari 147 pekerja. Mengacu pada tabel Isaac dan Michael dengan batas kesalahan sebesar 10 persen, jumlah sampel yang diambil adalah 162 responden. Selanjutnya, jumlah ini dibagi secara proporsional sehingga diperoleh 103 responden dari S1 dan 59 responden dari S2 (Mustadi *et al.*, 2024).

Penelitian ini memiliki diagram alir penelitian yang menggambarkan tahapan penelitian secara sistematis dan berurutan dari awal hingga akhir. Diagram ini bertujuan memberikan gambaran jelas tentang alur pelaksanaan penelitian agar proses penelitian secara keseluruhan mudah dipahami. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Instrumen dan Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga instrumen utama. Pertama, pengukuran intensitas kebisingan dilakukan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) yang mengacu pada standar NIOSH (1998) dan ketentuan teknis SNI 7231:2009. SLM diatur pada mode *A-Weighting* (dBA) dan *Slow Response*. Pengukuran dilakukan pada tujuh titik ukur yang telah ditentukan berdasarkan karakteristik sumber kebisingan dan kedekatan pekerja dengan mesin produksi pada lima titik di area S1 dan dua titik di area S2. Setiap titik diukur empat kali ulangan untuk mencapai titik jenuh data, dengan durasi pengamatan ± 10 menit per pengukuran. Hasil pengukuran diolah menggunakan metode *Equivalent Continuous Noise Level* (Leq) untuk mendapatkan nilai representatif pada masing-masing titik. Kedua Pengukuran tingkat kelelahan kerja dilaksanakan dengan menggunakan instrumen

kuesioner dari *Industrial Fatigue Research Committee* yang dikenal dengan singkatan IFRC. Kuesioner ini berisi 30 item pernyataan dengan skala Likert 1 sampai 4. Instrumen ini mencakup tiga dimensi yaitu pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, dan pelemahan fisik. Total skor yang mungkin diperoleh berada pada rentang 30 hingga 120. Skor tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kategori. Kategori rendah untuk skor 30 sampai 52, kategori sedang untuk skor 53 sampai 75, kategori tinggi untuk skor 76 sampai 98, dan kategori sangat tinggi untuk skor 99 sampai 120. Ketiga, kinerja pekerja diukur menggunakan kuesioner penilaian mandiri atau *self-assessment*. Kuesioner ini disusun berdasarkan teori Mangkunegara dan menggunakan skala Likert 1 sampai 5 dengan 15 item pernyataan. Instrumen ini memiliki lima indikator yaitu kualitas pekerjaan, kuantitas hasil kerja, ketepatan waktu, kerjasama, dan kehadiran. Sebelum kuesioner dibagikan kepada 162 responden, dilakukan uji coba instrumen kinerja terlebih dahulu kepada 30 responden. Tujuan uji coba ini adalah untuk menguji validitas dan reliabilitas instrument.

Tabel 1 Instrumen Penelitian

Variabel	Instrumen	Dimensi/Indikator	Skala
Kebisingan (X)	Sound Level Meter (SLM)	Leq dBA - NIOSH & SNI 7231:2009; 7 titik ukur, 4 ulangan	Rasio (dBA)
Kelelahan Kerja	Kuesioner IFRC (30 item)	Pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, pelemahan fisik	Likert 1-4 (skor 30-120)
Kinerja pekerja	Kuesioner <i>Self-Assessment</i> (15 item)	Kualitas, kuantitas, ketepatan waktu, kerjasama, kehadiran	Likert 1-5 (skor 15-75)

Sumber : Data Primer

2.3 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahapan. Tahap pertama adalah uji instrumen yang mencakup uji validitas dengan metode Korelasi Pearson Product Moment, yaitu dengan mengkorelasikan skor item terhadap skor total dan uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha ($> 0,60$). Tahap kedua adalah uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (Sig. $> 0,05$), uji heteroskedastisitas Glejser (Sig. $> 0,05$), dan uji multikolinearitas (Tolerance $> 0,10$, VIF < 10). Data yang tidak memenuhi normalitas ditransformasi menggunakan Logaritma Natural atau LN sebelum analisis lebih lanjut.

