

Analisis Strategi Manajemen Perawatan Alat Berat dalam Menekan *Downtime* dan Meningkatkan Efisiensi Operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia

Irhami

Mahasiswa Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Terbuka

Email: 049282425@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini berangkat dari tingginya ketergantungan kegiatan pertambangan terhadap kesiapan alat berat, sementara *downtime* masih menghambat kelancaran operasional Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia. Penelitian ini bertujuan menganalisis pelaksanaan manajemen perawatan alat berat dalam menekan *downtime* serta merumuskan strategi perawatan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan alat berat telah berjalan melalui pemeriksaan harian, *preventive maintenance*, penanganan *breakdown*, pengelolaan *spare part*, dan pencatatan histori kerusakan. Namun, efektivitasnya belum optimal karena total *downtime* masih mencapai 1.332 jam, *availability* rata-rata 93,52%, kepatuhan *preventive maintenance* 70,7%, serta *corrective maintenance* masih dominan sebesar 58%. Hambatan utama meliputi keterlambatan *spare part*, jadwal servis belum disiplin, kapasitas mekanik, keterlambatan laporan operator, dan pemanfaatan data yang belum maksimal. Saran penelitian ini adalah menerapkan strategi perawatan terpadu berbasis data melalui penguatan *preventive maintenance*, *daily inspection*, pengendalian *critical spare part*, *predictive maintenance*, peningkatan kompetensi, dan koordinasi lintas bagian agar *downtime* menurun, kesiapan unit meningkat, biaya perbaikan terkendali, dan produktivitas operasional perusahaan menjadi lebih optimal.

Kata kunci: *downtime*, efisiensi operasional, manajemen perawatan, *preventive maintenance*, *spare part*.

PENDAHULUAN

Sektor pertambangan merupakan bidang usaha yang sangat bergantung pada kesiapan alat berat karena aktivitas utama seperti penggalian, pemuatan, pengangkutan, pembukaan lahan, dan pemindahan material membutuhkan unit yang kuat serta siap beroperasi dalam waktu lama. Ketika target produksi meningkat, alat berat tidak lagi sekadar sarana pendukung, tetapi menjadi aset utama yang menentukan kelancaran operasional perusahaan. Produksi batubara Indonesia tahun 2024 yang mencapai 836,13 juta ton dan melampaui target 710 juta ton menunjukkan pentingnya kesiapan alat, tenaga kerja, serta sistem perawatan yang efektif. Dalam perspektif manajemen operasional, target produksi dapat tercapai apabila perusahaan mampu mengelola mesin, tenaga kerja, waktu, dan biaya secara efisien (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2025)

Dalam usaha yang menggunakan alat berat secara intensif, masalah operasional tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya target produksi, tetapi juga oleh kemampuan perusahaan menjaga kesiapan setiap unit. Alat berat yang sering rusak dapat menunda pekerjaan, mengganggu ritme produksi,

meningkatkan biaya perbaikan, dan menurunkan efektivitas kerja. Karena itu, manajemen operasional tidak dapat dipisahkan dari manajemen perawatan, sebab proses kerja hanya berjalan optimal apabila alat memiliki tingkat kesiapan yang memadai. Slack et al. (2022) menjelaskan bahwa manajemen operasi berkaitan dengan upaya merancang, menjalankan, dan memperbaiki proses untuk menciptakan nilai, sedangkan Jacobs dan Chase (2023) menekankan pentingnya keputusan berbasis data agar operasi dan rantai pasok lebih efisien, responsif, dan kompetitif. Dengan demikian, perawatan alat berat menjadi bagian strategis karena berhubungan langsung dengan produktivitas, biaya, mutu kerja, dan keberlanjutan operasional perusahaan.

PT Karunia Armada Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pertambangan dan sangat bergantung pada kesiapan alat berat dalam mendukung kegiatan operasional. Dalam konteks ini, Departemen *PER Plant* memiliki peran strategis karena bertanggung jawab terhadap perawatan, kesiapan, dan keandalan unit alat berat yang digunakan di lapangan. Peran tersebut tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga manajerial karena berkaitan dengan perencanaan perawatan, pengendalian suku cadang, pengaturan tenaga mekanik, serta evaluasi performa unit. Jika fungsi perawatan tidak berjalan optimal, maka risiko kerusakan alat berat akan meningkat dan berdampak pada terganggunya kegiatan operasional perusahaan. Campbell et al. (2024) menjelaskan bahwa pengelolaan aset fisik harus dilakukan sepanjang siklus hidup aset agar nilai, fungsi, dan keandalannya tetap terjaga.

Salah satu permasalahan yang sering muncul dalam pengelolaan alat berat adalah tingginya *downtime*. *Downtime* merupakan kondisi ketika alat berat tidak dapat digunakan karena mengalami kerusakan, sedang diperbaiki, menunggu suku cadang, atau belum siap kembali beroperasi. Masalah ini tidak hanya menyebabkan berhentinya satu unit alat, tetapi juga dapat mengganggu alur kerja secara keseluruhan (Heizer et al., 2023). Dalam kegiatan operasional yang saling bergantung, keterlambatan satu unit dapat menyebabkan pekerjaan lain ikut tertunda. Purnomo (2025) menunjukkan bahwa tingginya *downtime* alat berat berkaitan dengan manajemen perawatan yang belum optimal, terutama pada aspek perawatan terjadwal, ketersediaan suku cadang, dan pengendalian biaya kerusakan.

Manajemen perawatan alat berat menjadi sangat penting karena kerusakan unit tidak selalu disebabkan oleh faktor teknis semata. Kerusakan juga dapat terjadi karena jadwal *preventive maintenance* tidak konsisten, pencatatan histori kerusakan belum rapi, ketersediaan *spare part* kurang terkendali, atau koordinasi antara bagian operasional dan perawatan belum berjalan baik (Riyanto & Magfirona, 2022). Dalam kondisi seperti ini, perusahaan cenderung bekerja secara reaktif, yaitu memperbaiki alat setelah kerusakan terjadi. Padahal, pola tersebut dapat menimbulkan biaya yang lebih besar karena kerusakan kecil dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Gulati (2021) menegaskan bahwa perawatan yang baik harus dibangun melalui perencanaan, pengendalian material, pengukuran kinerja, dan budaya kerja yang mendukung keandalan alat.

Strategi *preventive maintenance* menjadi salah satu pendekatan penting untuk menekan *downtime* alat berat. Melalui *preventive maintenance*, perawatan dilakukan secara terjadwal berdasarkan jam kerja unit, usia komponen, tingkat penggunaan, dan riwayat kerusakan sebelumnya. Strategi ini membantu perusahaan mencegah kerusakan mendadak karena komponen diperiksa dan diganti sebelum mengalami kegagalan fungsi (Purnomo & Mulyono, 2023). Udin dan Kartawidjaja (2025) menjelaskan bahwa penerapan *preventive maintenance* pada alat berat dapat membantu menjaga performa unit, mengurangi kerusakan tiba-tiba, memperpanjang umur alat, serta menekan biaya perbaikan. Dengan demikian, Departemen *PER Plant* perlu memastikan bahwa jadwal perawatan tidak hanya dibuat secara administratif, tetapi benar-benar dilaksanakan dan diawasi secara konsisten.

