

Pelaksanaan Pemeliharaan Rutin *Belt Conveyor* Untuk Meminimalkan *Downtime* Pada UBP PLTU Jeranjang

Lalu Surya Anggara¹, Sultan², Djul Fikry Budiman²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62 Mataram, Mataram, NTB (83125), Indonesia

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62 Mataram, Mataram, NTB (83125), Indonesia

ARTICLE INFO

Article history :

Received August 1, 2025

Revised August 31, 2025

Accepted August 31, 2025

Keywords :

routine maintenance;
belt conveyor;
preventive maintenance;
PLTU;

ABSTRACT

research in UBP PLTU aimed to understand and analyze routine maintenance of the belt conveyor system to reduce downtime. Methods used included direct observation, interviews, data analysis, and post-maintenance condition evaluation. Before implementing routine maintenance, downtime occurred 5–7 times per month due to belt wear, misalignment, motor overheating, and spillage. After applying preventive and condition-based maintenance strategies, downtime significantly decreased to 1–2 times per month, and corrective maintenance needs were reduced by up to 60%. Routine maintenance also helped stabilize motor temperatures, reduce vibration, and extend uninterrupted operating time. Challenges such as delays in spare part procurement and errors in CMMS usage were addressed through technician training and improved monitoring systems. In conclusion, well-planned routine maintenance effectively improves the efficiency and stability of operations. Recommendations include strengthening human resource capacity, enhancing digital monitoring, proactive spare part management, fostering a preventive work culture, and conducting regular evaluations and audits

Corresponding Author:

Lalu Surya Anggara1, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62 Mataram, Mataram, NTB (83125), Indonesia

Email: lalusuryaanggara55@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak perusahaan perusahaan mengembangkan peralatan yang bisa menunjang produktifitas, terutama alat yang dapat memindahkan material material berat seperti, *Belt conveyor* alat tersebut terdiri dari sabuk atau ban yang terbuat dari berbagai jenis bahan yang tahan terhadap pengangkutan benda padat. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kinerja yaitu sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan dan kemampuan kerja (tentang peralatan). *belt conveyor* berfungsi sebagai alat transportasi untuk mengangkut batubara dari hasil peremukan di tambang ke tempat penampungan akhir [1].

Belt conveyor adalah media pengangkut yang efisien untuk mengangkut bahan dalam jumlah besar, mempermudah pekerjaan manusia, dan mempersingkat waktu. Dengan kemampuan mengangkut bahan secara kontinu, *belt conveyor* dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional dalam berbagai industri. Dengan menggunakan *belt conveyor*, perusahaan mampu menghemat biaya produksi yang sangat tinggi, serta meningkatkan laju produksi dengan kecepatan yang signifikan dan stabil [2].

Tujuan

Tujuan yang diharapkan adalah memahami proses pemeliharaan rutin *belt conveyor* pada UBP PLTU, Mengidentifikasi potensi masalah yang dapat menyebabkan *downtime* pada *belt conveyor*, Menganalisis efektivitas pemeliharaan rutin dalam meminimalkan *downtime* pada *belt conveyor*. *Belt conveyor* dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan bentuk fisik, struktur, dan tujuan fungsionalnya. Pemilihan

jenis *belt conveyor* yang tepat sangat penting untuk mendukung efisiensi operasional dan meminimalkan *downtime* akibat kerusakan atau ketidaksesuaian sistem. Terdapat dua jenis utama *belt conveyor* yang digunakan di UBP PLTU, yaitu *flat belt conveyor* dan *inclined belt conveyor*.