Tahap ketiga adalah pengujian hipotesis menggunakan regresi linear sederhana dan berganda serta uji mediasi metode causal step Baron dan Kenny (1986) dengan empat langkah yaitu langkah pertama X berhubungan terhadap M, langkah kedua X berhubungan terhadap Y, langkah ketiga X dan M bersama-sama berhubungan terhadap Y, dan langkah keempat hubungan X terhadap Y berkurang atau tidak signifikan saat M dimasukkan sebagai kovariat. Tahap keempat adalah analisis tambahan per area untuk memetakan pola

hubungan pada masing-masing kelompok kerja. Seluruh pengolahan data menggunakan IBM SPSS Statistics 27 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tingkat Intensitas Kebisingan di Divisi Stamping dan Tools

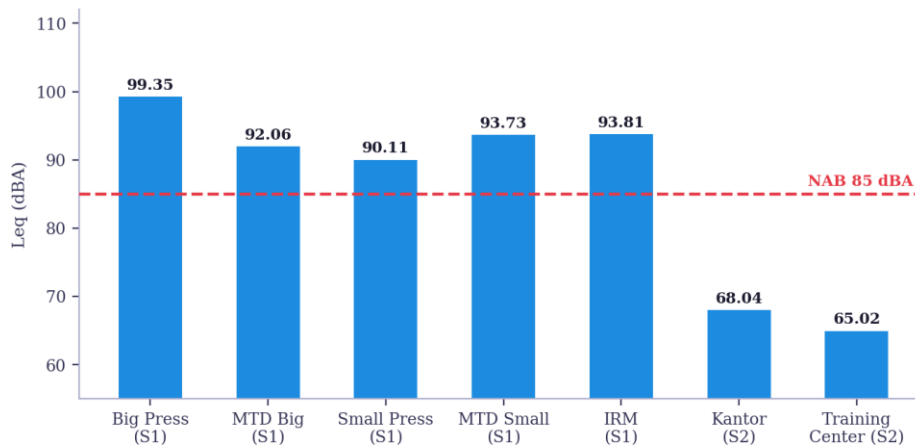
Pengukuran kebisingan dilakukan pada tujuh titik yang mencakup lima titik di Area 1 (area produksi) dan dua titik di Area 2 (perkantoran dan *training center*). Setiap titik ukur diambil data sebanyak empat kali ulangan kemudian diolah menggunakan metode *Equivalent Continuous Noise Level* (Leq) untuk mendapatkan nilai representatif paparan kebisingan. Hasil pengolahan Leq pada setiap titik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Leq Setiap Titik Ukur

No	Titik Ukur	Leq (dBA)	NAB (dBA)	Area
1	Area Kerja Big Press	99,35	85	S1
2	Area Kerja MTD Big	92,06	85	S1
3	Area Kerja Small Press	90,11	85	S1
4	Area Kerja MTD Small	93,73	85	S1
5	Area Kerja IRM	93,81	85	S1
6	Area Kerja Kantor	68,04	85	S2
7	Area Kerja Training Center	65,02	85	S2

Berdasarkan Tabel 2, semua titik pengukuran yang berada di Area 1 memiliki nilai Leq yang melebihi Nilai Ambang Batas atau NAB yaitu 85 dBA. Nilai tertinggi tercatat di Area Kerja *Big Press* dengan angka 99,35 dBA. Temuan ini menegaskan bahwa aktivitas dari mesin *press*, gerinda, *baby stone*, dan pemotong logam yang beroperasi secara bersamaan menghasilkan paparan kebisingan yang intensif dan berlangsung terus menerus. Di sisi lain, seluruh titik ukur yang berada di Area 2 menunjukkan nilai di bawah NAB yaitu 68,04 dBA di area kantor dan 65,02 dBA di area *training center*. Gambar 2 menyajikan perbandingan visual mengenai distribusi nilai Leq antar titik ukur serta perbedaan antara kedua area tersebut.