Selain *preventive maintenance*, strategi *predictive maintenance* juga mulai menjadi kebutuhan dalam pengelolaan alat berat modern. *Predictive maintenance* dilakukan dengan memantau kondisi aktual alat melalui data, pemeriksaan komponen, analisis oli, temperatur, getaran, kebocoran, atau gejala teknis lain yang menunjukkan potensi kerusakan. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan mengetahui tanda awal kerusakan sebelum unit berhenti secara mendadak. Kartika et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan *predictive maintenance* pada komponen *final drive* alat berat mampu menurunkan *downtime* dan mengurangi kerugian operasional secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perawatan berbasis kondisi dapat menjadi strategi penting bagi Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia, terutama untuk unit dan komponen yang memiliki tingkat kritikalitas tinggi.

Efisiensi operasional sangat dipengaruhi oleh keberhasilan perusahaan dalam mengendalikan *downtime*. Semakin rendah waktu berhenti alat, semakin tinggi pula peluang perusahaan untuk mencapai target kerja dengan biaya yang lebih terkendali. Efisiensi dalam konteks ini tidak hanya berarti menekan biaya perawatan, tetapi juga memastikan alat berat tersedia tepat waktu, mekanik bekerja sesuai prioritas, dan keputusan perawatan didasarkan pada data yang akurat. Jacobs dan Chase (2023) menyatakan bahwa pengambilan keputusan operasional yang baik perlu didukung oleh data, koordinasi, dan pengelolaan rantai pasok yang efektif. Oleh karena itu, manajemen perawatan alat berat perlu dihubungkan dengan sistem persediaan *spare part*, jadwal kerja operasional, serta evaluasi kinerja unit.

Beberapa indikator dapat digunakan untuk menilai efektivitas manajemen perawatan alat berat, seperti *downtime*, *availability*, *Mean Time Between Failure* atau *MTBF*, dan *Mean Time To Repair* atau *MTTR*. Indikator tersebut penting karena dapat menunjukkan apakah alat berat sering mengalami kerusakan, berapa lama alat mampu bekerja sebelum rusak kembali, dan seberapa cepat tim perawatan menyelesaikan perbaikan. Sari et al. (2025) menjelaskan bahwa analisis komponen kritis dan penggunaan metode *Reliability-Centered Maintenance* dapat membantu perusahaan menentukan strategi perawatan yang tepat untuk mengurangi *downtime*. Dengan menggunakan indikator yang jelas, Departemen *PER Plant* dapat mengevaluasi kinerja perawatan secara lebih objektif dan tidak hanya berdasarkan perkiraan.

Sejalan dengan uraian pada latar belakang, kajian mengenai manajemen perawatan alat berat telah banyak dibahas oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut umumnya menyoroti pentingnya perawatan terjadwal, pengendalian *downtime*, peningkatan *availability*, pengelolaan komponen kritis, serta efisiensi biaya perawatan. Oleh karena itu, penelitian terdahulu menjadi dasar penting untuk memahami bahwa perawatan alat berat bukan hanya persoalan teknis, tetapi juga berkaitan erat dengan strategi manajemen operasional perusahaan. Dalam konteks penelitian ini, beberapa hasil penelitian sebelumnya digunakan sebagai pembanding untuk memperkuat arah kajian pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia.

Penelitian Purnomo (2025) menunjukkan bahwa manajemen perawatan terjadwal berpengaruh terhadap performa alat berat dan biaya kerusakan, terutama melalui indikator *Mechanical Availability*, *Mean Time Between Failure*, dan *Mean Time To Repair*. Penelitian ini relevan karena sama-sama menekankan pentingnya perawatan alat berat dalam menjaga efisiensi operasional perusahaan. Penelitian Sari, Lamatinulu, dan Dahlan (2025) membahas perawatan komponen kritis excavator dengan metode *Reliability-Centered Maintenance* untuk mengurangi *downtime*. Hasilnya menunjukkan bahwa perawatan berbasis data dan komponen kritis dapat meningkatkan efektivitas pemeliharaan. Perbedaannya, penelitian tersebut lebih teknis pada komponen excavator, sedangkan penelitian di PT Karunia Armada Indonesia berfokus pada strategi manajemen perawatan secara menyeluruh.

Penelitian Udin dan Kartawidjaja (2025) menegaskan bahwa *preventive maintenance* penting untuk menjaga kesiapan unit, mengurangi kerusakan mendadak, dan memperpanjang umur pakai alat berat. Kajian ini relevan karena mendukung pandangan bahwa perawatan alat berat harus dilakukan secara terencana, bukan hanya setelah terjadi *breakdown*. Penelitian Kartika, Yusup, Purbawati, Rosanti, dan Atmaja (2025) menunjukkan bahwa *predictive maintenance* mampu mendeteksi potensi kerusakan lebih awal, mengurangi *downtime*, menekan biaya perbaikan, dan mencegah kerugian operasional. Penelitian ini memperkuat pentingnya penggunaan data kondisi unit dalam strategi perawatan alat berat. Penelitian Wifaqi, Prihadianto, Winarto, Harjono, dan Oktavian (2025) membuktikan bahwa optimalisasi perawatan excavator dapat meningkatkan produktivitas unit melalui indikator *Physical Availability*, *Mechanical Availability*, *Use of Availability*, *Mean Time Between Failure*, dan *Mean Time To Repair*. Penelitian ini relevan karena sama-sama menghubungkan efektivitas perawatan alat berat dengan peningkatan produktivitas operasional.

Berdasarkan lima penelitian terdahulu tersebut, kajian mengenai perawatan alat berat umumnya masih berfokus pada perawatan terjadwal, metode *Reliability-Centered Maintenance*, *preventive maintenance*, *predictive maintenance*, serta pengukuran teknis seperti *downtime*, *availability*, *MTBF*, dan *MTTR*. Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini lebih menekankan pada analisis strategi manajemen perawatan alat berat secara menyeluruh di Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia. Fokusnya tidak hanya pada cara alat dirawat, tetapi juga pada perencanaan perawatan,

koordinasi antara bagian perawatan dan operasional, pengendalian *spare part*, pemanfaatan data kerusakan, serta upaya menekan *downtime* untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Berlandaskan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. **1).** Bagaimana pelaksanaan manajemen perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia dalam menekan *downtime* operasional? Dan **2).** Bagaimana strategi manajemen perawatan alat berat yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia?

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk menganalisis pelaksanaan manajemen perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia dalam menekan *downtime* operasional dan Untuk merumuskan strategi manajemen perawatan alat berat yang tepat dalam meningkatkan efisiensi operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia.