Flat belt conveyor adalah jenis yang paling umum dan paling banyak digunakan di berbagai industri, termasuk industri manufaktur, pengemasan, hingga sistem logistik. *Conveyor* ini menggunakan sabuk datar yang biasanya terbuat dari bahan karet, PVC, atau material sintetis lainnya. *Belt* jenis ini digunakan untuk memindahkan barang-barang yang memiliki bentuk seragam atau kemasan dalam lintasan horizontal. Dalam konteks operasional di UBP PLTU, *flat belt conveyor* sangat efektif dalam pemindahan batubara dari satu titik ke titik lain dengan jalur yang relatif lurus dan datar. Keuntungan dari sistem ini adalah kemudahan dalam pemeliharaan, kecepatan pengangkutan, serta kapasitas besar yang dapat diangkut. Namun, karena digunakan secara terus-menerus, *flat belt conveyor* rentan mengalami keausan pada sabuk dan kerusakan pada *pulley* jika tidak dirawat secara rutin [3].



Gambar 1. *Flat Belt conveyor*

Inclined belt conveyor dirancang untuk memindahkan material dari satu elevasi ke elevasi lain. Sistem ini memiliki kemiringan tertentu dan biasanya dilengkapi dengan *cleats* atau sekat-sekat kecil yang menempel di permukaan sabuk, guna mencegah material tergelincir kembali akibat gravitasi. Pada PLTU, sistem ini sering digunakan untuk mengangkut batubara ke bagian unit penyimpanan atau pembakaran yang berada di level lebih tinggi. Karena posisinya yang miring, pemeliharaan rutin sangat penting untuk memastikan bahwa *belt* tetap memiliki daya cengkram yang baik dan tidak mengalami slip atau *miss alignment*. Adanya *cleats* juga harus diperiksa secara berkala agar tidak aus atau lepas yang bisa menyebabkan hambatan aliran material [4].



Gambar 2. *Inclined Belt conveyor*

Prinsip Kerja

Prinsip kerja *belt conveyor* cukup sederhana, yaitu sabuk berjalan digerakkan oleh motor listrik melalui pulley utama (*drive pulley*), sementara pulley lainnya (*tail pulley*) membantu memberikan ketegangan pada sabuk. Material yang ditempatkan di atas sabuk akan terbawa seiring dengan pergerakan sabuk ke arah tujuan. Untuk menjaga efisiensi dan keandalan sistem, diperlukan sinkronisasi antara motor penggerak, *tensioning system*, dan sistem kontrol otomatis. Ketegangan sabuk harus dijaga pada nilai tertentu agar *belt conveyor* dapat beroperasi optimal tanpa tergelincir atau mengalami keausan berlebih. Oleh karena itu, sistem pemeliharaan berkala diperlukan untuk mengecek kondisi belt, pulley, bearing, motor, dan komponen penunjang lainnya [5]. *Downtime* adalah kondisi ketika sistem atau peralatan berhenti beroperasi akibat gangguan teknis, kerusakan mekanik, atau pemeliharaan. Dalam industri pembangkitan listrik, *downtime* pada *belt conveyor* sangat

merugikan karena dapat mengganggu suplai batubara ke boiler, sehingga proses pembakaran terganggu dan berdampak langsung pada output listrik. *Downtime* terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

- 1). *Planned Downtime*, yaitu waktu henti yang telah direncanakan sebelumnya untuk keperluan pemeliharaan preventif.
- 2). *Unplanned Downtime*, yaitu waktu henti yang tidak direncanakan karena terjadi kerusakan mendadak (*breakdown*).

Beberapa faktor penyebab *downtime* pada *belt conveyor* antara lain:

- Keausan sabuk (*belt wear*)
 - Kerusakan *roller* dan *pulley*
 - Sistem pelumasan yang buruk
 - Ketegangan sabuk yang tidak sesuai
-
- Sistem penggerak yang bermasalah (motor *over heating* atau *gearbox failure*)
 - Penumpukan material (*spillage*) yang menghambat pergerakan.