Gambar 2. Distribusi Nilai Leq Per Titik Ukur PT. Mekar Armada Jaya



Gambar 2 menunjukkan perbedaan yang sangat jelas antara kedua area. Rata rata nilai Leq untuk Area 1 adalah 93,81 dBA sedangkan rata rata untuk Area 2 adalah 66,56 dBA. Selisih antara keduanya mencapai sekitar 27 dBA. Perbedaan sebesar ini setara dengan peningkatan intensitas energi suara lebihdari 500 kali lipat. Berdasarkan pedoman dari NIOSH yang diterbitkan pada tahun 1998, paparan kebisingan pada level 93 hingga 99 dBA hanya diizinkan dalam durasi 15 hingga 60 menit tanpa menimbulkan risiko kerusakan pendengaran. Durasi ini jauh lebih singkat dibandingkan dengan jam kerja normal yang mencapai 8 jam. Kondisi ini menegaskan bahwa pengendalian kebisingan di area Area 1 sangat mendesak untuk dilakukan. Upaya pengendalian dapat dilakukan melalui rekayasa teknis seperti pemasangan peredam pada sumber kebisingan, pengendalian administratif seperti rotasi kerja, serta penggunaan alat pelindung diri secara konsisten.

3.2 Distribusi Kelelahan Kerja dan Kinerja Pekerja

Tingkat kelelahan kerja diukur menggunakan kuesioner IFRC terhadap 162 responden. Distribusi hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2. Pengukuran kinerja pekerja dilakukan menggunakan kuesioner *self-assessment* dengan hasil yang dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Tingkat Kelelahan Kerja Responden

No	Tingkat Kelelahan	Skor	f	%
1	Rendah	30-52	112	69,14
2	Sedang	53-75	47	29,01
3	Tinggi	76-98	3	1,85
4	Sangat Tinggi	99-120	0	0,00
Total			162	100,00

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berada pada kategori kelelahan kerja rendah (69,14%), diikuti kategori sedang (29,01%) dan tinggi (1,85%), serta tidak ditemukan pekerja dengan kategori sangat tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa secara umum tingkat kelelahan kerja pekerja masih tergolong rendah. Namun demikian, proporsi pekerja yang mengalami kelelahan sedang perlu menjadi perhatian karena kelelahan yang terjadi secara terus-menerus dapat berkembang menjadi kelelahan kronis yang berdampak pada penurunan konsentrasi, produktivitas, serta peningkatan risiko kecelakaan kerja. Selain itu, rata-rata skor kelelahan yang lebih tinggi pada Area 2 mengindikasikan bahwa kelelahan kerja tidak hanya dipengaruhi oleh kebisingan, tetapi juga faktor lain seperti beban kerja dan tuntutan pekerjaan. (Wijayanti, Wardani and Widjanarti, 2024; Aida, Hermina and Norlaila, 2025).

Perbandingan nilai rata rata antar area menunjukkan pola yang menarik. Pekerja di Area 1 memiliki nilai rata rata skor kelelahan sebesar 46,59. Sementara itu, pekerja di Area 2

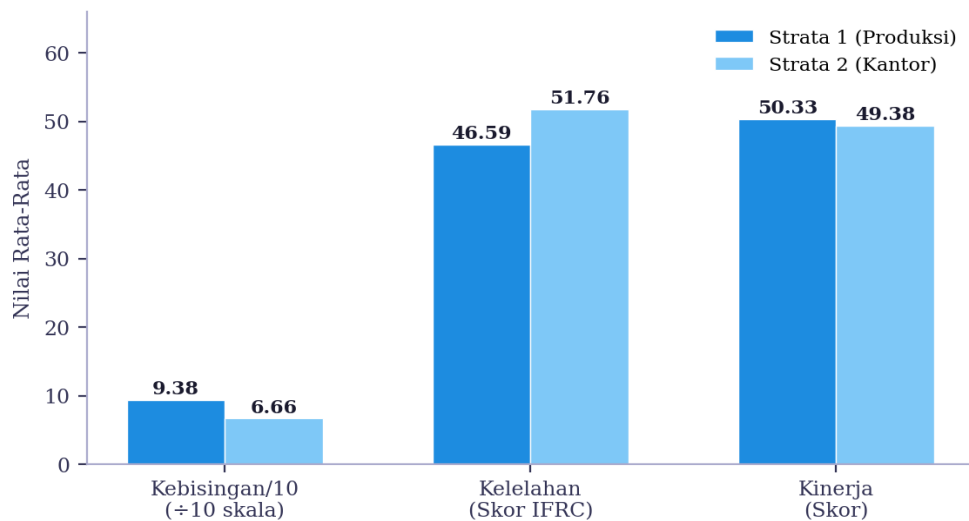
memiliki nilai rata rata yang lebih tinggi yaitu 51,76. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tingkat kebisingan di Area 2 lebih rendah, faktor beban kerja mental di area perkantoran turut berkontribusi terhadap kelelahan yang dialami oleh para pekerja di area tersebut.