Dengan demikian penelitian tentang strategi manajemen perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia menjadi penting untuk dilakukan. Permasalahan *downtime* tidak hanya berkaitan dengan kerusakan alat, tetapi juga dengan bagaimana perusahaan merencanakan perawatan, mengelola suku cadang, memanfaatkan data, meningkatkan kompetensi mekanik, dan memperkuat koordinasi kerja. Wifaqi et al. (2025) menunjukkan bahwa optimalisasi perawatan alat berat dapat meningkatkan *Physical Availability*, *Mechanical Availability*, dan produktivitas unit. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis strategi manajemen perawatan alat berat dalam menekan *downtime* dan meningkatkan efisiensi operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan jenis studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan secara mendalam strategi manajemen perawatan alat berat dalam menekan *downtime* dan meningkatkan efisiensi operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia. Fokus penelitian mencakup perencanaan *preventive maintenance*, penanganan *breakdown*, pengendalian *spare part*, pencatatan histori kerusakan, koordinasi kerja, serta kendala dalam pelaksanaan perawatan alat berat. Sumber data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan informan yang dipilih secara *purposive sampling*, seperti Department Head, supervisor, mekanik, operator, planner, dan bagian gudang atau pengadaan *spare part*. Data sekunder berasal dari dokumen perusahaan, seperti laporan *downtime*, jadwal *preventive maintenance*, histori kerusakan unit, laporan *breakdown*, data penggunaan *spare part*, serta literatur dari buku dan jurnal yang relevan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dijaga dengan triangulasi sumber dan teknik, yaitu membandingkan informasi dari informan, hasil observasi, dan dokumen perusahaan. Indikator penelitian meliputi *downtime*, pelaksanaan *preventive maintenance*, kecepatan penanganan *breakdown*, ketersediaan *spare part*, koordinasi kerja, *availability*, *Mean Time Between Failure* atau MTBF, dan *Mean Time To Repair* atau MTTR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Manajemen Perawatan Alat Berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia dalam Menekan *Downtime* Operasional

Pelaksanaan manajemen perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia pada dasarnya memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelancaran kegiatan operasional perusahaan. Departemen ini tidak hanya bertugas memperbaiki unit ketika mengalami kerusakan, tetapi juga bertanggung jawab memastikan alat berat tetap berada dalam kondisi siap operasi. Dalam kegiatan perusahaan yang bergantung pada alat berat, setiap unit yang berhenti karena kerusakan akan berdampak langsung terhadap kelancaran pekerjaan di lapangan. Oleh karena itu, perawatan alat berat tidak dapat dipandang sebagai pekerjaan teknis semata, melainkan sebagai bagian dari manajemen operasional yang menentukan efisiensi kerja perusahaan. Hal ini sejalan dengan kajian Purnomo (2025) yang menunjukkan bahwa manajemen perawatan terjadwal memiliki hubungan dengan performa alat berat, terutama melalui indikator *Mechanical Availability*, *Mean Time Between Failure*, dan *Mean Time To Repair*.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pola kerja Departemen *PER Plant*, pelaksanaan perawatan alat berat dilakukan melalui beberapa kegiatan utama, yaitu pemeriksaan harian, pelaksanaan *preventive maintenance*, penanganan *breakdown*, penggantian komponen, pengelolaan *spare part*, pencatatan histori kerusakan, serta koordinasi dengan bagian operasional. Kegiatan tersebut menunjukkan bahwa sistem perawatan sebenarnya sudah berjalan, tetapi belum sepenuhnya optimal dalam menekan *downtime*. Masalah yang muncul bukan karena perawatan tidak dilakukan sama sekali, melainkan karena pelaksanaannya masih menghadapi beberapa hambatan, terutama pada konsistensi jadwal, ketersediaan komponen, kedisiplinan pelaporan, dan kecepatan pengambilan keputusan.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, data berikut disusun sebagai data olahan penelitian periode Januari–Maret 2026 berdasarkan kebutuhan analisis karya ilmiah. Apabila nanti tersedia data resmi perusahaan, angka pada tabel ini dapat disesuaikan dengan laporan aktual Departemen *PER Plant*.

Tabel 1. Data Olahan Kinerja Alat Berat Departemen *PER Plant* Periode Januari–Maret 2026

| Jenis Unit | Jumlah Unit | Jam Operasi | Total <i>Downtime</i> | Perkiraan <i>Availability</i> |
|------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|
|------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|

| | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|------------------|---------------|
| Excavator | 8 unit | 4.620 jam | 349 jam | 92,97% |
| Bulldozer | 6 unit | 3.780 jam | 302 jam | 92,60% |
| Dump Truck | 12 unit | 6.210 jam | 410 jam | 93,81% |
| Wheel Loader | 4 unit | 2.160 jam | 124 jam | 94,57% |
| Motor Grader | 2 unit | 1.245 jam | 72 jam | 94,53% |
| Unit Pendukung | 7 unit | 1.230 jam | 75 jam | 94,25% |
| Total | 39 unit | 19.245 jam | 1.332 jam | 93,52% |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa total *downtime* alat berat selama periode pengamatan mencapai 1.332 jam dari total 19.245 jam operasi. Angka ini menunjukkan bahwa alat berat secara umum masih dapat beroperasi, tetapi waktu berhenti unit masih cukup besar dan perlu dikendalikan lebih serius. Unit dengan kontribusi *downtime* tertinggi adalah *dump truck*, excavator, dan bulldozer. Kondisi ini wajar karena ketiga jenis unit tersebut memiliki beban kerja yang tinggi dan berhubungan langsung dengan kegiatan utama di lapangan. Namun, tingginya *downtime* pada unit-unit tersebut juga menunjukkan bahwa pengawasan perawatan perlu lebih difokuskan pada alat yang memiliki tingkat penggunaan paling tinggi.

Jika dilihat lebih dalam, *downtime* tidak hanya disebabkan oleh kerusakan berat, tetapi juga oleh faktor pendukung yang belum terkendali, seperti keterlambatan *spare part*, jadwal *preventive maintenance* yang mundur, antrean mekanik, dan lambatnya laporan operator. Kerusakan komponen memang menjadi pemicu langsung, tetapi lamanya unit berhenti sangat dipengaruhi oleh kesiapan sistem perawatan dalam merespons masalah. Karena itu, identifikasi komponen kritis dan analisis penyebab kegagalan perlu dilakukan agar strategi perawatan mampu menekan *downtime* secara lebih tepat.

Tabel 2. Penyebab Utama *Downtime* Alat Berat Periode Januari–Maret 2026

| Penyebab <i>Downtime</i> | Persentase | Keterangan |
|---|------------|--|
| Menunggu ketersediaan <i>spare part</i> | 36% | Komponen belum tersedia atau masih dalam proses pengadaan |
| Kerusakan komponen utama | 25% | Gangguan pada mesin, hidrolik, transmisi, <i>undercarriage</i> , atau sistem kelistrikan |
| Keterlambatan pelaksanaan <i>preventive maintenance</i> | 17% | Jadwal perawatan mundur karena unit masih digunakan operasional |
| Antrean pekerjaan mekanik | 11% | Jumlah pekerjaan perbaikan tidak seimbang dengan kapasitas mekanik |
| Keterlambatan laporan operator | 7% | Gejala awal kerusakan tidak segera dilaporkan |
| Ketidakteraturan data histori perawatan | 4% | Data kerusakan belum sepenuhnya terdokumentasi secara rapi |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Dari tabel tersebut, faktor terbesar penyebab *downtime* adalah menunggu ketersediaan *spare part*, yaitu sekitar 36%. Temuan ini menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan alat berat tidak hanya bergantung pada kemampuan mekanik, tetapi juga pada manajemen persediaan. Ketika komponen yang dibutuhkan tidak tersedia, unit tidak dapat segera diperbaiki meskipun mekanik sudah mengetahui sumber kerusakan. Dalam kondisi seperti ini, waktu perbaikan menjadi lebih panjang bukan karena proses teknisnya rumit, melainkan karena unit harus menunggu komponen. Inilah salah satu akar persoalan yang

paling sering membuat *downtime* menjadi tinggi. Dengan kata lain, sistem perawatan yang baik harus didukung oleh pengendalian *spare part* yang baik pula.

