

Analisis dan Penerapan System Buzzer pada saat Travel di Excavator PC 2000-8 untuk Meningkatkan Kinerja dan Efisiensi Operasional

Akbar Maulana¹

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Gedung B Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail : amaulana17041999@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini membahas analisis dan penerapan sistem pada excavator PC 2000-8 untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi operasional. Fokus utama penelitian adalah mengidentifikasi penyebab kerusakan pada roller excavator, yang sering disebabkan oleh kebocoran pelumas, suhu roller yang terlalu tinggi, dan gesekan berlebih antara track dan roller. Dengan menggunakan metode pengumpulan data dari catatan operasional dan analisis kondisi komponen, penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem pengingat dan prosedur pemeliharaan yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhatian terhadap detail dalam pemeliharaan roller dapat secara signifikan meningkatkan kinerja dan umur komponen, serta mengurangi risiko kecelakaan saat unit beroperasi. Dengan langkah-langkah perbaikan yang diusulkan, diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kepercayaan tim operasional terhadap alat berat yang digunakan.

Kata Kunci: Pemeliharaan, Peningkatan kualitas, Roller, Excavator PC 2000-8, Penggantian premature, Efisiensi operasional, Sistem pengingat, Kinerja, Umur komponen, Risiko kecelakaan

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara produsen batu bara di dunia, dengan sumber daya dan cadangan yang tersebar hampir diseluruh wilayah [1]. Proses bisnis dari suatu perusahaan batu bara tidak lepas dari sistem perawatan unit alat berat. Perawatan adalah suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya keausan tidak normal (kerusakan) sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang direkomendasikan oleh pabrik. Perawatan di suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung suatu proses produksi agar berjalan dengan lancar [2]. Kegiatan ini dilakukan agar sebuah unit dalam kondisi prima dan dapat bekerja secara terus menerus dengan down time yang minimum. Hal-hal tersebut dapat dicapai dengan perawatan atau pemeliharaan yang baik. Terdapat beberapa tipe perawatan yaitu corrective maintenance, preventive maintenance, dan predictive maintenance. Namun untuk yang diterapkan di perusahaan batu bara yaitu perawatan preventif atau preventive maintenance. Perawatan preventif merupakan perawatan dengan tujuan untuk mencegah atau memindahkan kemungkinan munculnya gangguan atau kerusakan pada mesin [3]. Perawatan preventif dilakukan tanpa perlu menunggu adanya tanda-tanda kerusakan atau rusak. Keuntungan menggunakan sistem preventive maintenance adalah dapat mencegah adanya kerusakan pada alat-alat yang digunakan, meminimalkan biaya perbaikan, keselamatan kerja lebih terjamin, tidak banyak membutuhkan peralatan atau mesin pengganti.

Excavator PC 2000-8 adalah mesin berat yang dirancang dan diproduksi oleh Komatsu, yang digunakan dalam industri pertambangan dan konstruksi [4]. Mesin ini memiliki kapasitas penggalian

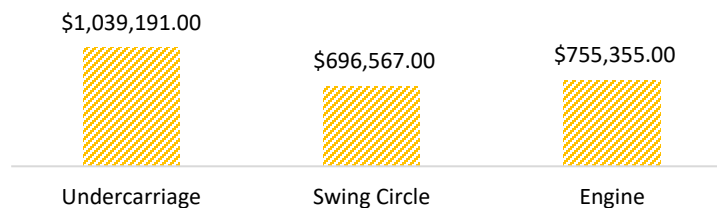
yang besar dan dirancang untuk menangani pekerjaan berat, seperti penggalian tanah, pemindahan material, dan pekerjaan lainnya di lokasi tambang.

PC 2000-8 dilengkapi dengan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi operasional, dan dilengkapi komponen Undercarriage yang mendukung struktur dasar excavator dan memungkinkan pergerakan serta operasi yang efisien.