Tabel 4. Distribusi Tingkat Kinerja Pekerja

No	Tingkat Kinerja	Skor	f	%
1	Rendah	15-45	25	15,43
2	Tinggi	46-75	137	84,57
Total			162	100,00

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki kinerja tinggi (84,57%), sedangkan 15,43% lainnya berada pada kategori kinerja rendah. Tingginya proporsi pekerja dengan kinerja tinggi menunjukkan bahwa pekerja mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik sesuai standar perusahaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat paparan kebisingan di lingkungan kerja, sebagian besar pekerja masih dapat mempertahankan performa kerjanya. Namun demikian, keberadaan pekerja dengan kinerja rendah tetap perlu menjadi perhatian karena dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kelelahan kerja, beban kerja, maupun kondisi lingkungan kerja yang kurang optimal. Sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Nilai Rata-Rata Kebisinginan, Kelelahan, dan Kinerja Antar Area

3.3 Hasil Uji Instrumen

Uji validitas dilaksanakan terhadap kuesioner kinerja pekerja dengan jumlah responden uji coba sebanyak 30 orang (Utami, Rasmana and Khairunnisa, 2023; Triastanti and Arini Hardianti, 2024). Hasil uji validitas menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* menunjukkan bahwa seluruh item pernyataan memiliki nilai *r* hitung berkisar antara 0,500

hingga 0,765. Seluruh nilai tersebut lebih besar dibandingkan nilai r tabel sebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5%, sehingga seluruh item pernyataan dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan terhadap instrumen *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) dan kuesioner kinerja pekerja menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua instrumen memiliki nilai *Cronbach's Alpha* di atas batas minimum 0,60, sehingga dinyatakan reliabel dan memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam mengukur variabel yang diteliti. Hasil uji validitas dan reliabilitas secara lengkap disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas

Item Pernyataan	R Hitung	R Tabel	Keterangan
P1	0,520	0,361	Valid
P2	0,515	0,361	Valid
P3	0,542	0,361	Valid
P4	0,765	0,361	Valid
P5	0,510	0,361	Valid
P6	0,534	0,361	Valid
P7	0,509	0,361	Valid
P8	0,501	0,361	Valid
P9	0,500	0,361	Valid
P10	0,524	0,361	Valid
P11	0,533	0,361	Valid
P12	0,513	0,361	Valid
P13	0,519	0,361	Valid
P14	0,535	0,361	Valid
P15	0,563	0,361	Valid

Sumber : Data Primer

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Batas	Keterangan
Kinerja	0,814	0,60	Reliabel

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Batas	keterangan
Kelelahan	0,912	0,60	Reliabel

Sumber : Data Primer

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 6, variabel kinerja memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,814 dan variabel kelelahan memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,912. Kedua nilai tersebut lebih besar dari batas minimal 0,60 sehingga seluruh instrumen penelitian dinyatakan reliabel. Hasil ini menunjukkan bahwa item-item pernyataan yang

digunakan memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam mengukur variabel penelitian, sehingga layak digunakan untuk pengumpulan dan analisis data lebih lanjut.

3.4 Hasil uji Asumsi Klasik

Berdasarkan hasil uji asumsi klasik pada data awal, Model 1 yang menggambarkan hubungan antara kebisingan dan kelelahan kerja tidak memenuhi asumsi normalitas (Sig. = 0,000). Oleh karena itu, dilakukan transformasi data menggunakan Logaritma Natural (LN) pada seluruh model. Setelah transformasi dilakukan, seluruh model memenuhi asumsi normalitas sehingga analisis regresi dapat dilanjutkan. Ringkasan hasil uji asumsi klasik setelah transformasi LN disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Asumsi Klasik Data Setelah Transformasi LN

Mode Normalitas (Sig)	Heterosked (Sig.)	Multikolinear	(VIF)	Keterangan
LN Model 1 (X - M)	0,200 (Normal)	0,358	VIF=1,070	Memenuhi
LN Model 2 (X - Y)	0,066 (Normal)	0,937	VIF=1,070	Memenuhi
LN Model 3 (X+M - Y)	0,200 (Normal)	X: 0,958, M: 0,112	VIF=1,070	Memenuhi