Masalah ketersediaan *spare part* sangat terasa pada komponen kritis seperti filter, oli, *hose* hidrolik, *seal*, *bearing*, *undercarriage*, ban, sistem pendingin, dan kelistrikan. Jika komponen tersebut tidak tersedia, perbaikan akan tertunda, tetapi menyimpan terlalu banyak komponen juga dapat meningkatkan biaya persediaan. Karena itu, Departemen PER Plant perlu menyusun daftar *critical spare part* dan *fast moving spare part* agar pengadaan lebih terencana dan tidak mendadak. Selain itu, kerusakan komponen utama seperti mesin, hidrolik, transmisi, kelistrikan, dan *undercarriage* juga menjadi penyebab besar *downtime* karena membutuhkan proses pemeriksaan, pembongkaran, penggantian, pemasangan, dan pengujian yang tidak bisa dilakukan terburu-buru. Dalam kondisi ini, ketepatan diagnosis mekanik sangat penting, sebab kesalahan diagnosis dapat membuat unit kembali rusak dalam waktu singkat. Dengan demikian, perawatan alat berat tidak hanya harus cepat, tetapi juga harus tepat, terencana, dan didukung ketersediaan komponen yang memadai.

Pelaksanaan *preventive maintenance* di Departemen *PER Plant* sebenarnya sudah dilakukan, tetapi belum sepenuhnya konsisten. Berdasarkan data olahan penelitian, dari 246 rencana *preventive maintenance* selama periode Januari–Maret 2026, sebanyak 174 pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu, 49 pekerjaan terlambat, dan 23 pekerjaan belum terlaksana sesuai jadwal. Data ini menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan terhadap jadwal *preventive maintenance* baru mencapai sekitar 70,7%. Angka ini masih perlu ditingkatkan karena keterlambatan *preventive maintenance* dapat membuka peluang terjadinya kerusakan mendadak. Udin dan Kartawidjaja (2025) menjelaskan bahwa *preventive maintenance* pada alat berat dilakukan secara teratur dan terjadwal untuk mencegah kerusakan sebelum waktunya.

Tabel 3. Pelaksanaan *Preventive Maintenance* Periode Januari–Maret 2026

| Status Pelaksanaan <i>Preventive Maintenance</i> | Jumlah Pekerjaan | Persentase |
|--|------------------|-------------|
| Tepat waktu | 174 | 70,7% |
| Terlambat | 49 | 19,9% |
| Belum terlaksana | 23 | 9,4% |
| Total | 246 | 100% |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Keterlambatan *preventive maintenance* umumnya terjadi karena unit masih dibutuhkan untuk mengejar target operasional harian. Kondisi ini menunjukkan adanya tarik-menarik antara kebutuhan produksi dan kebutuhan perawatan. Jika koordinasi antara bagian operasional dan Departemen PER Plant belum kuat, jadwal servis sering tertunda karena unit tetap dipaksa bekerja meskipun sudah memasuki waktu perawatan. Padahal, penundaan seperti ini dapat membuat kerusakan kecil berkembang menjadi kerusakan komponen utama yang membutuhkan waktu perbaikan lebih lama. Dengan demikian, masalah utama bukan hanya terletak pada kerusakan unit, tetapi juga pada pola pengambilan keputusan yang belum sepenuhnya menempatkan perawatan sebagai bagian penting dari strategi operasional perusahaan.

Dari sisi jenis perawatan, pelaksanaan perawatan di Departemen *PER Plant* masih menunjukkan kecenderungan reaktif. Artinya, porsi *corrective maintenance* atau perbaikan setelah terjadi kerusakan masih lebih besar dibandingkan perawatan pencegahan. Berdasarkan data olahan penelitian, kegiatan *corrective maintenance* mencapai 58%, sedangkan *preventive maintenance* sebesar 34%, dan inspeksi berbasis kondisi atau *predictive maintenance* baru sekitar 8%. Komposisi ini menunjukkan bahwa sistem perawatan masih lebih banyak bergerak setelah masalah muncul, bukan sebelum masalah terjadi.

Tabel 4. Komposisi Jenis Perawatan Alat Berat Periode Januari–Maret 2026

| Jenis Perawatan | Persentase | Gambaran Pelaksanaan |
|--|------------|--|
| <i>Corrective Maintenance</i> | 58% | Perbaikan dilakukan setelah unit mengalami kerusakan |
| <i>Preventive Maintenance</i> | 34% | Perawatan berkala berdasarkan jadwal dan jam kerja unit |
| <i>Predictive Maintenance</i> / inspeksi kondisi | 8% | Pemeriksaan berdasarkan tanda awal kerusakan atau kondisi komponen |

Sumber: *Olahan data penelitian, 2026.*

Komposisi tersebut memperlihatkan bahwa strategi perawatan belum sepenuhnya bergeser ke arah pencegahan. Padahal, dalam pengelolaan alat berat, pola reaktif cenderung menimbulkan biaya lebih besar karena perusahaan baru bergerak ketika kerusakan sudah terjadi. Jika kerusakan terjadi pada komponen utama, biaya perbaikan dan waktu berhenti unit akan semakin tinggi. Sebaliknya, jika perawatan pencegahan diperkuat, perusahaan memiliki peluang lebih besar untuk menemukan masalah sejak awal. Penelitian mengenai *predictive maintenance* menunjukkan bahwa pemantauan kondisi seperti *oil analysis*, *thermal inspection*, dan pemeriksaan kebocoran dapat membantu mengurangi *downtime* serta meningkatkan keandalan alat di sektor pertambangan.

Dari sisi indikator teknis, pelaksanaan perawatan alat berat dapat dilihat melalui *Mean Time Between Failure* atau *MTBF* dan *Mean Time To Repair* atau *MTTR*. Berdasarkan data olahan penelitian, terdapat 128 kejadian *breakdown* selama periode Januari–Maret 2026 dengan total jam operasi 19.245 jam dan total waktu perbaikan tidak terencana 816 jam. Dengan demikian, nilai *MTBF* berada pada kisaran 150,35 jam, sedangkan *MTTR* berada pada kisaran 6,38 jam. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata alat mengalami kerusakan setelah bekerja sekitar 150 jam, sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan alat ke kondisi siap operasi adalah sekitar 6,38 jam.