Jenis-Jenis Pemeliharaan

Pemeliharaan atau maintenance bukan hanya bertujuan memperpanjang umur peralatan, tetapi juga berperan langsung dalam mengurangi downtime dan meningkatkan efisiensi operasional pembangkit listrik. Menurut standar pemeliharaan industri modern, pemeliharaan dibedakan menjadi beberapa kategori berdasarkan metode dan waktu pelaksanaannya, diantaranya:

- *Preventive maintenance* atau pemeliharaan preventif adalah tindakan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan terjadwal, dengan tujuan mencegah kerusakan sebelum terjadi. Dalam sistem *belt conveyor*, bentuk kegiatan preventif mencakup inspeksi visual terhadap sabuk, pengecekan *tension belt*, pelumasan *bearing* dan *pulley*, pembersihan area sekitar *conveyor* dari material sisa, serta penggantian komponen yang telah aus seperti *idler* atau *roller* [6].
- *Corrective maintenance* adalah tindakan perbaikan yang dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan atau berhenti beroperasi. Metode ini bersifat reaktif dan biasanya menimbulkan downtime yang tinggi serta biaya operasional tambahan. Meskipun tidak ideal, *corrective maintenance* tetap tidak dapat dihindari dalam situasi darurat [7].

Condition-based maintenance (CBM) merupakan metode pemeliharaan berbasis kondisi aktual peralatan, yang dipantau secara real-time menggunakan sensor digital dan sistem SCADA. Parameter seperti ketebalan sabuk, suhu *bearing*, level getaran, atau kebisingan sistem menjadi dasar penentuan waktu servis.

Pemeliharaan *belt conveyor* di UBP PLTU dijalankan dengan pola rutin harian dan mingguan, yang disesuaikan dengan intensitas pemakaian dan beban kerja unit. Tugas-tugas rutin meliputi:

- Inspeksi manual kondisi *belt*, *roller*, *pulley*.
- Pengecekan sistem kontrol dan motor penggerak.
- Penyetelan ulang *tension belt* untuk menjaga kekencangan ideal.
- Pelumasan dan pengencangan baut/komponen bergerak.
- Pembersihan area dari tumpahan batubara atau debu.

2. METODE

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam pelaksanaannya sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung, Melakukan pengamatan langsung pada proses pemeliharaan rutin *belt conveyor* di UBP PLTU untuk memahami prosedur dan teknik yang digunakan.
2. Wawancara, Melakukan wawancara dengan teknisi dan operator yang bertanggung jawab atas pemeliharaan *belt conveyor* untuk memperoleh informasi tentang pengalaman dan pengetahuan mereka.
3. Pengumpulan Data, Mengumpulkan data tentang riwayat pemeliharaan *belt conveyor*, termasuk catatan perawatan, perbaikan, dan penggantian komponen.
4. Analisis Data, Menganalisis data yang dikumpulkan untuk mengidentifikasi pola dan tren yang dapat membantu meminimalkan *downtime*.
5. Pengujian dan Evaluasi, Melakukan pengujian dan evaluasi pada *belt conveyor* setelah pemeliharaan rutin untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal Sistem dan Tingkat *Downtime* Sebelum diterapkannya sistem pemeliharaan rutin secara menyeluruh, kondisi sistem belt conveyor di UBP PLTU menunjukkan banyak permasalahan operasional yang berdampak langsung terhadap stabilitas pembangkitan energi. Sebagai komponen utama dalam rantai distribusi batubara, sistem belt conveyor semestinya menjamin kelancaran pasokan bahan bakar menuju unit boiler. Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem ini justru menjadi salah satu sumber utama *downtime* akibat kurangnya sistem pemeliharaan yang terstruktur dan berkelanjutan. Salah satu temuan krusial adalah tingginya frekuensi gangguan teknis yang terjadi secara mendadak, tanpa tanda peringatan atau diagnosis awal. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan pemeliharaan yang diterapkan saat itu masih bersifat *corrective maintenance*, yaitu hanya dilakukan setelah kerusakan terjadi.

