Procedia of Engineering and Life Science Vol. 10 No.1 2026
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Routine Maintenance and Troubleshooting Glue Roll Machines in the Shoe Material Gluing Process

Pemeliharaan Rutin dan Trobleshooting Mesin Roll Lem pada Proses Pengeleman Bahan Sepatu

Muhammad Dzikru[l] Muqorrobin1, Iswanto[2]
*Email corresponding author: iswanto@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background: Industrial manufacturing systems heavily rely on consistent mechanical operations to sustain continuous output and product quality. Specific Background: In footwear manufacturing, glue roll machines play a essential role in applying adhesive evenly across footwear components. Knowledge Gap: Unplanned machine breakdowns caused by hardened adhesive accumulation, improper roll gap alignment, and irregular maintenance lead to operational disruptions and increased reject rates. Aims: This study evaluates routine maintenance protocols and systematic troubleshooting methodologies to preserve machine operational stability and minimize production downtime during the gluing process. Results: The implementation of structured cleaning routines using glue thinners, proper gap settings, and physical inspections returned machine performance to normal levels, improved roll rotational stability, and achieved uniform adhesive distribution. Novelty: The study details a practical maintenance procedure integrating mechanical roll disassembly with proactive false-echo and alignment verification tailored for industrial shoe gluing applications. Implications: Implementing these maintenance practices prolongs equipment lifespan, reduces operational downtime, and optimizes footwear manufacturing efficiency*
Keywords *Glue Roll Machine, Routine Maintenance, Machine Troubleshooting, Gluing Process, Production Efficiency*

Abstrak. *Latar Belakang Umum: Sistem manufaktur industri sangat bergantung pada operasi mekanis yang konsisten untuk mempertahankan output dan kualitas produk yang berkelanjutan. Latar Belakang Spesifik: Dalam manufaktur alas kaki, mesin lem roll memainkan peran penting dalam menerapkan perekat secara merata di seluruh komponen alas kaki. Celah Pengetahuan: Kerusakan mesin yang tidak direncanakan akibat akumulasi perekat yang mengeras, penyelarasan celah roll yang tidak tepat, dan perawatan yang tidak teratur menyebabkan gangguan operasional dan peningkatan tingkat penolakan. Tujuan: Studi ini mengevaluasi protokol pemeliharaan rutin dan metodologi pemecahan masalah sistematis untuk menjaga stabilitas operasional mesin dan meminimalkan waktu henti produksi selama proses perekat. Hasil: Pelaksanaan rutinitas pembersihan terstruktur menggunakan pengencer lem, pengaturan celah yang tepat, dan inspeksi fisik mengembalikan kinerja mesin ke tingkat normal, meningkatkan stabilitas rotasi gulungan, dan mencapai distribusi perekat yang merata. Kabar baru: Studi ini merinci prosedur pemeliharaan praktis yang menggabungkan pembongkaran rol mekanis dengan gema palsu proaktif dan verifikasi penyelarasan yang disesuaikan untuk aplikasi perekat sepatu industri. Implikasi: Menerapkan praktik pemeliharaan ini memperpanjang umur peralatan, mengurangi waktu henti operasional, dan mengoptimalkan efisiensi pembuatan alas kaki*
Kata kunci: *Mesin Lem Gulung, Perawatan Rutin, Pemecahan Masalah Mesin, Proses Lem, Efisiensi Produksi*