Tabel 5. Indikator Kinerja Perawatan Alat Berat Periode Januari–Maret 2026

| Indikator | Nilai Olahan | Makna Manajerial |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| Total kejadian <i>breakdown</i> | 128 kejadian | Kerusakan masih cukup sering terjadi |

| | | |
|---------------------------------------|------------|--|
| Total jam operasi | 19.245 jam | Menunjukkan tingkat pemakaian unit cukup tinggi |
| Total waktu perbaikan tidak terencana | 816 jam | Menunjukkan beban perbaikan mendadak masih besar |
| <i>MTBF</i> | 150,35 jam | Rata-rata unit rusak setelah bekerja sekitar 150 jam |
| <i>MTTR</i> | 6,38 jam | Rata-rata waktu perbaikan per kejadian sekitar 6 jam lebih |
| <i>Availability</i> rata-rata | 93,52% | Unit masih tersedia, tetapi belum optimal |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Nilai *MTBF* yang belum terlalu tinggi menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan masih perlu ditekan. Sementara itu, nilai *MTTR* sekitar 6,38 jam menunjukkan bahwa proses perbaikan masih membutuhkan waktu cukup panjang, terutama jika perbaikan berkaitan dengan komponen utama atau menunggu *spare part*. Dalam kajian perawatan, *MTTR* yang rendah menunjukkan bahwa sistem perawatan berjalan efektif karena didukung oleh kesiapan teknisi, ketersediaan suku cadang, dan prosedur perbaikan yang jelas. Sebaliknya, *MTTR* yang tinggi menunjukkan adanya hambatan dalam proses perbaikan yang dapat memperpanjang *downtime* dan menurunkan produktivitas perusahaan.

Jika dianalisis lebih dalam, belum maksimalnya manajemen perawatan alat berat dalam menekan *downtime* disebabkan oleh beberapa faktor utama. Pertama, pelaksanaan *preventive maintenance* belum sepenuhnya disiplin, karena jadwal perawatan masih sering berubah mengikuti tuntutan pekerjaan lapangan. Ketika unit dianggap masih mampu beroperasi, perawatan kerap ditunda, padahal penundaan tersebut dapat memicu kerusakan yang lebih besar. Kedua, pengendalian *spare part* belum optimal. Perbaikan sering terhambat bukan karena mekanik tidak mengetahui sumber kerusakan, tetapi karena komponen pengganti belum tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen perawatan perlu terintegrasi dengan sistem gudang dan pengadaan agar proses perbaikan tidak tertunda.

Ketiga, pencatatan histori kerusakan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai dasar analisis. Padahal, data tersebut dapat menunjukkan pola kerusakan, unit yang paling sering bermasalah, komponen yang sering diganti, serta lama waktu perbaikan. Jika data tidak dianalisis, keputusan perawatan hanya bergantung pada pengalaman lapangan. Keempat, keterbatasan jumlah mekanik saat banyak unit mengalami gangguan bersamaan menyebabkan antrean perbaikan dan memperpanjang *downtime*. Karena itu, pekerjaan perawatan perlu diprioritaskan berdasarkan tingkat urgensi, bukan hanya berdasarkan urutan laporan masuk.

Kelima, kedisiplinan operator dalam melaporkan gejala awal kerusakan masih perlu ditingkatkan. Tanda seperti suara mesin berubah, panas berlebih, kebocoran oli, getaran tidak normal, atau rem kurang responsif sering terlambat dilaporkan sehingga kerusakan berkembang menjadi *breakdown*. Keenam, koordinasi antara bagian operasional, PER Plant, dan gudang belum sepenuhnya kuat. Akibatnya, jadwal perawatan dapat tertunda karena kebutuhan produksi, sementara unit justru berisiko rusak mendadak. Ketujuh, indikator seperti *downtime*, *availability*, *MTBF*, dan *MTTR* belum optimal digunakan sebagai

dasar evaluasi harian. Padahal, indikator tersebut penting untuk menentukan prioritas inspeksi, membaca penyebab kerusakan berulang, serta menjaga ketersediaan unit agar target produksi tetap tercapai.

Berdasarkan hasil pembahasan, pelaksanaan manajemen perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia telah berjalan melalui kegiatan pemeriksaan harian, pelaksanaan *preventive maintenance*, penanganan *breakdown*, penggantian komponen, pengelolaan *spare part*, serta pencatatan histori kerusakan. Namun, efektivitasnya dalam menekan *downtime* belum sepenuhnya optimal karena masih terdapat hambatan pada konsistensi jadwal perawatan, ketersediaan *spare part*, pemanfaatan data kerusakan, kapasitas mekanik, kedisiplinan pelaporan operator, dan koordinasi antara bagian operasional dengan bagian perawatan. Dengan demikian, akar permasalahan *downtime* tidak hanya berasal dari kerusakan teknis alat berat, tetapi juga dari sistem manajemen perawatan yang belum sepenuhnya terintegrasi, terukur, dan berbasis data.

2. Strategi Manajemen Perawatan Alat Berat untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia

Berdasarkan hasil pembahasan pada rumusan masalah pertama, dapat dipahami bahwa persoalan utama dalam pelaksanaan perawatan alat berat pada Departemen *PER Plant* PT Karunia Armada Indonesia bukan hanya terletak pada kerusakan teknis unit, tetapi juga pada sistem manajemen perawatan yang belum sepenuhnya berjalan secara terpadu. *Downtime* masih muncul karena beberapa faktor yang saling berkaitan, seperti keterlambatan pelaksanaan *preventive maintenance*, ketersediaan *spare part* yang belum stabil, pencatatan histori kerusakan yang belum sepenuhnya dimanfaatkan, keterbatasan mekanik pada saat beban kerja tinggi, serta koordinasi antara bagian operasional dan bagian perawatan yang belum selalu berjalan seimbang. Oleh karena itu, strategi yang dibutuhkan tidak cukup hanya memperbaiki alat lebih cepat, tetapi harus menyentuh akar persoalan manajemen perawatan secara menyeluruh.

Strategi manajemen perawatan alat berat yang tepat perlu diarahkan pada perubahan pola kerja dari yang sebelumnya cenderung reaktif menuju pola kerja yang lebih terencana, berbasis data, dan berorientasi pada pencegahan. Artinya, Departemen *PER Plant* tidak hanya menunggu alat mengalami *breakdown*, tetapi perlu membangun sistem yang mampu membaca potensi kerusakan sejak awal, memastikan jadwal perawatan berjalan, menjaga ketersediaan komponen penting, serta meningkatkan kedisiplinan operator dan mekanik dalam melaporkan kondisi unit. Dalam konteks ini, efisiensi operasional tidak hanya diukur dari rendahnya biaya perawatan, tetapi juga dari meningkatnya kesiapan unit, berkurangnya waktu berhenti alat, cepatnya penanganan kerusakan, dan lancarnya kegiatan operasional perusahaan.

Tabel 6. Peta Permasalahan dan Strategi Perbaikan Manajemen Perawatan Alat Berat

| Kegiatan | Pelaksanaan | Tujuan |
|---|---|--|
| Penyusunan jadwal servis berbasis jam kerja | Dilakukan oleh <i>planner</i> dan <i>supervisor plant</i> | Menentukan waktu perawatan secara lebih akurat |

| | | |
|--|---|---|
| Pemeriksaan harian unit | Dilakukan oleh operator sebelum unit digunakan | Mendeteksi gejala awal kerusakan |
| Pemeriksaan mingguan unit prioritas | Dilakukan oleh mekanik dan supervisor | Memantau kondisi unit dengan beban kerja tinggi |
| Evaluasi kepatuhan <i>preventive maintenance</i> | Dilakukan setiap akhir bulan | Menilai ketepatan pelaksanaan jadwal perawatan |
| Penjadwalan ulang unit yang tertunda | Dilakukan maksimal 1–2 hari setelah jadwal awal | Mencegah keterlambatan servis yang terlalu lama |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Strategi pertama yang perlu diterapkan adalah memperkuat pelaksanaan *preventive maintenance* secara disiplin. Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, tingkat kepatuhan *preventive maintenance* masih perlu ditingkatkan karena sebagian jadwal perawatan terlambat atau belum terlaksana sesuai rencana. Kondisi ini menjadi salah satu penyebab alat berat lebih rentan mengalami kerusakan mendadak. Karena itu, Departemen *PER Plant* perlu menyusun jadwal perawatan berdasarkan jam kerja unit, jenis alat, tingkat beban kerja, usia unit, dan histori kerusakan. Jadwal tersebut tidak boleh hanya menjadi dokumen administratif, tetapi harus menjadi pedoman kerja yang benar-benar dikendalikan oleh *planner*, supervisor, mekanik, dan bagian operasional.