Jenis gangguan yang paling sering ditemukan meliputi keausan sabuk (*belt wear*), ketidaksesuaian posisi sabuk (*miss alignment*), *over heating* pada motor dan *gearbox*, serta *spillage* atau tumpahan batubara yang menghambat pergerakan sabuk conveyor. Beberapa unit *roller* dan *pulley* juga mengalami aus lebih cepat akibat kurangnya pelumasan dan tumpukan material batubara yang tidak dibersihkan secara rutin. *Downtime* yang terjadi memberikan dampak serius terhadap efisiensi pembangkitan. Ketika conveyor tidak dapat mengangkut batubara ke bunker, proses pembakaran di boiler harus dihentikan atau diturunkan temperaturnya. Hal ini menyebabkan *cooling delay* dan proses boiler *restart* yang membutuhkan waktu dan energi tambahan.

Berdasarkan pengamatan, rata-rata waktu pemulihan sistem pasca gangguan berkisar antara 4 hingga 6 jam, tergantung pada tingkat kerusakan. Waktu ini sangat krusial karena menurunkan *output* daya harian dan menambah biaya operasional akibat penggunaan energi tambahan untuk pemulihan suhu dan tekanan uap.

Melihat kompleksitas permasalahan di atas, sangat jelas bahwa pendekatan pemeliharaan reaktif tidak lagi relevan untuk sistem vital seperti belt conveyor. Pengabaian terhadap inspeksi harian, lemahnya sistem dokumentasi, serta tidak adanya analisis prediktif menjadikan sistem rentan terhadap kerusakan berulang. Oleh karena itu, perubahan strategi ke arah pemeliharaan rutin dan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*) menjadi suatu solusi. Selain meningkatkan keandalan operasional, pendekatan ini juga mendukung peningkatan keselamatan kerja, efisiensi biaya, dan produktivitas jangka panjang.

Data Observasi dan Dampak Implementasi

Observasi lapangan menunjukkan dampak positif dari pemeliharaan rutin. *Downtime* akibat gangguan conveyor berkurang dari rata-rata 6 kejadian per bulan menjadi hanya 1–2 kejadian. Waktu pemulihan sistem juga mengalami penurunan, dari rerata 5 jam menjadi hanya 1–2 jam per kejadian. Stabilitas suhu motor meningkat dengan rata-rata suhu harian tidak melebihi 65°C. Selain itu, insiden kerja yang berkaitan dengan conveyor, seperti terpeleset karena *spillage* atau cedera saat perbaikan darurat, mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa pemeliharaan rutin tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keselamatan kerja secara keseluruhan. Dari sisi biaya, berdasarkan laporan teknisi lapangan, pengeluaran untuk perbaikan darurat menurun hingga 45% dalam tiga bulan setelah pemeliharaan rutin diberlakukan. Komponen-komponen yang sebelumnya diganti akibat kerusakan mendadak kini dapat diantisipasi dengan penggantian terencana, yang jauh lebih murah dan efisien.

Dampak Pemeliharaan Rutin dalam Menurunkan Downtime

Di UBP PLTU, penerapan sistem pemeliharaan rutin pada belt conveyor telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam menurunkan frekuensi kerusakan serta meningkatkan performa sistem transportasi batubara ke unit pembakaran. Evaluasi efektivitas ini dilakukan melalui perbandingan data sebelum dan sesudah penerapan sistem, analisis logsheet teknisi, serta pemantauan parameter sistem seperti suhu motor, tingkat getaran, dan waktu operasional tanpa gangguan. Adapun dampak dari pemeliharaan rutin sebagai berikut:

1. Penurunan Frekuensi *Downtime*

Berdasarkan catatan harian teknisi dan data logsheet yang dikumpulkan selama dua bulan pertama implementasi pemeliharaan rutin, terjadi penurunan jumlah gangguan operasional belt conveyor dari rata-rata 5–7 kejadian per bulan menjadi hanya 1–2 kejadian per bulan. Sebelumnya, *downtime* sering terjadi secara mendadak, terutama akibat kerusakan sabuk, *roller* macet, atau *overheating* pada motor penggerak. Namun setelah program inspeksi harian dan mingguan diterapkan, mayoritas potensi gangguan berhasil dideteksi dan diatasi sebelum berkembang menjadi kerusakan fungsional. Penurunan *downtime* ini memberikan dampak positif langsung terhadap kesinambungan suplai batubara ke boiler. Dengan aliran material yang lebih stabil, proses pembakaran dapat berlangsung secara optimal tanpa terganggu oleh jeda pengisian bahan bakar. Hal ini penting

mengingat sistem pembangkit berbasis batubara sangat bergantung pada stabilitas pasokan bahan bakar untuk menjaga suhu dan tekanan dalam boiler.

2. Pengurangan *Corrective Maintenance* hingga 60%

Efektivitas lain yang dapat diamati adalah penurunan signifikan dalam kebutuhan *corrective maintenance* atau pemeliharaan darurat. Sebelum penerapan sistem pemeliharaan rutin, sebagian besar tindakan teknis bersifat reaktif, dengan perbaikan dilakukan hanya setelah terjadi kerusakan. Hal ini menyebabkan biaya pemeliharaan membengkak dan berdampak pada waktu henti sistem yang lama. Namun setelah pendekatan *preventive maintenance* dan *condition-based maintenance* diberlakukan secara konsisten, jumlah permintaan untuk perbaikan darurat menurun hingga 60% dalam kurun waktu tiga bulan pertama implementasi.

Kondisi ini menunjukkan bahwa inspeksi visual, pelumasan terjadwal, dan penggunaan sensor pemantauan mampu mendeteksi masalah lebih awal dan mengarahkan teknisi untuk melakukan penggantian komponen secara terencana. Misalnya, penggantian roller dan bearing yang sebelumnya sering dilakukan dalam keadaan darurat kini dapat dijadwalkan sesuai kondisi aktual dan hasil inspeksi.

3. Stabilitas Suhu Motor dan Sistem Conveyor

Parameter lain yang dijadikan indikator keberhasilan implementasi pemeliharaan rutin adalah suhu motor dan gearbox conveyor. Sebelum sistem baru diberlakukan, suhu motor penggerak seringkali mencatatkan angka di atas 70°C, yang mengindikasikan potensi *overheating* akibat beban kerja tinggi atau sistem pendinginan yang tidak efisien. Setelah program pemeliharaan diterapkan, termasuk pembersihan area ventilasi dan pemantauan suhu harian, suhu motor dapat dijaga stabil pada kisaran 60–65°C. Sensor suhu yang terhubung dengan sistem SCADA juga memudahkan teknisi untuk melakukan tindakan preventif apabila suhu mendekati ambang batas maksimum. Selain itu, sistem getaran pada roller dan pulley yang sebelumnya tidak termonitor dengan baik kini diawasi melalui sensor getaran (*vibration sensor*) yang dipasang pada titik-titik kritis conveyor. Dengan deteksi dini getaran abnormal, gangguan seperti misalignment dan keausan bearing dapat diantisipasi sebelum menimbulkan kerusakan yang lebih besar.

4. Evaluasi Teknis Berdasarkan Logsheet dan Parameter Sistem

Untuk memastikan efektivitas pemeliharaan rutin secara objektif, dilakukan evaluasi terhadap *log sheet* pemeliharaan harian dan mingguan yang dicatat dalam sistem CMMS. Evaluasi ini mencakup pengecekan konsistensi inspeksi, penggantian suku cadang, serta laporan penyimpangan sistem.