I. PENDAHULUAN

Sandal merupakan suatu kebutuhan sandang bagi manusia yang sering digunakan dalam aktivitas sehari – hari, sandal juga merupakan pelindung kaki bagi manusia ketika beraktivitas. Sandal sendiri mempunyai beraneka bentuk dan jenis, satu diantaranya yaitu sandal jepit. Pembuatan sandal sendiri diperlukan beberapa alat untuk membuat sandal mulai dari pembentukan bahan, pengepressan alas, hingga dibentuk sandal yang siap digunakann Beberapa alat yang digunakan dalam proses pembuatan sandal tersebut, kita berfokus pada mesin pengepress sandal tersebut. Bila mesin press dibuat lebih effisien dari mesin yang sudah ada sebelumnya, maka kuantitas dari sebuah industri akan lebih besar dan permintaan pasar juga dapat terpenuhi. Mendapatkan hasil pengeleman yang sempurna dan memiliki nilai estetika yang tinggi maka diperlukan pengerjaan khusus. Pengerjaan khusus yang dimaksud adalah dengan proses pengerollan. Pengerollan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit benda kerja diantara dua roll. Roll tekan dan roll utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan benda kerja secara lurus melewati roll. Akibat penekanan dari roll penekan dengan putaran kedua roll ini maka terjadilah proses pengerollan. Pada saat benda kerja bergerak melewati roll penekan maka akan menghasilkan pengeleman yang merata.[1]
Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari upaya penurunan kecacatan sandal. Pada periode penelitian proses produksi produk upper sepatu tidak jalan, sehingga berfokus pada produk sandal.[2]

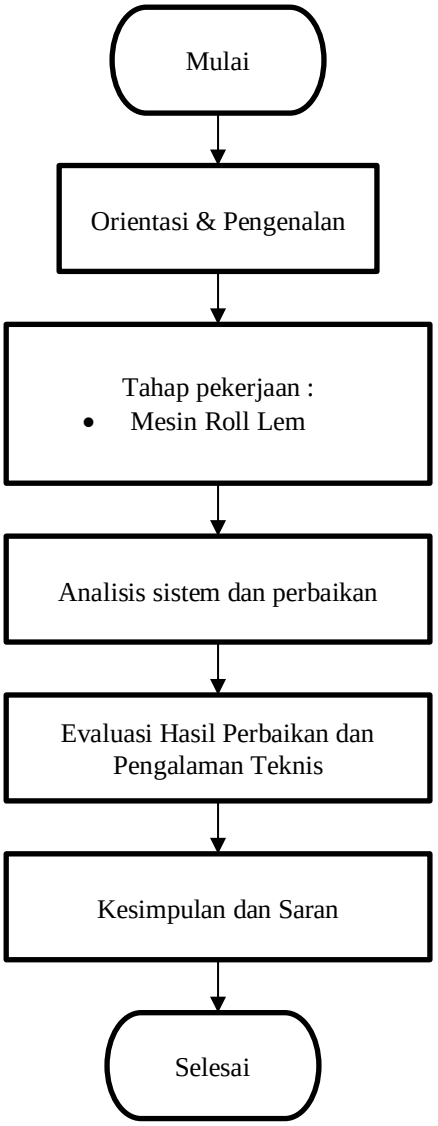
Guna menghadapi perkembangan dunia industri yang semakin pesat, dalam industrimanufaktur maupun jasa, suatu perusahaan akan berusaha untuk menjaga agar output atau produk yang dihasilkan dari kegiatan produksi selalu berkualitas baik. Namun tidak jarang juga masih terdapat beberapa produk yang tidak lolos dalam quality control. Guna meminimalisir terjadinya reject, pengamatan dilakukan di perusahaaan. Analisa Pohon Kesalahan merupakan salah satu metode yang banyak digunakan peneliti untuk mengidentifikasi masalah-masalah penyebab terjadinya reject pada suatu produk. Dengan menggunakan metode ini diharapkan akar penyebab masalah dapat ditemukan dan diselesaikan[3]