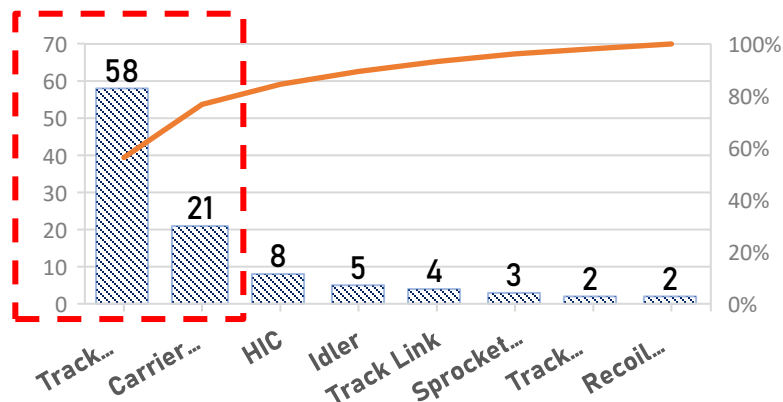
Fungsi utama undercarriage adalah untuk mendistribusikan berat mesin secara merata, memberikan stabilitas selama operasi berat, dan memungkinkan excavator bergerak di berbagai jenis medan. Desain undercarriage PC 2000-8 dirancang untuk tahan lama dan dapat beradaptasi dengan kondisi tanah yang berbeda, sehingga meningkatkan kinerja dan efisiensi operasional excavator. Pemeliharaan yang baik pada undercarriage sangat penting untuk mencegah kerusakan premature dan memastikan umur panjang dari komponen-komponen tersebut.

1.1 Latar Belakang Masalah:

Undercarriage merupakan komponen termahal dari unit excavator sehingga kita harus menjaga part komponen dari undercarriage agar tidak rusak dan di ganti sebelum waktunya. Seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik cost year to date komponen



Gambar 2. Grafik pengantian komponen premature

Komponen roller adalah penyumbang pengantian komponen premature (yang belum mencapai umur komponen) terbanyak dalam bagian undercarriage. Seperti terlihat pada Gambar 2.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja penyebab utama kerusakan pada track roller excavator PC2000-8?
2. Bagaimana pengaruh durasi perjalanan yang terlalu lama terhadap kondisi track roller?
3. Apa langkah-langkah perbaikan yang dapat diterapkan untuk mengurangi kerusakan pada track roller dan meningkatkan efisiensi operasional?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama kerusakan pada roller excavator PC2000-8.
2. Menilai dampak dari durasi perjalanan yang berlebihan terhadap kondisi dan kinerja roller.
3. Mengembangkan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pemeliharaan roller dan efisiensi operasional excavator, serta mengurangi biaya operasional yang terkait dengan kerusakan komponen.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Pengamatan dan Analisis Masalah:

- Identifikasi masalah yang terjadi pada roller, seperti kebocoran pelumas, suhu tinggi, dan gesekan berlebih antara track dan roller.
- Melakukan pemeriksaan visual dan pengukuran untuk menentukan kondisi track tension dan suhu roller selama operasi.

2. Penerapan Prosedur Pemeliharaan:

- Melakukan pencongkelan tanah secara rutin untuk mencegah penumpukan tanah yang mengeras di antara roller.
- Mengatur track tension secara berkala dan melakukan penyesuaian jika diperlukan.

3. Penggunaan Alat dan Teknologi:

- Menggunakan alat bantu untuk pengukuran dan pemeliharaan, serta menerapkan sistem pengingat visual untuk durasi travel.
- Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) untuk mengontrol dan memonitor waktu travel serta memberikan peringatan jika waktu travel melebihi batas yang ditentukan.

4. Pengukuran dan Evaluasi:

- Mengukur suhu roller dan melakukan analisis terhadap gesekan yang terjadi selama operasi.
- Menghitung laju keausan roller dan melakukan evaluasi terhadap perubahan konstanta laju keausan setelah penerapan perbaikan.

5. Penerapan Rekomendasi:

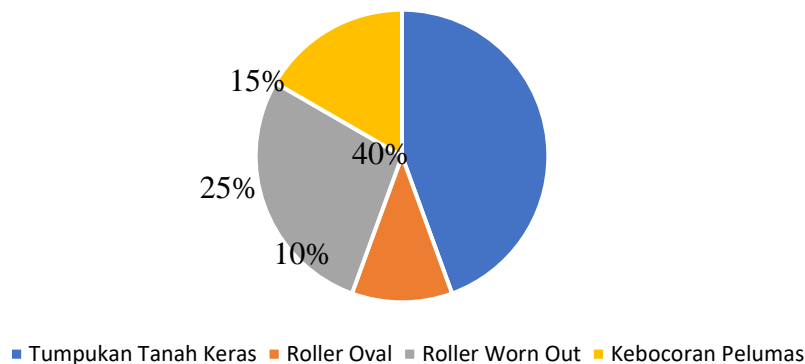
- Mengimplementasikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis untuk meningkatkan kualitas dan pemeliharaan roller.
- Mengurangi frekuensi penggantian premature dan meningkatkan efisiensi operasional melalui prosedur yang lebih baik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