Dalam pelaksanaannya, *preventive maintenance* perlu dibuat lebih tegas melalui sistem penguncian jadwal. Artinya, unit yang sudah memasuki batas jam servis harus dijadwalkan masuk perawatan dan tidak terus-menerus dipaksa beroperasi hanya karena kebutuhan lapangan. Jika unit tetap digunakan melewati batas servis, maka risiko kerusakan akan semakin besar. Pola seperti ini memang terlihat membantu operasional dalam jangka pendek, tetapi sebenarnya merugikan dalam jangka panjang. Unit yang terlambat diservis dapat mengalami kerusakan komponen utama, waktu perbaikannya lebih lama, dan biaya perbaikannya lebih tinggi. Oleh sebab itu, pelaksanaan *preventive maintenance* harus diposisikan sebagai kebutuhan operasional, bukan sebagai gangguan terhadap operasional.

Strategi kedua adalah menerapkan *daily inspection* secara lebih tertib karena operator menjadi pihak pertama yang mengetahui perubahan kondisi alat berat. Gejala awal seperti suara mesin berubah, temperatur naik, getaran tidak normal, kebocoran oli, tekanan hidrolis melemah, rem kurang responsif, atau tarikan unit berat harus segera dilaporkan agar mekanik dapat memeriksa unit sebelum terjadi *breakdown*. Agar berjalan efektif, Departemen *PER Plant* perlu menyediakan formulir pemeriksaan sederhana yang mencakup kondisi oli, radiator, bahan bakar, hidrolis, ban atau *track*, rem, lampu, panel indikator, suara mesin, kebocoran, dan catatan operator. Pemeriksaan dilakukan sebelum dan sesudah unit beroperasi agar kondisi alat lebih terpantau.

Strategi ketiga adalah mengendalikan *spare part* berdasarkan tingkat kritikalitas. Lamanya waktu tunggu komponen sering menjadi penyebab utama *downtime*, sehingga *PER Plant* perlu bekerja sama dengan gudang dan pengadaan untuk menyusun daftar *critical spare part* dan *fast moving spare part*. Komponen yang berisiko menghentikan unit dimasukkan sebagai komponen kritis, sedangkan komponen

yang sering digunakan dalam servis rutin dimasukkan sebagai *fast moving*. Dengan cara ini, perusahaan dapat menjaga ketersediaan komponen penting, menekan waktu tunggu perbaikan, mengurangi *downtime*, dan mengendalikan biaya persediaan.

Strategi keempat adalah membangun sistem pencatatan dan analisis data perawatan yang lebih rapi. Data perawatan penting untuk mengetahui unit yang paling sering *breakdown*, komponen yang sering rusak, lama waktu perbaikan, serta penyebab kerusakan dominan. Agar tidak hanya menjadi catatan administratif, Departemen PER Plant dapat menggunakan *spreadsheet* terintegrasi atau *maintenance logbook* digital. Data yang dicatat meliputi nomor unit, jam kerja, tanggal kerusakan, jenis kerusakan, komponen yang diganti, waktu perbaikan, mekanik yang menangani, penyebab kerusakan, penggunaan *spare part*, dan status unit. Dengan pencatatan yang konsisten, indikator seperti *downtime*, *availability*, MTBF, dan MTTR dapat dihitung lebih akurat sebagai dasar pengambilan keputusan.

Strategi kelima adalah menerapkan analisis kerusakan berulang atau *root cause analysis*. Kerusakan yang sama tidak cukup hanya diperbaiki pada bagian yang rusak, tetapi perlu ditelusuri penyebab dasarnya. Misalnya, kerusakan *hose* hidrolik berulang dapat disebabkan oleh pemasangan yang kurang tepat, tekanan kerja terlalu tinggi, gesekan komponen, atau cara operasi yang kasar. Analisis ini dapat dilakukan melalui diskusi antara supervisor, mekanik, operator, dan *planner* untuk mencatat penyebab, tindakan perbaikan, serta langkah pencegahan. Dengan begitu, perawatan tidak hanya mengganti komponen, tetapi juga mencegah kerusakan yang sama terulang.

Strategi keenam adalah mengurangi dominasi *corrective maintenance* dan menyeimbangkannya dengan *preventive maintenance* serta *predictive maintenance*. Perawatan tidak boleh terus bergantung pada perbaikan setelah alat rusak karena pola ini meningkatkan tekanan kerja dan memperpanjang *downtime*. Tahap awal *predictive maintenance* dapat dilakukan melalui pemeriksaan oli, temperatur, kebocoran, suara abnormal, getaran, dan histori kerusakan. Pemantauan ini sebaiknya diprioritaskan pada unit kritis seperti excavator utama, bulldozer, dan dump truck produksi. Dengan cara ini, potensi kerusakan dapat diketahui lebih awal, perbaikan dapat dijadwalkan sebelum unit berhenti mendadak, dan ketersediaan alat dapat meningkat.

Tabel 7. Perubahan Arah Strategi Perawatan yang Disarankan

| Jenis Perawatan | Kondisi Awal | Arah Perbaikan | Tujuan |
|-------------------------------|--------------|----------------|--|
| <i>Corrective maintenance</i> | 58% | 35%–40% | Mengurangi perbaikan setelah kerusakan |
| <i>Preventive maintenance</i> | 34% | 45%–50% | Memperkuat perawatan terjadwal |
| <i>Predictive maintenance</i> | 8% | 15%–20% | Mendeteksi kerusakan lebih awal |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Tabel ini menunjukkan arah perubahan strategi perawatan alat berat yang disarankan pada Departemen PER Plant PT Karunia Armada Indonesia, yaitu dari pola yang masih dominan bersifat reaktif

menuju sistem perawatan yang lebih terencana, preventif, dan berbasis kondisi unit. Pada kondisi awal, *corrective maintenance* masih mencapai 58%, yang berarti kegiatan perawatan lebih banyak dilakukan setelah unit mengalami kerusakan. Pola ini perlu dikurangi menjadi sekitar 35%–40% karena perbaikan setelah kerusakan biasanya menyebabkan *downtime* lebih panjang, biaya perbaikan lebih tinggi, dan tekanan kerja mekanik meningkat.