Namun untuk produksi sheet roll belum dapat berjalan dikarenakan proses rolling sheet belum dapat dilakukan akibat penumpukan sisa perekat pada permukaan roll, pengaturan celah roll yang tidak sesuai, kekentalan lem yang tidak

terkontrol, serta kurangnya perawatan dan pembersihan mesin secara berkala. Hal ini mengakibatkan perusahaan tidak bisa memenuhi permintaan pelanggan.[4] Akibat kerusakan mesin yang terjadi tidak pada waktunya akan menimbulkan peluang keuntungan yang hilang.[5]Dikarenakan mesin yang bekerja secara terus menerus, perusahaan perlu melakukan perawatan dan pemeliharaan secara berkala [6].Selain aspek teknis, juga memberikan pelajaran tentang kedisiplinan, kerja sama tim, dan tanggung jawab terhadap pekerjaan[7] Dari sinilah penulis memahami bahwa keterampilan mekanik tidak hanya soal memperbaiki kendaraan, tetapi juga bagaimana bekerja dengan profesional dan efisien.

II. METODE

Metode penelitan dimulai dengan studi literatur,dilanjutkan dengan proses pengamatan visual dan pemeriksaan awal,kemudian melakukan proses identifikasi masalah, dan dilanjutkan dengan proses pemeliharaan seperti ***Gambar 1. flowchart*** dibawah ini.



Gambar 1. flowchart Diagram Alir

Pendekatan pembelajaran dilakukan secara observasi aktif dan praktik langsung, dimana peserta diberi kesempatan untuk mengoperasikan mesin,dan menerapkan prosedur keselamatan kerja.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kegiatan, peserta memperoleh kesempatan untuk terlibat langsung dalam berbagai pekerjaan yang mencakup hampir seluruh aspek pemeliharaan dan perbaikan [8] Kegiatan ini menjadi sarana pembelajaran praktis yang

sangat penting dalam memahami bagaimana teori diterapkan secara nyata di lapangan.

Mesin roll Lem adalah mesin yang digunakan untuk mengaplikasikan lem (adhesive) secara merata pada permukaan material dengan bantuan rol berputar[9].Mesin ini banyak digunakan pada industri sepatu,seperti pada

Gambar.2



Gambar 2.Mesin Roll Lem.

1. Tahap proses pekerjaan Mesin Roll Lem :

Tahap proses pekerjaan pada mesin roll lem merupakan rangkaian kegiatan yang harus dilakukan secara berurutan dan sistematis agar mesin dapat beroperasi secara optimal serta menghasilkan pengeleman yang berkualitas. Setiap tahapan memiliki peranan penting dan saling berkaitan, sehingga kelalaian pada salah satu tahap dapat memengaruhi hasil akhir proses produksi.

Tahap awal dimulai dari persiapan mesin dan bahan. Pada tahap ini, operator melakukan pemeriksaan awal terhadap kondisi mesin, seperti memastikan sumber listrik terhubung dengan baik, motor dalam kondisi normal, serta tidak terdapat komponen yang longgar atau aus. Selain itu, bahan yang akan dilem juga dipastikan dalam kondisi bersih dan siap diproses, karena kotoran atau debu pada permukaan bahan dapat mengurangi daya rekat lem.

Tahap berikutnya adalah pengisian lem ke dalam bak lem (glue tray**)**. Lem yang digunakan harus sesuai dengan spesifikasi proses pengeleman, baik dari segi jenis maupun tingkat kekentalannya. Kekentalan lem sangat berpengaruh terhadap hasil pengeleman, karena lem yang terlalu kental dapat menyebabkan penumpukan pada roll, sedangkan lem yang terlalu encer akan menghasilkan lapisan lem yang tipis dan tidak merata. Oleh karena itu, sebelum digunakan, lem biasanya diaduk terlebih dahulu agar homogen.Setelah lem siap, dilakukan pengaturan celah antar roll (gap setting). Pengaturan ini bertujuan untuk menentukan ketebalan lapisan lem yang akan diaplikasikan pada permukaan material. Celah roll harus disesuaikan dengan jenis dan ketebalan bahan yang akan diproses. Pengaturan yang tepat akan menghasilkan distribusi lem yang merata dan menghindari pemborosan lem maupun cacat pada produk.

