



ANALISIS PERAWATAN UNIT SLAG HAULER P-240 CTE DI PT. XYZ

Mohammad Nizam Reinaldy^{*1}, Rilo Chandra Muhamadin²,

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

e-mail: *1nizamreinaldy@gmail.com, 2riochandraumg@gmail.ac.id

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak di bidang pemurnian dan pengolahan konsentrat tembaga. Salah satu alat berat yang digunakan adalah slag hauler untuk mengangkut limbah slag secara kontinu. Pengoperasian slag hauler secara terus-menerus menyebabkan potensi kerusakan yang dapat mengganggu produktivitas. Oleh karena itu, penting dilakukan pemeriksaan harian (P2H), monitoring kinerja unit saat beroperasi, serta preventive maintenance secara berkala. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan fokus pada pengendalian internal dan prosedur perawatan unit slag hauler P-240 CTE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan terencana berperan penting dalam mencegah kerusakan serius, sementara perawatan tidak terencana kerap disebabkan oleh kegagalan mendadak seperti kerusakan pada seal hidrolik silinder. Setelah dilakukan perawatan berkala, monitoring selama operasi juga menjadi bagian penting untuk memastikan unit bekerja sesuai SOP. Kesimpulan menunjukkan bahwa pengendalian internal dan penerapan perawatan preventif mampu meningkatkan keandalan unit dan meminimalisir gangguan operasional.

Kata kunci—Alat berat, slag hauler, perawatan, monitoring

Abstract

A maximum 200 word abstract in English in *italics* with Times New Roman 11 point. Abstract should be clear, PT. XYZ is a mining company engaged in the refining and processing of copper concentrate. One of the heavy equipment used is the slag hauler, which continuously transports slag waste to the cooling area. Continuous operation of the slag hauler often leads to potential damage that can disrupt productivity. Therefore, daily inspections (P2H), performance monitoring during operation, and scheduled preventive maintenance are essential. This study employs a descriptive qualitative method focusing on internal control and maintenance procedures for the slag hauler unit P-240 CTE. The results show that planned maintenance plays a crucial role in preventing serious damage, while unplanned maintenance often occurs due to sudden component failures, such as hydraulic cylinder seal damage. After regular maintenance, operational monitoring is also vital to ensure the unit functions according to standard operating procedures (SOP). The conclusion highlights that strong internal control and preventive maintenance help improve unit reliability and reduce operational disruptions.

Keywords—Heavy equipment, slag hauler, maintenance, monitoring

Received 2 Juli 2025; Received in revised form 29 Agustus 2025; Accepted 27 September 2025

Available online 20 Oktober 2025

<https://doi: https://journal.umg.ac.id/index.php/enigma/index>

© 2025 OJS UMG. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Alat berat adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan atau struktur bangunan (Winarno and Lydianingtias 2022). sebagai perusahaan pertambangan yang bergerak di bidang pemurnian dan pengolahan konsentrat tembaga. Dalam operasionalnya, PT. XYZ memanfaatkan berbagai jenis alat berat untuk menunjang proses produksi yang berkelanjutan dan efisien. Salah satu alat berat yang memiliki peran vital dalam proses produksi adalah *slag hauler*, yang berfungsi untuk mengangkut limbah slag secara kontinu dari area peleburan menuju lokasi pendinginan. Penggunaan *slag hauler* secara terus-menerus dapat menyebabkan keausan dan kerusakan komponen, sehingga memicu *downtime* yang berdampak pada turunnya produktivitas dan meningkatnya biaya perbaikan.

Slag hauler merupakan jenis traktor yang dilengkapi dengan roda dan carrier untuk mengangkut dan membawa kotoran (*slag*) hasil dari proses peleburan dari furnace ke tempat pendinginan (*slag cooling*). Dalam industri, *slag hauler* dapat bekerja dengan kemampuan yang lebih besar dan sangat efisien digunakan pada industri peleburan.

1.1 Slag hauler

Slag hauler adalah kendaraan atau alat berat yang dirancang khusus untuk mengangkut terak (*slag*) dari proses peleburan logam. Terak adalah material limbah yang dihasilkan dari peleburan logam, seperti tembaga atau besi. *Slag hauler* biasanya digunakan di industri logam dan baja untuk mengangkut terak yang telah didinginkan dari pabrik ke tempat pembuangan atau pengolahan lebih lanjut. Alat berat ini memiliki kapasitas besar dan dilengkapi dengan sistem yang memungkinkan penanganan terak yang aman dan efisien, seperti bak yang dapat dimiringkan untuk memudahkan pembuangan terak. *Slag hauler* harus tahan terhadap kondisi berat, seperti panas tinggi dan lingkungan kerja yang kasar.