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 7, seluruh model memenuhi asumsi klasik yang dipersyaratkan. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Uji heteroskedastisitas menggunakan metode Glejser juga menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05 yang menandakan tidak terjadi heteroskedastisitas. Selain itu, nilai VIF sebesar 1,070 menunjukkan tidak terdapat masalah multikolinearitas pada model penelitian. Dengan demikian, seluruh model regresi layak digunakan untuk pengujian hipotesis. Pengujian Hipotesis dan Analisis Mediasi Baron & Kenny

3.5 Uji Regresi

Analisis regresi dilakukan untuk menguji pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja, pengaruh kebisingan terhadap kinerja pekerja, serta pengaruh kebisingan dan kelelahan kerja secara simultan terhadap kinerja pekerja. Ringkasan hasil analisis regresi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Regresi Data LN Gabungan

Model	B	Adj. R ²	t Hitung	Sig.
LN Model 1 (X - M)	-0,256	0,060	-3,347	0,001
LN Model 2 (X - Y)	0,062	-0,002	0,787	0,432
LN Model 3 (X+M - Y)	X: 0,018, M: -0,173	X: 0,020, M: 0,020	X: 0,220, M: -2,148	X: 0,826, M: -0,033

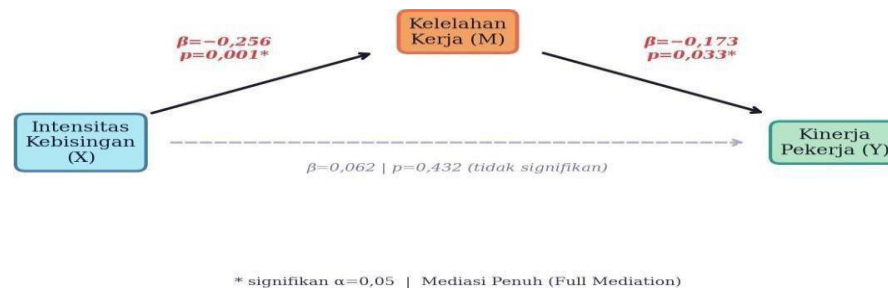
Sumber : Data Primer

Berdasarkan hasil yang tercantum dalam Tabel 8, Nilai signifikansi sebesar 0,001, di mana angka tersebut berada di bawah ambang batas 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan memberikan dampak yang nyata terhadap kelelahan yang dialami oleh para pekerja. Koefisien regresi bernilai minus 0,256 menunjukkan arah hubungan negatif pada data yang telah ditransformasi dengan Logaritma Natural. Secara praktis, temuan ini dapat diartikan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan dengan tingkat lebih tinggi cenderung melaporkan rasa lelah yang lebih berat. Nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,060 mengindikasikan bahwa intensitas kebisingan hanya mampu menerangkan sekitar 6 persen dari variasi atau perbedaan tingkat kelelahan kerja yang terjadi. Angka ini juga menandakan bahwa masih banyak faktor lain yang ikut mempengaruhi kelelahan pekerja, di antaranya adalah beban tugas yang diemban, kualitas istirahat malam atau tidur, usia pekerja, serta lamanya masa kerja yang telah dijalani. Temuan ini konsisten dengan penelitian Yanti (2024), yang menemukan hubungan signifikan antara kebisingan dan kelelahan kerja pada pekerja karoseri, serta penelitian Suryaatmaja & Eka Pridianata (2020), yang mengonfirmasi relasi antara intensitas kebisingan dengan kelelahan.