Tahap selanjutnya adalah proses pengolesan lem. Pada tahap ini, mesin dioperasikan dan roll mulai berputar. Roll bawah berfungsi mengambil lem dari bak lem, kemudian roll atas mentransfer lem tersebut ke permukaan material. Material dilewatkan secara perlahan dan stabil di antara dua roll agar lem dapat menempel secara merata. Operator harus memperhatikan kecepatan putaran roll dan posisi material untuk mencegah terjadinya ketidaksempurnaan hasil pengeleman.

Tahap terakhir adalah pembersihan dan perawatan mesin. Setelah proses pengeleman selesai, mesin harus segera dibersihkan dari sisa-sisa lem yang masih menempel pada permukaan roll, poros, dan bagian lainnya. Pembersihan dilakukan untuk mencegah lem mengering dan mengeras, yang dapat mengganggu kinerja mesin pada penggunaan berikutnya. Selain itu, perawatan rutin seperti pelumasan dan pengecekan komponen juga dilakukan untuk menjaga umur pakai mesin.Secara keseluruhan, tahap proses pekerjaan mesin roll lem menuntut ketelitian, kedisiplinan, dan pemahaman yang baik dari operator. Dengan menjalankan setiap tahapan secara benar dan konsisten, mesin dapat bekerja secara optimal, kualitas hasil pengeleman meningkat, serta risiko kerusakan dan downtime produksi dapat diminimalkan.

2. Analisis Sistem dan Perbaikan

Pada mesin roll Lem, lem yang digunakan umumnya bersifat lengket dan mudah mengering jika terpapar udara dalam waktu lama[10]. Apabila mesin tidak dibersihkan setelah digunakan, sisa lem dapat mengeras dan menempel pada poros roll atau area sekitar bearing**,**hal ini dapat menggangu proses pekerjaan oleh karena itu perlu adanya perawatan rutin [11].Berikut adalah beberapa pendekatan pemecahan yang dapat diterapkan:

Tindakan perbaikan pada mesin roll lem dilakukan sebagai upaya untuk mengatasi gangguan yang muncul selama proses produksi serta mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah. Berdasarkan hasil pengamatan dan praktik langsung di lapangan, permasalahan yang sering terjadi umumnya berkaitan dengan penumpukan sisa lem,

ketidakstabilan putaran roll, serta pengaturan celah roll yang tidak sesuai. Oleh karena itu, tindakan perbaikan harus dilakukan secara sistematis, aman, dan sesuai dengan prosedur kerja yang berlaku.Langkah pertama dalam tindakan perbaikan adalah menghentikan operasi mesin. Penghentian mesin bertujuan untuk menjamin keselamatan operator serta mencegah kerusakan lanjutan pada komponen mesin, khususnya motor penggerak dan sistem transmisi. Pada tahap ini, sumber listrik diputus dan mesin dipastikan benar-benar dalam kondisi tidak beroperasi sebelum dilakukan

pemeriksaan lebih lanjut.

Langkah selanjutnya adalah pemeriksaan kondisi putaran roll secara manual. Pemeriksaan ini dilakukan dengan memutar roll secara perlahan menggunakan tangan untuk mengetahui adanya hambatan atau gesekan yang tidak normal. Apabila roll terasa berat atau tidak berputar dengan lancar, hal tersebut menandakan adanya sisa lem yang mengering atau kotoran yang menempel pada poros maupun bearing.Setelah diketahui sumber permasalahan, dilakukan pembongkaran bagian roll, khususnya roll bawah (bottom roll). Baut pengikat dilepas dengan hati-hati menggunakan alat yang sesuai agar tidak merusak ulir maupun komponen lainnya. Pembongkaran ini bertujuan untuk mempermudah proses pembersihan serta pemeriksaan kondisi fisik roll dan poros.