Gambar 1. *Slag hauler*

Dalam upaya menjaga keberlangsungan produksi, perusahaan perlu menerapkan strategi perawatan alat berat yang terencana dan sistematis. Salah satu metode yang penting diterapkan adalah pemeriksaan harian (P2H) guna memastikan kelayakan operasi alat sebelum digunakan. Selain itu, monitoring operasional secara real-time diperlukan untuk mendeteksi kerusakan dini, serta pemeliharaan preventif rutin menjadi solusi efektif untuk memperpanjang umur alat dan meminimalkan risiko kerusakan fatal (Ansori & Mustajib, 2008)

1.2 Maintenance (perawatan)

Perawatan merupakan aktivitas penting dalam menjaga keandalan mesin dan mendukung produktivitas perusahaan. Menurut Ansori & Mustajib (2008), perawatan bertujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal dan mempertahankan kualitasnya. Perawatan meliputi inspeksi, perbaikan ringan maupun menyeluruh, penggantian komponen, serta pembersihan dan penyetelan (Kurniawan & Kholik, 2017).

Beberapa jenis perawatan yang umum diterapkan antara lain:

1. *Preventive Maintenance*

Pemeliharaan terstruktur dan berkala seperti inspeksi, pelumasan, dan penyesuaian untuk mencegah kerusakan (Iqbal, 2017).

2. *Corrective Maintenance*

Perawatan setelah terjadinya kerusakan, bersifat reaktif, dikenal sebagai perbaikan atau reparasi (Abbas et al., 2009).

3. *Breakdown Maintenance*

Perawatan dilakukan setelah alat benar-benar rusak. Meski sederhana, metode ini menimbulkan biaya tinggi (Ansori & Mustajib, 2008).

4. *Scheduled Maintenance*

Perawatan dilakukan secara berkala dalam waktu tertentu berdasarkan pengalaman atau rekomendasi pabrikan (Abbas et al., 2009).

5. *Predictive Maintenance*

Strategi pemeliharaan berbasis prediksi kerusakan melalui pemeriksaan berkala untuk menjamin keselamatan kerja (Putra et al., 2020).

6. *Emergency Maintenance*

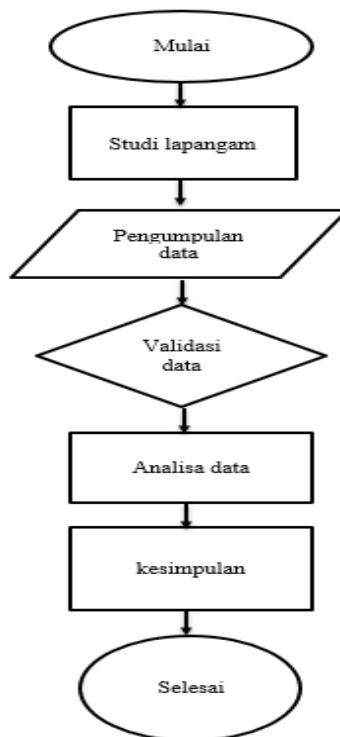
Dilakukan secara mendadak saat terjadi kerusakan yang tidak terdeteksi sebelumnya (Rahayu, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas perawatan unit *slag hauler* P-240 CTE di PT. XYZ, dengan fokus pada tiga aspek utama: pemeriksaan harian (P2H), monitoring saat unit beroperasi, dan pelaksanaan perawatan berkala. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meminimalkan kerusakan, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendukung produktivitas perusahaan dalam jangka panjang.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada laporan ini adalah metode penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi, tindakan dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. (Kojongian, Tumbuan, and Ogi 2022).

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yaitu metode yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan faktual mengenai kondisi objek penelitian di lapangan, yaitu unit *slag hauler* P-240 CTE di PT. XYZ



Gambar 2. flowchart perawatan unit *slag hauler* P-240 CTE

Langkah-langkah penelitian dilakukan secara bertahap melalui tahapan berikut:

1. Studi lapangan

Langkah awal penelitian dimulai dengan kegiatan studi lapangan, yaitu observasi langsung terhadap kondisi operasional unit *slag hauler* di PT. XYZ. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi serta memahami konteks sistem perawatan yang diterapkan di lapangan.