Kebisingan memberikan dampak secara langsung terhadap kinerja pekerja tidak dapat dibuktikan. Hal ini didasarkan pada nilai signifikansi sebesar 0,432, di mana angka tersebut melampaui batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan langsung yang berarti antara tingkat kebisingan dan kinerja yang ditunjukkan oleh para pekerja. Temuan ini memiliki implikasi teoretis yang penting. Kebisingan tidak serta merta menurunkan kinerja secara instan, melainkan bekerja melalui mekanisme perantara yaitu kelelahan kerja. Sejumlah penelitian sebelumnya yang menemukan hubungan langsung kebisingan terhadap kinerja umumnya menggunakan instrumen yang mencakup dimensi fisik maupun persepsi lingkungan secara bersamaan, sehingga efek langsung lebih mudah terdeteksi. Dalam konteks penelitian ini, kinerja diukur secara subjektif melalui penilaian mandiri. Pekerja yang telah terbiasa dengan paparan kebisingan mungkin secara kognitif menyesuaikan persepsi kinerjanya tanpa mengaitkan secara langsung dengan kondisi akustik lingkungan kerja. Kelelahan kerja memiliki hubungan terhadap kinerja pekerja terbukti kebenarannya. Hal ini didukung oleh nilai signifikansi sebesar 0,033, di mana angka tersebut berada di bawah batas 0,05. Nilai koefisien regresi yang diperoleh adalah -0,173. Tanda negatif ini mengindikasikan bahwa ketika tingkat kelelahan meningkat, maka kinerja pekerja cenderung mengalami penurunan.

Kelelahan kerja memediasi hubungan intensitas kebisingan terhadap kinerja pekerja secara efek tidak langsung atau *Indirect Effect Only Mediation*. Berdasarkan pengujian dengan metode *causal step* dari Baron dan Kenny yang diterbitkan pada tahun 1986, kebisingan terbukti berhubungan signifikan terhadap kelelahan yang merupakan langkah pertama. Kelelahan terbukti berhubungan signifikan terhadap kinerja yang merupakan

langkah kedua dan ketiga. Namun demikian, hubungan langsung kebisingan terhadap kinerja tidak signifikan baik sebelum maupun setelah kelelahan dimasukkan sebagai kovariat pada langkah keempat. Kondisi ini menunjukkan adanya hubungan tidak langsung (*indirect effect*). Secara konseptual, mekanisme ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Kebisingan yang tinggi memaksimalkan beban kognitif dan fisiologis pekerja sehingga mempercepat akumulasi kelelahan. Kelelahan yang semakin parah kemudian menurunkan kapasitas pekerja untuk menyelesaikan tugas dengan baik, memenuhi target kuantitas, dan mempertahankan kualitas kerja.



Gambar 4. Diagram Model Mediasi Tidak Langsung Baron & Kenny

Gambar 4 menegaskan bahwa jalur langsung dari kebisingan menuju kinerja yang digambarkan dengan garis putus putus tidak signifikan. Sebaliknya, jalur tidak langsung yang melalui kelelahan kerja terbukti signifikan pada kedua segmen jalurnya. Temuan ini memiliki implikasi praktis yang penting. Intervensi yang hanya berfokus pada pengendalian kebisingan tanpa disertai upaya pengelolaan kelelahan akan memberikan dampak yang terbatas terhadap peningkatan kinerja pekerja.

3.6 Analisis Per Strata

Analisis per strata dilakukan untuk mengevaluasi konsistensi hubungan antara kebisingan, kelelahan kerja, dan kinerja pekerja pada masing-masing area kerja. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya perbedaan pola hubungan antar variabel yang tidak terlihat pada analisis data gabungan. Hasil analisis regresi pada Area 1 dan Area 2 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Hasil Regresi Per Area

Model	B (S1)	Sig. (S1)	B (S2)	Sig. (S2)
X-M	0,030	0,764	-0,158	0,232
X-Y	-0,079	0,427	-0,361	0,005
X+M-Y	-0,073	0,456 (x)	-0,377	0,004 (x)
	-0,204	0,040 (m)	-0,102	0,349 (m)

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 9, hasil analisis per strata menunjukkan adanya perbedaan pola hubungan antar variabel pada masing-masing area kerja. Pada Area 1, kebisingan tidak berpengaruh signifikan terhadap kelelahan kerja maupun kinerja pekerja. Namun, kelelahan kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja pekerja. Temuan ini menunjukkan bahwa penurunan kinerja pada Area 1 lebih dipengaruhi oleh kondisi kelelahan yang dialami pekerja dibandingkan oleh paparan kebisingan secara langsung. Menurut Tarwaka et al. (2004), kelelahan kerja dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor selain lingkungan kerja, seperti beban kerja fisik, beban kerja mental, dan faktor individu pekerja.