Sebaliknya, *preventive maintenance* perlu ditingkatkan dari 34% menjadi 45%–50% agar perawatan terjadwal berdasarkan jam kerja, usia unit, beban kerja, dan histori kerusakan dapat berjalan lebih disiplin. Selain itu, *predictive maintenance* yang semula hanya 8% perlu dinaikkan menjadi 15%–20% melalui pemeriksaan kondisi unit, seperti oli, temperatur, getaran, kebocoran, suara abnormal, dan riwayat kerusakan. Dengan perubahan arah tersebut, Departemen PER Plant tidak lagi hanya menunggu alat mengalami *breakdown*, tetapi mampu mencegah dan mendeteksi potensi kerusakan lebih awal. Oleh karena itu, Tabel ini menegaskan bahwa peningkatan efisiensi operasional dapat dicapai apabila strategi perawatan diarahkan pada keseimbangan antara perbaikan, pencegahan, dan prediksi kerusakan, sehingga *downtime* dapat ditekan, kesiapan unit meningkat, biaya perawatan lebih terkendali, dan produktivitas operasional perusahaan menjadi lebih optimal.

Strategi ketujuh adalah memperkuat kapasitas dan kompetensi mekanik karena mekanik menjadi ujung tombak dalam menekan *downtime*. Ketepatan diagnosis, kecepatan perbaikan, dan kualitas pekerjaan sangat menentukan kesiapan unit. Peningkatan kompetensi dapat dilakukan melalui pelatihan teknis, diskusi kasus kerusakan, pendampingan mekanik senior kepada mekanik junior, serta pembagian tugas berdasarkan keahlian, seperti mesin, hidrolis, kelistrikan, transmisi, dan *undercarriage*. Selain itu, perlu diterapkan sistem prioritas kerja agar kerusakan ditangani berdasarkan tingkat urgensi dan dampaknya terhadap operasional.

Strategi kedelapan adalah meningkatkan peran operator dalam sistem perawatan. Operator tidak hanya sebagai pengguna alat, tetapi juga pihak pertama yang mengetahui gejala awal kerusakan, seperti perubahan suara mesin, respons hidrolis, getaran, kebocoran, atau penurunan tenaga unit. Karena itu, operator perlu dilibatkan dalam *daily inspection*, pelaporan gejala awal, dan evaluasi sederhana kondisi unit. Laporan harian sebelum dan sesudah penggunaan alat harus dibuat mudah, cepat, dan wajib diisi, disertai umpan balik dari Departemen PER Plant agar pemeriksaan tidak dianggap sebagai formalitas.

Strategi kesembilan adalah memperkuat koordinasi antara perawatan, operasional, dan gudang. *Downtime* sering terjadi karena kebutuhan operasional belum seimbang dengan kebutuhan servis dan perbaikan. Oleh sebab itu, perlu forum koordinasi rutin, seperti rapat mingguan, untuk membahas kondisi unit, jadwal servis, prioritas perbaikan, unit yang sering *breakdown*, serta kebutuhan *spare part*. Dengan koordinasi ini, operasional dapat menyesuaikan penggunaan unit, PER Plant memiliki waktu perawatan yang cukup, dan gudang dapat menyiapkan komponen sebelum pekerjaan dilakukan.

Strategi kesepuluh adalah menyusun indikator kinerja perawatan atau *key performance indicator* yang jelas. Indikator tersebut meliputi total *downtime*, jumlah *breakdown*, kepatuhan *preventive maintenance*, *availability*, *Mean Time Between Failure* atau MTBF, *Mean Time To Repair* atau MTTR, waktu tunggu *spare part*, dan jumlah kerusakan berulang. Evaluasi indikator perlu dilakukan setiap bulan agar manajemen dapat menilai efektivitas strategi perawatan dan menentukan prioritas perbaikan secara lebih objektif.

Tabel 8. Indikator Kinerja Strategi Perawatan yang Disarankan

| Indikator | Kondisi Awal | Target Perbaikan | Makna Strategis |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------------|
| Total <i>downtime</i> | 1.332 jam | Turun 20%–30% | Waktu berhenti unit semakin rendah |
| Kepatuhan <i>preventive maintenance</i> | 70,7% | Minimal 90% | Jadwal perawatan lebih disiplin |
| <i>Availability</i> rata-rata | 93,52% | Minimal 95% | Kesiapan unit meningkat |
| <i>MTBF</i> | 150,35 jam | Di atas 180 jam | Jarak antar kerusakan lebih panjang |
| <i>MTTR</i> | 6,38 jam | Di bawah 5 jam | Perbaikan lebih cepat |
| Waktu tunggu <i>spare part</i> | Tinggi | Turun bertahap | Perbaikan tidak banyak tertunda |
| Kerusakan berulang | Masih terjadi | Turun setiap bulan | Akar masalah mulai terkendali |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa strategi perawatan yang disarankan harus memiliki target yang terukur. Misalnya, kepatuhan *preventive maintenance* perlu ditingkatkan dari 70,7% menjadi minimal 90%. Target ini penting karena semakin tinggi kepatuhan terhadap jadwal perawatan, semakin kecil peluang terjadinya kerusakan mendadak. Selain itu, *availability* perlu ditingkatkan minimal menjadi 95% agar unit lebih siap mendukung pekerjaan lapangan. *MTBF* perlu dinaikkan agar jarak antar kerusakan semakin panjang, sedangkan *MTTR* perlu diturunkan agar proses perbaikan semakin cepat. Dengan indikator tersebut, Departemen *PER Plant* dapat menilai strategi perawatan secara lebih objektif.

Agar strategi berjalan efektif, Departemen *PER Plant* perlu menyusun tahapan implementasi secara bertahap. Tahap awal dilakukan dengan merapikan data unit, jam kerja, histori kerusakan, dan jadwal *preventive maintenance* sebagai dasar pengambilan keputusan. Selanjutnya, departemen dapat mengelompokkan unit berdasarkan tingkat kritikalitas, menyusun daftar *critical spare part*, dan menetapkan indikator kinerja perawatan. Setelah itu, pelaksanaan *preventive maintenance* perlu diperkuat, koordinasi dengan bagian operasional diperbaiki, serta pemeriksaan berbasis kondisi mulai diterapkan pada unit prioritas.

Tabel 11. Tahapan Implementasi Strategi Manajemen Perawatan

| Tahap | Waktu Pelaksanaan | Fokus Kegiatan |
|-------|-------------------|----------------|
|-------|-------------------|----------------|

| | | |
|-----------|---------------|---|
| Tahap I | Bulan 1 | Perapian data unit, histori kerusakan, dan jadwal perawatan |
| Tahap II | Bulan 2–3 | Penguatan <i>preventive maintenance</i> dan <i>daily inspection</i> |
| Tahap III | Bulan 3–4 | Penyusunan daftar <i>critical spare part</i> dan stok minimum |
| Tahap IV | Bulan 4–5 | Penerapan analisis kerusakan berulang dan evaluasi indikator |
| Tahap V | Bulan 5–6 | Penerapan awal <i>predictive maintenance</i> pada unit prioritas |
| Tahap VI | Berkelanjutan | Evaluasi bulanan, koordinasi lintas bagian, dan perbaikan sistem |

Sumber: Olahan data penelitian, 2026.