2. Pengumpulan data

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang relevan dari berbagai sumber, baik data primer maupun sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan teknisi, operator, dan pihak manajemen. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen teknis, jadwal pemeliharaan, dan standar operasional prosedur (SOP) perusahaan.

3. Validasi data

Data yang telah diperoleh kemudian divalidasi guna memastikan keabsahan dan konsistensinya. Validasi dilakukan dengan metode triangulasi, yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk meningkatkan reliabilitas data.

4. Analisis data

Setelah data tervalidasi, dilakukan analisis secara deskriptif kualitatif. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektivitas pelaksanaan pemeriksaan harian (P2H), kualitas monitoring operasional, serta efisiensi perawatan berkala yang telah diterapkan.

5. Implementasi usulan

Berdasarkan hasil analisis, disusun usulan perbaikan dalam bentuk penyempurnaan jadwal perawatan dan prosedur operasional. Usulan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemeliharaan dan meminimalkan risiko kerusakan unit *slag hauler* di masa mendatang.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengecekan dan pemeliharaan (*Maintenance*) *Slag hauler*

Pengecekan dan perawatan harian terhadap unit *slag hauler* adalah salah satu upaya paling efektif untuk mengurangi risiko kerusakan fatal dan menjaga agar operasional berjalan lancar tanpa gangguan teknis yang tidak diinginkan, Pengecekan dan perawatan harian (P2H) sendiri merupakan langkah preventif yang kritis untuk memastikan keselamatan operator dan efisiensi operasional. Proses ini tidak hanya membantu mendeteksi potensi masalah sebelum menjadi serius tetapi juga memperpanjang umur alat berat dan mencegah downtime yang tidak terduga. Pengecekan ini meliputi : level oli engine, oli differential ,oli transimisi, level engine coolant, sistem hidrolis, kondisi ban , kondisi rangka unit, cek kebocoran oli hidrolis ,sistem kelistrikan dan sistem apar.

Perawatan Unit *slag hauler* ada 2 jenis perawatan yaitu, perawatan terencana (planned maintenance) dan perawatan tidak terencana (unplanned atau emergency maintenance). Perawatan terencana yang sering dilakukan pada unit *slag hauler* terbagi menjadi beberapa batch antara lain :

1. Daily (10 hours)
2. Every weeks (50 hours)
3. Every month (250 hours)
4. Every 3 month (500 hours)
5. Every 6 month (1000 hours)
6. Every 12 month (2000 hours)
7. Every 24 month (2500 hours)
8. Every 36 month (5000 hours)
9. Every 72 month (12000 hours)

Perawatan tidak terencana yang sering dilakukan ialah penggantian seal hidrolik cylinder yang bocor. Disebabkan oleh keausan atau usia seal, *over pressure* atau tekanan berlebih, terkontaminasi kotoran atau artikel asing, pemasangan seal yang kurang tepat, dan bisa juga karena pengoperasian unit yang salah. *Seal* yang sudah rusak akan langsung diganti dengan yang baru. dikarenakan seal cylinder adalah komponen penting yang berfungsi untuk mencegah kebocoran fluida hidrolik dari silinder. Kebocoran pada *seal cylinder hydrolik* bisa mengakibatkan penurunan tekanan, mengurangi efisiensi kerja unit, berpotensi menyebabkan kerusakan yang lebih parah.

Proses pengecekan unit alat berat sebelum pengoperasian merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa alat berat tersebut siap digunakan dengan aman dan efisien. Pengecekan sendiri merupakan langkah preventif yang kritis untuk memastikan keselamatan operator dan efisiensi operasional

PRE-OPERATION INSPECTION SIGN-OFF

UNIT NO. _____ DATE _____

AREA ASSIGNED _____ SHIFT _____

NOTE This sign-off sheet is to be used along with the Operator Inspection Checklist section of the Kress Operator's Manual. Your written initials indicate that you found no issues in the corresponding line item and performed the inspection successfully.