Sementara itu, pada Area 2, kebisingan tidak berpengaruh signifikan terhadap kelelahan kerja, tetapi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pekerja sesudah memasukkan variabel kelelahan kerja ke dalam model. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaruh kebisingan terhadap kinerja pekerja pada Area 2 terjadi secara langsung dan tidak melalui mekanisme kelelahan kerja. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh terganggunya konsentrasi, komunikasi, dan kenyamanan kerja akibat paparan kebisingan. Menurut Tarwaka et al. (2004), kebisingan yang tinggi dapat meningkatkan beban kerja mental dan mengganggu kemampuan pekerja dalam mempertahankan kinerja optimal. Perbedaan hasil antar area menunjukkan bahwa hubungan antara kebisingan, kelelahan kerja, dan kinerja pekerja dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan dan kondisi lingkungan kerja pada masing-masing area.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, penelitian menggunakan desain *cross-sectional* sehingga data yang diperoleh hanya menggambarkan kondisi pada satu periode waktu dan belum dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat secara kuat. Kedua, pengukuran kelelahan kerja dan kinerja pekerja dilakukan menggunakan kuesioner *self-assessment* sehingga hasil pengukuran masih bergantung pada persepsi masing-masing responden. Ketiga, penelitian hanya berfokus pada variabel kebisingan, kelelahan kerja, dan kinerja pekerja, sehingga faktor lain yang berpotensi memengaruhi kelelahan maupun kinerja, seperti beban kerja, masa kerja, usia, kualitas tidur, kondisi kesehatan, dan motivasi kerja belum dianalisis secara mendalam.

Keempat, validitas instrumen kinerja pekerja diuji menggunakan metode Pearson Product Moment yang menilai hubungan antara skor item dan skor total. Meskipun seluruh item memenuhi kriteria validitas, pendekatan ini lebih menekankan validitas empiris item dan belum mampu mengevaluasi validitas konstruk secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal, mempertimbangkan variabel lain yang relevan, serta menerapkan metode validasi konstruk yang lebih komprehensif, seperti *Exploratory Factor Analysis* (EFA) atau *Confirmatory Factor Analysis* (CFA), untuk memperkuat kualitas instrumen penelitian.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil menganalisis secara komprehensif mengetahui hubungan intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja dan kinerja pekerja di Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya dengan menggunakan model mediasi kausal dari Baron dan Kenny. Hasil pengukuran membuktikan bahwa seluruh titik ukur di area produksi atau Area 1 melampaui Nilai Ambang Batas 85 dBA dengan nilai tertinggi 99,35 dBA di area Big Press, sementara Area 2 berada dalam batas aman. Berdasarkan pengujian hipotesis pada data gabungan, ditemukan empat hal. Pertama, intensitas kebisingan berhubungan signifikan terhadap kelelahan kerja dengan $p=0,001$. Kedua, intensitas kebisingan tidak berhubungan signifikan secara langsung terhadap kinerja pekerja dengan $p=0,432$. Ketiga, kelelahan kerja berhubungan signifikan terhadap kinerja pekerja dengan $p=0,033$. Keempat, kelelahan kerja terbukti memediasi hubungan antara intensitas kebisingan dan kinerja pekerja. Analisis per area mengungkap perbedaan mekanisme. Pada Area 1, kelelahan berperan dominan dalam menekan kinerja, sedangkan pada Area 2, kebisingan berhubungan langsung terhadap kinerja tanpa melalui mediasi kelelahan. Perbedaan ini mencerminkan karakteristik dan tuntutan kerja yang tidak sama antar kedua kelompok.

Berdasarkan temuan tersebut, beberapa rekomendasi diajukan. Kepada manajemen PT. Mekar Armada Jaya, disarankan untuk menerapkan pengendalian kebisingan secara hierarkis. Rekayasa teknis seperti pemasangan peredam mesin dan redesain tata letak produksi menjadi prioritas utama, diikuti oleh pengendalian administratif seperti rotasi kerja dan pembatasan waktu paparan, serta penegakan penggunaan alat pelindung diri secara konsisten. Program manajemen kelelahan holistik juga perlu diintegrasikan, mencakup pemantauan berkala, penyediaan waktu istirahat yang memadai, dan promosi kesehatan kerja. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan penilaian mandiri untuk mengukur kinerja dan belum mengontrol variabel perancu seperti masa kerja, usia, dan status penggunaan alat pelindung diri. Kepada peneliti selanjutnya, disarankan untuk menambahkan variabel moderasi tersebut, menggunakan teknik analisis mediasi yang lebih mutakhir seperti Process Macro Hayes untuk mengkuantifikasi efek tidak langsung secara lebih presisi, serta memperluas cakupan penelitian ke divisi atau perusahaan karoseri lain guna meningkatkan generalisabilitas temuan.