Tahap berikutnya adalah pembersihan roll dan poros. Pembersihan dilakukan menggunakan kain majun yang telah dibasahi cairan pembersih (thinner lem) untuk melarutkan sisa lem yang mengeras. Proses ini harus dilakukan secara menyeluruh, terutama pada bagian permukaan roll, poros, dan area sekitar bearing. Pembersihan yang optimal akan mengurangi gesekan, sehingga putaran roll dapat kembali normal.Setelah proses pembersihan selesai, dilakukan pemasangan kembali roll ke posisi semula. Pada tahap ini, operator harus memastikan bahwa roll terpasang dengan sejajar dan baut pengikat dikencangkan sesuai standar agar tidak terjadi getaran saat mesin beroperasi. Selanjutnya dilakukan pengaturan ulang celah roll (gap setting**)** sesuai dengan ketebalan dan jenis material yang akan diproses.

Langkah akhir dalam tindakan perbaikan adalah uji coba pengoperasian mesin. Mesin dijalankan tanpa beban terlebih dahulu untuk memastikan putaran roll sudah stabil dan tidak terdapat suara atau getaran yang tidak normal. Setelah itu, dilakukan uji coba dengan material untuk memastikan hasil pengeleman sudah merata dan sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan.Secara keseluruhan, tindakan perbaikan yang dilakukan secara tepat dan berurutan terbukti mampu mengembalikan kinerja mesin roll lem ke kondisi optimal. Selain memperbaiki gangguan yang ada, tindakan ini juga berfungsi sebagai bentuk pemeliharaan preventif yang dapat memperpanjang umur mesin, mengurangi risiko kerusakan berulang, serta meningkatkan efisiensi dan kelancaran proses produksi.Tindakan pemeliharaan yang dilakukan meliputi pembersihan rutin, pemeriksaan visual, serta pembongkaran bagian tertentu pada mesin, khususnya pada bagian roll bawah (bottom roll). Proses pembersihan dilakukan dengan menggunakan kain majun dan cairan pembersih (thinner lem) untuk menghilangkan sisa lem yang menempel dan mengeras.Sebelum dilakukan perbaikan, mesin dihentikan terlebih dahulu untuk menjamin keselamatan kerja operator dan mencegah kerusakan lanjutan pada motor maupun sistem transmisi. Setelah proses pembersihan selesai, roll dipasang kembali dengan memperhatikan posisi dan keselarasan, kemudian dilakukan pengaturan ulang celah roll agar sesuai dengan standar operasional.

ALAT DAN BAHAN :

- Kain majun
- Kuas
- Cairan (TL)
- Obeng

3. Evaluasi Hasil Perbaikan dan Pengalaman Teknis

Hasil dari berbagai kegiatan perbaikan menunjukan adanya peningkatan kemampuan peserta dalam menganalisis kerusakan dan menentukan langkah perbaikan yang efektif [12].Dari beberapa kasus yang ditangani,mesin roll mengalami peningkatan performa setelah dilakukan servis menyeluruh,seperti tenaga mesin yang kembali normal[13].Selain hasil perbaikan mesin, kegiatan ini juga memberikan pengalaman teknis yang sangat berharga bagi peserta, khususnya dalam memahami sistem kerja mesin industri secara nyata[14].beberapa pengalaman teknis yang diperoleh antara lain:

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat diketahui bahwa mesin roll lem mengalami peningkatan kinerja yang cukup signifikan setelah dilakukan tindakan perbaikan dan pembersihan menyeluruh. Salah satu indikator utama yang terlihat adalah putaran roll yang menjadi lebih stabil dan ringan. Roll yang sebelumnya mengalami hambatan akibat sisa lem yang mengeras kini dapat berputar dengan lancar, sehingga beban kerja motor menjadi lebih ringan dan risiko kerusakan lanjutan dapat diminimalkan.Selain itu, kualitas hasil pengeleman juga mengalami peningkatan. Dengan kondisi roll yang bersih dan pengaturan celah roll yang telah disesuaikan, lem dapat diaplikasikan secara lebih merata pada permukaan material. Hal ini berdampak langsung pada meningkatnya daya rekat lem serta berkurangnya cacat produk, seperti pengeleman yang tidak rata atau bagian yang tidak menempel sempurna.