WALK AROUND INSPECTION

- | | |
|--|---|
| 1. <input type="checkbox"/> Engine Oil Level | 22. <input type="checkbox"/> Tire Pressure |
| 2. <input type="checkbox"/> Engine Coolant Level | 23. <input type="checkbox"/> Missing Components |
| 3. <input type="checkbox"/> Differential Oil Level | 24. <input type="checkbox"/> Assist Cable Damage |
| 4. <input type="checkbox"/> Fuel Level | 25. <input type="checkbox"/> Tractor and Main Frame Structural Damage |
| 5. <input type="checkbox"/> Hydraulic Oil Level | 26. <input type="checkbox"/> Tractor and Main Frame Electrical Damage |
| 6. <input type="checkbox"/> Transmission Oil Level | 27. <input type="checkbox"/> Tilt Frame Pivot Hoses/Cable RH & LH Bundles |
| 7. <input type="checkbox"/> DEF Tank Fluid Level (Tier IV Only) | 28. <input type="checkbox"/> Debris and Trash |
| 8. <input type="checkbox"/> Windshield Wash Fluid Level | 29. <input type="checkbox"/> Covers and Guards |
| 9. <input type="checkbox"/> Automatic Lubrication Grease Level (if equipped) | |
| 10. <input type="checkbox"/> Water Spray System Water Level (if equipped) | |
| 11. <input type="checkbox"/> Manual Lubrication Points | 30. <input type="checkbox"/> Cab Windows Condition |
| 12. <input type="checkbox"/> Leak Check | 31. <input type="checkbox"/> Windshield Wipers and Spray Function |
| 13. <input type="checkbox"/> Dash Lights and Running Lights | 32. <input type="checkbox"/> Seat Belt |
| 14. <input type="checkbox"/> Head Lights and Tail Lights | 33. <input type="checkbox"/> Cab Window Hammer |
| 15. <input type="checkbox"/> Turning Lights and Brake Lights | 34. <input type="checkbox"/> Fire Suppression System Actuator (if equipped) |
| 16. <input type="checkbox"/> Strobe Lights | 35. <input type="checkbox"/> Rear Window Shutters (optional) |
| 17. <input type="checkbox"/> Flood Lights | 36. <input type="checkbox"/> Seat Selector/Front and Rear Consoles |
| 18. <input type="checkbox"/> Camera Lenses (if equipped) | 37. <input type="checkbox"/> Back-up Alarm Sounds in REVERSE Gear |
| 19. <input type="checkbox"/> Fire Extinguisher(s) (if equipped) | 38. <input type="checkbox"/> Warning Indicators/Pressures/Temperatures |
| 20. <input type="checkbox"/> Fire Suppression System Actuator (if equipped) | 39. <input type="checkbox"/> Area Monitoring Camera System (if equipped) |
| 21. <input type="checkbox"/> Tire Damage | 40. <input type="checkbox"/> Mirrors |
| | 41. <input type="checkbox"/> Indicator Lights and Gauges |

NOTES:

Gambar 3. Lembar Pengecekan Dan Pemeriksaan Harian (P2H)

Perawatan unit *slag hauler* sangat di perhatikan di PT. XYZ dikarenakan sangat mempengaruhi produktivitas Perusahaan. Tabel dibawah ini menunjukkan jadwal pemeliharaan *slag hauler* yang dilakukan dalam waktu harian, mingguan, dan bulanan. Setiap hari selalu dilakukan perawatan rutin sebagai pencegahan adanya emergency maintenance dikarenakan dapat mengganggu produktivitas Perusahaan, Tabel 3.1 diatas menunjukkan pengecekan rutin *slag hauler* yang dilakukan dalam waktu harian, mingguan, dan bulanan. Setiap hari selalu dilakukan perawatan rutin sebagai pencegahan adanya emergency maintenance.

3.2 Monitoring

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan. (Nursodiq 2023).

Monitoring pada unit *slag hauler* adalah untuk mencegah terjadinya insiden yang bisa terjadi ketika unit *slag hauler* sedang beroperasi dan memonitoring cara pengoperasian operator, operator harus diawasi secara ketat untuk memastikan bahwa mereka menjalankan prosedur pengoperasian sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*). Ini termasuk kecepatan, pengoperasian, dan manuver selama beroperasi. Monitor kondisi jalan yang dilalui *slag hauler*. Pastikan tidak ada hambatan, jalan licin, atau kondisi yang dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan unit. Perhatikan juga kondisi cuaca yang mungkin mempengaruhi operasi. Setelah pengoperasian selesai,