5. REFERENSI

- Aida, A., Hermina, D. and Norlaila, N. (2025) "Jenis Data Penelitian Kuantitatif (Korelasional, Komparatif, Dan Eksperimen)," *Al-Manba Jurnal Ilmiah Keislaman dan Kemasyarakatan*, 10(1), pp. 31–40. Available at: <https://doi.org/10.69782/almanba.v10i1.48>.
- Amisai Taneo, G. *et al.* (2024) "Hubungan Kelelahan Kerja Stres Kerja Beban Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Tenaga Profesional Pemberi Asuhan Lainnya," *Syntax*

- Idea*, 6(5), pp. 2364–2381. Available at: <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i5.3388>.
- Arif, M.D., Sari, I.P. and Mulya, W. (2025) “Analisis Tingkat Kebisingan Pada Area Workshop Di Pt. Tjokro Bersaudara Samarindaindo,” *IDENTIFIKASI*, 11(3), pp. 671–677. Available at: <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v11i3.710>.
- Basalamah, F.F., Ahri, R.A. and Arman, A. (2022) “Hubungan Kelelahan Kerja, Stress Kerja, Motivasi Kerja dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Perawat Di RSUD Kota Makassar,” *An Idea Health Journal*, 1(02), pp. 67–80. Available at: <https://doi.org/10.53690/ihj.v1i02.33>.
- Cesilia, R. and Kosasih, K. (2024) “Hubungan Beban Kerja dan Kelelahan Kerja terhadap Kinerja Perawat,” *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(10), pp. 909–922. Available at: <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v4i10.26775>.
- Fata, A.S. and Putra, G. (2023) “Analysis of Noise Levels in the Engine Room & St. Kernel Using the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Method in PT. Karya Tanah Subur,” *Jurnal Inotera*, 8(1), pp. 99–106. Available at: <https://doi.org/10.31572/inotera.Vol8.Iss1.2023.ID214>.
- Maftukhah, N.A. (2024) “Analisis Hubungan Paparan Kebisingan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Di Pt. Kirana Musi Persada,” *Masker Medika*, 12(2), pp. 354–363. Available at: <https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i2.680>.
- Mustadi, A. et al. (2024) “Needs Analysis of Project Based Teaching Module Development in the Independent Curriculum,” *Jurnal Prima Edukasia*, 12(1), pp. 52–60. Available at: <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i1.66933>.
- Nabilah, F.A. and Hartono, R. (2025) “Analisis Kebisingan Departement Weaving Dengan Menggunakan Metode Niosh Di Pt. Nada Surya Tunggal,” *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 13(1), pp. 027–035. Available at: <https://doi.org/10.33373/profis.v13i1.7614>.
- Nafalia, D. and Husein, A. (2014) “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Noise Induced Hearing Loss (Nihl) Pada Pekerja PT Mekar Armada Jaya,” 5(4). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.29238/sanitasi.v5i4.699>.
- Natsir, M., Erwan Darmawan and Djejen Nahrowi (2025) “Optimalisasi Teknologi Otomasi untuk Meningkatkan Daya Saing Industri Manufaktur Indonesia di Era Ekonomi Digita,” *Journal of Economics, Management, and Accounting*, 1(2), pp. 61–68. Available at: <https://doi.org/10.65310/anzkdh84>.
- Nurhayati, N. et al. (2025) “Analisis Pengalaman Operator Mesin Terhadap Dampak Kebisingan dan Kelelahan Kerja Di PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk Dolok POM,” *JUKEJ : Jurnal Kesehatan Jompa*, 4(4), pp. 1432–1441. Available at: <https://doi.org/10.57218/jkj.Vol4.Iss4.2031>.
- Putra, R.D. et al. (2025) “Design Penelitian Kuantitatif: Pengertian dan Macam-macam Jenisnya,” *EDU SOCIETY: JURNAL PENDIDIKAN, ILMU SOSIAL DAN PENGABDIAN*

KEPADA MASYARAKAT, 5(3), pp. 191–199. Available at:
<https://doi.org/10.56832/edu.v5i3.1805>.