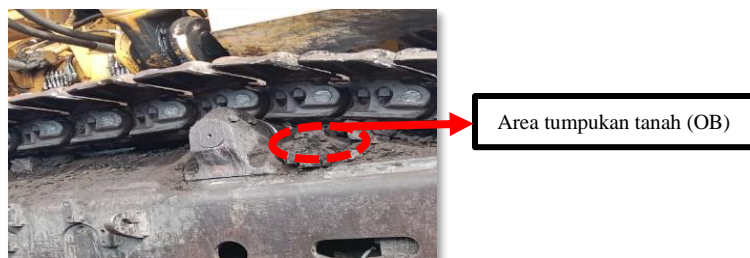
3.1 ANALISA KONDISI YANG ADA

Roller adalah penyumbang pergantian komponen premature (yang belum mencapai umur komponen) terbanyak dalam bagian undercarriage. Beberapa analisa penyebab utama yang memengaruhi roller menjadi penyumbang terbanyak dalam pergantian komponen premature di bagian undercarriage sebagai berikut :

Prosentase Jenis-Jenis Problem



Gambar 3. Prosentase Jenis Jenis Problem



Gambar 4. Tumpukan tanah di celah-celah carrier roller

Tumpukan tanah seperti gambar ditunjukkan pada Gambar 4. diatas yang di sebabkan pencongkelan tanah yang kurang rutin dilaksanakan dikarenakan pencongkelan masih dilakukan manual dengan linggis dan pipa extension tanpa alat bantu sehingga pencongkelan tanah memakan banyak waktu



Gambar 5. Abnormal worn out pada carrier roller

Gesekan yang berlebih dengan track link yang dikarenakan track tension dari unit terlalu kendur/longgar atau Operator melakukan travel yang terlalu lama/jauh tanpa henti yang di sebabkan tidak ada system pengingat atau reminder buat operator sehingga carrier roller mengalami abnormal worn out ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 6. Carrier roller oval

Carrier roller oval seperti gambar ditunjukkan pada Gambar 6. roller tidak berputar saat bergesekan dengan track dikarenakan tertahan tumpukan tanah yang mengeras di antara carrier roller yang faktor utamanya adalah pencongkelan tanah yang kurang rutin dilaksanakan dikarenakan pencongkelan masih dilakukan manual dengan linggis dan pipa extension tanpa alat bantu sehingga pencongkelan tanah memakan banyak waktu.



Gambar 7. Kebocoran pelumas pada carrier roller

Kebocoran pelumas seperti gambar ditunjukkan pada Gambar 7. Pada carrier roller rusaknya seal ataupun oring di dalam carrier/track roller roller dikarenakan travel yang terlalu jauh dan terlalu lama sehingga suhu roller yang terlalu tinggi (overheat).

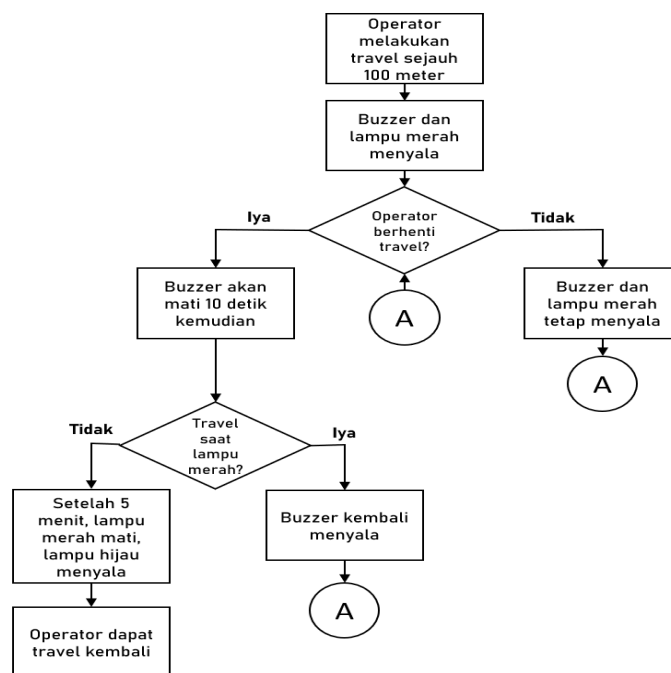
3.2 IDE PERBAIKAN

Dari latar belakang masalah dan observasi beberapa analisa konsep ide perbaikan yang diusulkan :