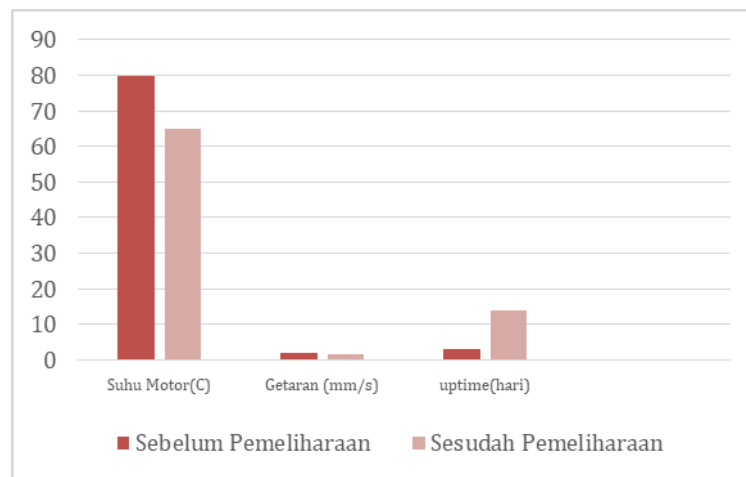
Table 1. hasil observasi sebelum dan sesudah

NO	Parameter	Sebelum	Sesudah
1.	Frekuensi Downtime (x/bulan)	6	2
2.	Durasi Pemulihan Perkejadian (jam)	5	1,5
3.	Suhu Motor Harian (°c)	72°c	65°c
4.	Insiden Kerja Terkait Conveyor (kasus/perbulan)	4	1
5.	Pengeluaran Perbaikan Darurat (%)	100%	55%

Data menunjukkan bahwa sejak diterapkannya sistem digital, ketepatan pelaksanaan inspeksi meningkat hingga 95%, karena sistem memberikan notifikasi otomatis kepada teknisi terkait jadwal inspeksi atau penggantian komponen berdasarkan siklus kerja dan parameter sensor. Parameter performa conveyor lainnya seperti idle time, kecepatan rotasi sabuk, dan durasi operasi tanpa gangguan (*mean time between failure – MTBF*) juga mengalami perbaikan. Berdasarkan data SCADA, MTBF meningkat dari 48 jam menjadi 110 jam, menandakan adanya peningkatan keandalan sistem secara menyeluruh. Durasi rata-rata downtime per kejadian juga menurun dari 5 jam menjadi hanya sekitar 1,5 jam berkat kesiapan tim pemelihara dan dokumentasi kerusakan sebelumnya yang lebih lengkap.

5. Pembuktian Efektivitas Melalui Data Suhu, Getaran, dan Operasional

Efektivitas pemeliharaan rutin tidak hanya bersifat naratif, tetapi dibuktikan dengan data kuantitatif yang diperoleh dari sistem monitoring.



Gambar 3. Perbandingan Parameter Kinerja *Conveyor*

Diagram suhu harian dari SCADA menunjukkan tren penurunan suhu motor conveyor secara konsisten. Puncak suhu yang sebelumnya mencapai 75–80°C kini tidak pernah melebihi 65°C, kecuali dalam kondisi beban maksimal pada jam puncak. Grafik tingkat getaran juga menunjukkan bahwa level getaran rata-rata berada di bawah ambang batas kritis (2.0 mm/s), yang berarti tidak ada keausan atau ketidakseimbangan signifikan pada komponen putar. Di sisi lain, waktu operasional tanpa gangguan meningkat secara substansial.