Dari segi operasional, hasil perbaikan menunjukkan adanya penurunan frekuensi gangguan dan waktu henti produksi (downtime)[15]. Mesin yang sebelumnya sering mengalami kemacetan kini dapat beroperasi secara kontinu dalam waktu yang lebih lama. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi perusahaan karena dapat meningkatkan efisiensi waktu kerja serta membantu pencapaian target produksi.Selain evaluasi hasil perbaikan mesin, kegiatan ini juga memberikan pengalaman teknis yang sangat berharga bagi peserta Praktik Kerja Lapangan. Peserta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai sistem kerja mesin roll lem, mulai dari prinsip kerja, fungsi masing-masing komponen, hingga hubungan antara kondisi mesin dengan kualitas hasil produksi.

Melalui keterlibatan langsung dalam proses perbaikan, peserta belajar untuk menganalisis permasalahan secara sistematis, tidak hanya berfokus pada gejala yang muncul, tetapi juga mencari akar penyebab terjadinya gangguan[16]. Pengalaman ini melatih kemampuan berpikir kritis dan problem solving yang sangat dibutuhkan di dunia industri.Selain aspek teknis, peserta juga memperoleh pembelajaran penting terkait penerapan prosedur keselamatan kerja (K3). Setiap tindakan perbaikan dilakukan dengan memperhatikan aspek keselamatan, seperti mematikan sumber listrik sebelum perbaikan dan menggunakan alat kerja yang sesuai. Hal ini menumbuhkan kesadaran bahwa keselamatan kerja merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas pemeliharaan mesin.Secara keseluruhan, evaluasi hasil

perbaikan dan pengalaman teknis yang diperoleh menunjukkan bahwa kegiatan ini memberikan manfaat yang besar, baik bagi peningkatan kinerja mesin maupun pengembangan kompetensi peserta. Pengalaman langsung di lapangan menjadi bekal penting bagi peserta dalam menghadapi dunia kerja industri, khususnya dalam bidang pemeliharaan dan perawatan mesin produksi.

Selain peningkatan performa mesin, kegiatan ini juga memberikan pengalaman teknis yang sangat berharga, terutama dalam memahami sistem kerja mesin industri secara langsung[17].

IV. KESIMPULAN

dapat disimpulkan bahwa mesin roll Lem memiliki peranan penting dalam menentukan kualitas dan kelancaran proses pengeleman pada industri sandal dan sepatu. Permasalahan yang sering terjadi pada mesin umumnya disebabkan oleh penumpukan sisa lem, pengaturan celah roll yang tidak tepat, serta kurangnya perawatan rutin.

Tindakan perbaikan dan pemeliharaan yang dilakukan terbukti mampu meningkatkan kinerja mesin, ditandai dengan putaran roll yang lebih stabil, aplikasi lem yang lebih merata, serta berkurangnya risiko kemacetan dan waktu henti produksi. Selain itu, kegiatan ini memberikan pengalaman teknis yang berharga dalam memahami sistem kerja mesin industri, pentingnya perawatan preventif, serta penerapan prosedur kerja dan keselamatan yang baik.

Secara keseluruhan, praktik kerja lapangan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis peserta, tetapi juga membentuk sikap disiplin dan kesiapan dalam menghadapi dunia kerja industri.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada pihak yang turut serta dalam kelancaran penelitian serta pembuatan artikel ini, terutama kepada PT AGGIO MULITMEX yang telah memberikan ijin tempat untuk melakukan analisa dan kepada pihak pembimbing yang telah membantu menyempurnakan penelitian ini.

REFERENSI

[1] T. Setiyawan, H. K. Adi, S. Erdiano, S. R. Fanani, and M. S. Bakhri, "Rancang Bangun Mesin Pengepres Sandal Mengunakan Roll Kapasitas 60 Buah/Menit dengan Daya Motor 1 HP," *Jurnal Mechanical Engineering and Applications Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2023. doi: 10.32497/jmeat.v1i1.4723.