lakukan evaluasi terhadap kinerja *slag hauler* dan operator. Catat segala masalah yang muncul selama pengoperasian untuk tindakan perbaikan di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. *Slag hauler* merupakan alat berat utama di PT. XYZ yang digunakan untuk mengangkut *slag* dari *furnace* menuju area pendinginan sebagai bagian dari proses pemurnian tembaga.
2. Sistem perawatan *slag hauler* terbagi menjadi dua jenis, yaitu:
 - Perawatan terencana (*planned maintenance*), dilakukan secara berkala berdasarkan jam operasional.
 - Perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*), dilakukan akibat kerusakan mendadak, terutama pada seal hidrolik.
3. Pemeriksaan harian (P2H) terbukti mampu mendeteksi potensi kerusakan lebih awal, sedangkan monitoring operasional penting untuk memastikan SOP dijalankan dengan baik.
4. Pengembangan ke depan dapat diarahkan pada peningkatan frekuensi pengecekan komponen, pelatihan rutin operator, dan penerapan teknologi monitoring otomatis untuk mendukung pengambilan keputusan perawatan secara lebih cepat dan akurat

5. SARAN

Peningkatan rutin pada jadwal perawatan, seperti pengecekan komponen yang lebih menyeluruh dan pembersihan unit secara teratur, akan membantu memastikan semua komponen *slag hauler* berada dalam kondisi optimal, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan. Memberikan pelatihan rutin kepada operator mengenai prosedur pengoperasian dan perawatan yang benar juga penting.

Penerapan teknologi monitoring otomatis untuk memberikan data *real-time* tentang kondisi *slag hauler*. Dengan demikian, keputusan cepat terkait perawatan dan perbaikan bisa diambil dengan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abbas, B. S., Steven, E., Christian, H., dan Sumanto, T., 2009, Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin B.Flute Pada PT. AMW, *Industrial and Systems Engineering Assessment Journal (INASEA)*, Vol.10, No.2, hal. 97–104.
- [2] Ansori, N., dan Mustajib, M. I., 2008, *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*, Graha Ilmu, Yogyakarta, hal. 24–32.
- [3] Muhammad, 2017, Pengaruh Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan) dan Breakdown Maintenance (Penggantian Komponen Mesin) terhadap Kelancaran Proses Produksi di PT Quarryndo Bukit Barokah, *Jurnal Manajemen dan Bisnis (Almana)*, Vol. 1, No. 3, hal. 33–45.
- [4] Melisa, Tumbuan, W., dan Ogi, I., 2022, Efektivitas dan Efisiensi Bauran Pemasaran pada Wisata Religius Bukit Kasih Kanonang Minahasa dalam Menghadapi New Normal, *Jurnal EMBA*, Vol. 10, No. 4, hal. 1968–1977.
- [5] Kurniawan, R. A., dan Kholik, H. M., 2017, Usulan Perawatan Mesin Stitching dengan Metode Reliability Centered Maintenance, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 16, No. 2, hal. 83–91. doi:10.22219/jtiumm.vol16.no2.83-91.
- [6] Putra, N. D., Saleh, H. H. M., dan Asngadi, 2020, Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi pada PT Haycarb Palu Mitra, *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, Vol. 5, No. 1, hal. 61–68. doi:10.22487/jimut.v5i1.139.
- [7] Rahayu, A., 2016, Evaluasi Efektivitas Mesin Kiln dengan Penerapan Total Productive Maintenance pada Pabrik II/III PT Semen Padang, *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 13, No. 1, hal. 454–485. doi:10.25077/josi.v13.n1.p454-485.2014.
- [8] Ulandari, P., Razzaq, A., dan Marianti, L., 2023, Peran Konseling Individual dengan Metode Mindfulness dalam Mengatasi Kecemasan pada Remaja di LPKA Kelas I Palembang, *Journal of Society Counseling*, Vol. 1, No. 1, hal. 62–68. doi:10.59388/josc.v1i1.169.
- [9] Winarno, R. B. R. P., dan Lydianingtias, D., 2022, Optimasi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Ponorogo, *Jurnal Online Skripsi*, Vol. 3, hal. 80–86.
- [10] Nursodiq, A., 2023, Sistem Informasi Monitoring Barang dengan Metode Object Oriented Analysis and Design pada PT Pratama Abadi, *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, Vol. 1, No. 3, hal. 671–676.



ENiGMA

<https://journal.utm.ac.id/index.php/enigma>