Pada bulan sebelum implementasi, conveyor mengalami gangguan hampir setiap 3 hari. Setelah implementasi, conveyor dapat beroperasi selama rata-rata 12–14 hari tanpa gangguan. Hal ini bukan hanya mencerminkan efisiensi teknis, tetapi juga memberikan waktu kerja yang lebih terprediksi bagi tim operasi, sehingga beban kerja dapat direncanakan dengan lebih baik dan produktivitas meningkat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di UBP PLTU, serta analisis dari penerapan strategi pemeliharaan rutin pada sistem belt conveyor, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Peran Strategis Belt conveyor dalam Proses Pembangkit pada Belt conveyor memiliki peran krusial dalam menunjang kelancaran pasokan batubara ke boiler. Stabilitas operasi sistem ini berkontribusi langsung terhadap efisiensi pembangkitan listrik, sehingga pemeliharaan yang optimal menjadi keharusan untuk menjaga kontinuitas suplai bahan bakar.
2. Kondisi Awal dan Tingginya Tingkat *Downtime* Sebelum implementasi pemeliharaan rutin, sistem *belt conveyor* mengalami frekuensi gangguan yang tinggi, yaitu 5–7 kali dalam satu bulan. Hal ini disebabkan oleh keausan sabuk, misalignment, overheating motor, dan spillage, yang ditangani dengan pendekatan pemeliharaan reaktif (*corrective maintenance*).
3. Dampak Pemeliharaan Rutin di Lapangan dan Perubahan strategi ke *preventive* serta *condition-based maintenance* berdampak positif terhadap performa sistem. Melalui inspeksi harian, pelumasan, pengecekan suhu motor, kalibrasi SCADA, dan integrasi CMMS, frekuensi *downtime* turun menjadi 1–2 kali per bulan dan kebutuhan *corrective maintenance* berkurang hingga 60%.
4. Peningkatan Stabilitas Operasional Implementasi pada pemeliharaan rutin berkontribusi terhadap kestabilan suhu motor (terjaga pada 60–65°C), penurunan tingkat getaran, serta peningkatan durasi operasi tanpa gangguan (*uptime*). Evaluasi teknis melalui logsheet dan data sensor mendukung bukti keberhasilan strategi ini.
5. Tantangan dan Respons Solutif seperti kesalahan awal penggunaan CMMS, keterlambatan suku cadang, dan paparan debu telah ditanggulangi melalui pelatihan teknisi, penambahan *buffer stock*, serta pemasangan penutup conveyor. Hal ini membuktikan bahwa implementasi program perbaikan berkelanjutan sangat penting dalam menjaga keberhasilan sistem pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. QADAFI, “Analisa Penyebab Kerusakan dan Perbaikan pada Belt conveyor di PT. MIFA Bersaudara,” *J.*

- Mhs. Mesin UTU*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2022.
- [2] H. Alfian, “KINERJA BELT CONVEYOR PADA UNIT CRUSHING PLANT,” vol. 4, pp. 98–103, 2021.
- [3] Sigi Syah Wibowo, Abdul Manaf, and Tresna Umar, “Analisis Pembebanan Belt conveyor Menggunakan Motor Induksi 3 Fase 1,5 Kw Dan Vsd Sebagai Speed Controller,” *J. Tek. Ilmu Dan Apl.*, vol. 9, no. 1, pp. 91–96, 2021, doi: 10.33795/jtia.v9i1.18.
- [4] B. Waskito, H. Abdillah, and A. Dwiyanto, “Analisis Perawatan Mesin Belt conveyor di PT . X,” *J.Soc. Sci. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 2969–2978, 2025, [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- [5] A. Saputra, Helmizar, and Y. Witanto, “Perawatan Mesin Belt conveyor,” *Teknosia*, vol. 18, no. 1, pp. 21–29, 2024, doi: 10.33369/teknosia.v18i1.34944.
- [6] I. H. Siahaan, N. Jonoadji, and A. Chandra, “Pemanfaatan Roller dan Belt conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur,” *J. Tek. Mesin*, vol. 19, no. 2, pp. 40–44, 2022, doi:10.9744/jtm.19.2.40-44.
- [7] K. Anwar, I. Sukmana, and A. Y. E. Risano, “Optimalisasi Condition Based Maintenance (CBM) untuk Meningkatkan Keandalan Peralatan Critical Upk Sebalang dengan Penerapan Teknologi Thermography,” *Semin. Nas. Ins. Prof.*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.23960/snip.v3i1.362.