[2] L. K. Ru and H. Pembahasan, "Upaya Penurunan Kecacatan Sandal di PT . X," *Jurnal Teknologi Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 73–80, 2020.

[3] B. V. B. Prakosa and R. Rochmoeljati, "Analisa Pencegahan Reject Pada Produksi Roll Karet dengan Fault Tree Analysis (FTA) dengan Rekomendasi Perbaikan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) di PT. Ustegra (Usaha Tehnik Grafika)," *Juminten*, vol. 2, no. 5, pp. 25–37, 2021. doi: 10.33005/juminten.v2i5.297.

[4] K. Lintas, I. Bidang, R. Arsitektur, P. T. Laksana, T. Makmur, and U. Meningkatkan, "Penerapan Mesin Penggulung Plastic Sheet di Plastic Part Plant 3," *Jurnal KaLIBRASI*, vol. 7, no. 1, pp. 14–24, 2024.

[5] H. Lv, K. Yang, J. You, and S. Wang, "Operational Stability Analysis on the Roller-Coating Process for a Roll Coating-Simulation Test Equipment," *Machines*, vol. 10, no. 5, p. 304, 2022. doi: 10.3390/machines10050304.

[6] A. M. Atthoriq, "Analisis Perawatan Mesin Industri Manufaktur," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 17, no. 1, pp. 139–148, 2022.

[7] S. Suwardi, "Pelaksanaan 5R Di Bengkel TKR SMK Negeri 2 Lingsar Dalam Mewujudkan Sekolah Berbasis Industri," *Jurnal Hasil Penelitian dan Pengembangan*, vol. 1, no. 4, pp. 254–259, 2023. doi: 10.61116/jhpp.v1i4.211.

[8] W. Jannah and S. H. Rahma, "Influence of Celebrity Endorsers and Halal Lifestyle on Gen Z's Skincare Purchase Interest in East Java," *Airlangga Journal of Innovation Management*, vol. 6, no. 3, pp. 579–600, 2025.

[9] D. Sartika, A. Asngadi, and S. Syamsuddin, "Analisis Pemeliharaan Mesin CCO (Crude Coconut Oil) Studi Kasus Pada PT. SPO Agro Resources," *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020. doi: 10.22487/jimut.v6i1.167.

[10] M. S. Alan and R. Hanifi, "Analisis Perawatan Preventif Mesin Produksi," *Jurnal Teknik Mesin Unsika*, vol. 7, no. 2, pp. 100–105, 2022.

[11] M. R. Firmansyah and A. Basyir, "Analisa Variasi Putaran Pada Mesin Roll Pembentuk Plat Profil Terhadap Hasil Pengerolan Plat 1 mm," *Jurnal Teknik Mesin ITM*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2017.

[12] M. R. Abdullah, T. Lasalewo, and B. R. Machmoed, "Maintenance Mesin Roll Gilingan Tebu Tipe 01 Di PT. Pabrik Gula Tolangohula Gorontalo," *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 35–40, 2022. doi: 10.56190/jvst.v1i2.9.

[13] M. A. Widyoadi, S. Saptadi, and R. Purwaningsih, "Perencanaan Sistem Pemeliharaan Mesin Roller Head Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2017.

[14] A. N. Laili, A. Nadia, and P. Agus, "Analisis Kinerja Mesin Roll Stand Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada Perusahaan Manufaktur Baja," *Jurnal Safety, Health and Environmental Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 74–80, 2025. doi: 10.35991/jshee.v3i1.46.

[15] I. Iswanto, H. Herman, E. Widodo, and A. Fahruddin, "Rancang Bangun Mesin Pencoak Pipa (Pipe Notcher) Multi Dimensi," *Jurnal METTEK*, vol. 6, no. 2, pp. 111–118, 2021. doi: 10.24843/mettek.2020.v06.i02.p05.