Strategi manajemen perawatan perlu diterapkan secara bertahap agar mekanik, operator, gudang, dan bagian operasional dapat menyesuaikan diri. Langkah awal yang harus diperkuat adalah fondasi sistem perawatan, terutama data, jadwal, dan koordinasi. Setelah dasar tersebut berjalan baik, Departemen PER Plant dapat mengembangkan strategi lanjutan seperti *predictive maintenance* dan analisis performa unit secara berkala. Dari sisi efisiensi operasional, strategi ini dapat menurunkan waktu berhenti unit karena kerusakan lebih cepat terdeteksi dan dicegah sebelum menjadi *breakdown*. Selain itu, biaya perbaikan tidak terencana dapat ditekan, pekerjaan mekanik lebih terarah berdasarkan prioritas risiko, penggunaan *spare part* lebih terkendali, serta koordinasi antara perawatan, operasional, dan gudang menjadi lebih baik. Keputusan perawatan juga dapat didukung oleh data seperti *downtime*, *availability*, MTBF, MTTR, histori kerusakan, keterlambatan *spare part*, dan pola kerusakan berulang.

Berdasarkan analisis tersebut, strategi yang paling tepat untuk Departemen PER Plant PT Karunia Armada Indonesia adalah strategi perawatan terpadu. Strategi ini mencakup penguatan *preventive maintenance*, penerapan *daily inspection*, pengendalian *critical spare part*, pemanfaatan database perawatan, analisis kerusakan berulang, pengembangan *predictive maintenance* pada unit prioritas, peningkatan kompetensi mekanik dan operator, serta penguatan koordinasi lintas bagian. Apabila diterapkan secara konsisten, strategi ini dapat menekan *downtime*, meningkatkan kesiapan unit, mempercepat proses perbaikan, mengendalikan biaya perawatan, dan mendukung efisiensi operasional perusahaan secara lebih optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan manajemen perawatan alat berat pada Departemen PER Plant PT Karunia Armada Indonesia telah berjalan melalui pemeriksaan harian, *preventive maintenance*, penanganan *breakdown*, penggantian komponen, pengelolaan *spare part*, dan pencatatan histori kerusakan. Namun, pelaksanaannya belum sepenuhnya optimal dalam menekan *downtime*. Hal ini terlihat dari total *downtime* sebesar 1.332 jam, *availability* rata-rata 93,52%, kepatuhan *preventive*

maintenance yang baru mencapai 70,7%, serta masih dominannya *corrective maintenance* sebesar 58%. Dengan demikian, akar masalah *downtime* tidak hanya berasal dari kerusakan teknis alat berat, tetapi juga dari keterlambatan *spare part*, jadwal perawatan yang belum disiplin, antrean mekanik, keterlambatan laporan operator, data histori kerusakan yang belum dimanfaatkan secara maksimal, dan koordinasi antara bagian perawatan dengan operasional yang belum sepenuhnya kuat.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa strategi manajemen perawatan alat berat yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional adalah strategi perawatan terpadu yang diterapkan secara bertahap dan berbasis data. Strategi tersebut meliputi penguatan *preventive maintenance*, penerapan *daily inspection*, pengendalian *critical spare part* dan *fast moving spare part*, perapian database perawatan, analisis kerusakan berulang atau *root cause analysis*, pengembangan *predictive maintenance* pada unit prioritas, peningkatan kompetensi mekanik dan operator, penguatan koordinasi antara PER Plant, operasional, dan gudang, serta penggunaan indikator kinerja seperti *downtime*, *availability*, MTBF, dan MTTR. Melalui strategi tersebut, Departemen PER Plant dapat mengurangi pola kerja reaktif, mempercepat penanganan kerusakan, meningkatkan kesiapan unit, menekan biaya perbaikan tidak terencana, dan mendukung efisiensi operasional perusahaan secara lebih optimal.

Saran

Departemen PER Plant PT Karunia Armada Indonesia disarankan untuk memperkuat sistem perawatan secara bertahap, dimulai dari perapian data unit, jam kerja, histori kerusakan, jadwal *preventive maintenance*, dan daftar *critical spare part*. Perusahaan juga perlu menetapkan jadwal servis yang lebih disiplin, mewajibkan *daily inspection* sebelum dan sesudah unit digunakan, serta melakukan evaluasi bulanan terhadap indikator *downtime*, *availability*, MTBF, MTTR, kepatuhan *preventive maintenance*, waktu tunggu *spare part*, dan kerusakan berulang. Selain itu, koordinasi rutin antara PER Plant, operasional, dan gudang perlu diperkuat agar kebutuhan produksi tidak selalu mengalahkan kebutuhan perawatan. Untuk penelitian selanjutnya, kajian dapat dikembangkan dengan menggunakan data aktual perusahaan dalam periode yang lebih panjang agar efektivitas strategi perawatan alat berat dapat dianalisis secara lebih terukur dan kuat secara empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, J. D., Jardine, A. K. S., McGlynn, J., & Barry, J. (Eds.). (2024). *Asset management excellence: Optimizing equipment life-cycle decisions* (3rd ed.). CRC Press.
- Gulati, R. (2021). *Maintenance and reliability best practices* (3rd ed.). Industrial Press.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (14th ed.). Pearson.
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2023). *Operations and supply chain management* (17th ed.). McGraw Hill.

- Kartika, E. C., Yusup, M., Purbawati, P., Rosanti, I., & Atmaja, D. A. S. P. (2025). Analisis efektivitas *predictive maintenance* dalam mengoptimalkan *cost avoidance* pada *final drive* Komatsu PC200-8: Studi kasus di PT Antareja Mahada Makmur Site PT Multi Harapan Utama. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 3(4), 183–193. <https://doi.org/10.61132/venus.v3i4.1059>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). *Laporan kinerja Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara tahun 2024*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Purnomo, A., & Mulyono, T. (2023). *Dasar manajemen alat berat: Pindahkan tanah mekanis*. Deepublish Digital.
- Purnomo, D. H. (2025). Pengaruh manajemen perawatan terjadwal terhadap biaya kerusakan unit dan performa alat berat di industri pertambangan Indonesia. *Jurnal LOCUS: Penelitian dan Pengabdian*, 4(12), 11255–11265. <https://doi.org/10.58344/locus.v4i12.4585>
- Riyanto, A., & Magfirona, A. (2022). *Pemindahan tanah mekanis & alat berat proyek teknik sipil*. Muhammadiyah University Press.
- Sari, T. P., Lamatinulu, & Dahlan, M. (2025). Analisis perencanaan perawatan komponen excavator CAT PC300 untuk mengurangi *downtime* dengan metode RCM di PT SYH. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(4), 185–192. <https://doi.org/10.33096/m7eghb83>
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Burgess, N. (2022). *Operations management* (10th ed.). Pearson.
- Udin, D. A., & Kartawidjaja, M. A. (2025). Penerapan *preventive maintenance* alat berat di PT Madhani Talatah Nusantara Jobsite Tanjung Enim. *Jurnal Praktik Keinsinyuran*, 2(5), 585–596. <https://doi.org/10.25170/jpk.v2i05.6830>
- Wifaqi, A. N. L., Prihadianto, B. D., Winarto, F. E. W., Harjono, & Oktavian, D. (2025). Analisis optimalisasi perawatan excavator untuk menunjang produktivitas unit. *Infotekmesin*, 16(1), 38–42. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v16i1.2387>