3.2.1 Sistem Pengingat (buzzer) dan Monitoring:

Mengembangkan sistem peringatan yang terintegrasi, seperti HM Travel dan Buzzer, untuk memberikan notifikasi kepada operator ketika waktu travel melebihi batas yang ditentukan. Ini akan membantu mencegah overheating dan kerusakan akibat perjalanan yang terlalu lama.

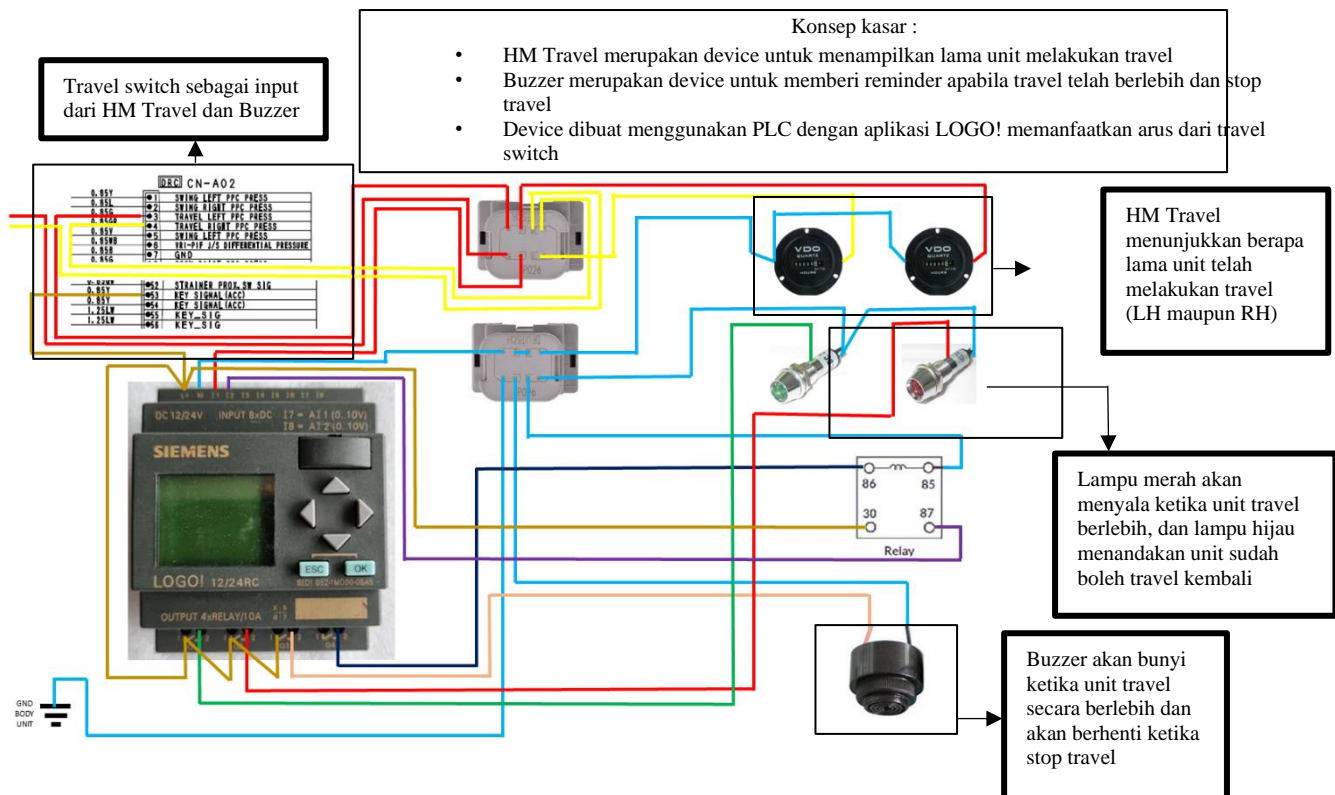
Berikut adalah cara kerja dari system tersebut :



Gambar 8. Cara Kerja sistem buzzer

Cara kerja sistem buzzer seperti logic yang ditunjukkan pada Gambar 8. diatas yang dimana saat pedal travel exca di jalankan maka travel switch akan menerima signal atau flow oli dari pergerakan lever sehingga sistem tersebut akan menghitung by HM travel berapa meter unit exca tersebut berjalan jika sudah mencapai jauh yg sudah ditentukan yaitu sejauh

100M maka sistem mulai mengirimkan signal kepada buzzer dan buzzer akan aktif sebagai indicator kepada operator dan jika operator tetap melakukan travel maka buzzer tetap menyala dan jika operator berhenti maka buzzer akan mati setelah 10 detik. Dan jika operator melakukan travel Ketika lampu merah masih menyala maka buzzer akan kembali aktif dan operator bisa melakukan travel kembali setelah 5 menit berhenti dan lampu kedip sudah berwarna hijau yang bertujuan untuk mendinginkan komponen undercarriage.



Gambar 9. Layout sederhana system pengingat

3.2.2 Pengadaan Chipping tool



Gambar 10. Krisbow Air Chipping Hammer

Pencongkelan tanah di sekitar undercarriage masih dilakukan secara manual menggunakan linggis dan pipa extension dan telah dipesankan Air Chipping Hammer Krisbow seperti gambar ditunjukkan pada Gambar 10. diatas yang berfungsi untuk memudahkan mekanik dalam melakukan pencongkelan tanah.

IV. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian dan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa pentingnya pemeliharaan dan peningkatan kualitas roller pada excavator PC 2000 - 8 untuk mengurangi frekuensi penggantian premature dan meningkatkan efisiensi operasional. Hasil analisa menunjukkan bahwa masalah seperti kebocoran pelumas, suhu roller yang terlalu tinggi, dan gesekan berlebih antara track dan roller dapat menyebabkan kerusakan pada komponen. Penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem pengingat dan prosedur pemeliharaan yang lebih baik untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kepercayaan tim operasional terhadap alat berat. Penelitian ini juga mencakup studi kasus yang menunjukkan dampak positif dari perbaikan yang diterapkan, termasuk pengurangan biaya operasional dan peningkatan kepercayaan tim operasional terhadap alat berat.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah penerapan dalam pengembangan teknologi yang lebih terbaru seperti penggunaan sensor dan perangkat IoT (Internet of Things) untuk memantau kondisi roller dan komponen lainnya secara real-time sehingga pemeliharaan dan perbaikan bisa di monitoring dan di lakukan secara efisien.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. P. Afin and B. F. T. Kiono, "Potensi Energi Batubara serta Pemanfaatan dan Teknologinya di Indonesia Tahun 2020 – 2050 : Gasifikasi Batubara," *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 2, no. 2, pp. 144–122, 2021, doi: 10.14710/jebt.2021.11429.
- [2] I. S. Haq, A. Y. Darma, and R. A. Batubara, "Penggunaan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dalam Identifikasi Kegagalan Mesin untuk Dasar Penentuan Tindakan Perawatan di Pabrik Kelapa Sawit Libo," *J. Vokasi Teknol. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, 2021, doi: 10.36870/jvti.v3i1.209.
- [3] B. Irawan, I. Muttaqin, and Y. Maulana, "Pengaruh Preventive Maintenance Unit Pumping Mf420Ex Terhadap Hasil Produksi Di Pt. Kalimantan Prima Persada," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 74–76, 2021, doi: 10.31602/jieom.v4i1.5324.
- [4] R. Rasma, H. Purwono, and H. Isyanto, "Meningkatkan Efektifitas Proses Refueling Pada Unit Excavator PC 2000-8 Dengan Warning Device," *Pros. Semnastek*, no. November, pp. 1–9, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/11490%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/11490/6536>.
- [5] Komatsu. (n.d.). *Service Meter Location - Komatsu PC2000-8 Operation & Maintenance Manual* [Page 13]. Retrieved from ManualsLib: <https://www.manualslib.com/manual/1234567/Komatsu-Pc2000-8.html>
- [6] Komatsu. (n.d.). *Handbook Product PC2000-8*. Retrieved from PDF: [URL jika tersedia]
- [7] Wikielektronika. (n.d.). *Apa itu buzzer elektronik?* Retrieved from <https://wikielektronika.com/apa-itu-buzzer-elektronik/>