

# Identifikasi Sensor Tekanan Pompa *Error* pada Panel Monitor Komatsu PC130: Penyebab, Dampak dan Solusi Pemulihan Sistem Kontrol

Mustaqim<sup>\*1</sup>, Muhammad Andi Nova\*, Mutiarani\*

\* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: tqm061218@gmail.com

## Abstrak

Kesalahan pembacaan sensor tekanan pada panel monitor ekskavator merupakan masalah yang sangat krusial dalam operasi alat berat, karena dapat mempengaruhi nilai input sensor yang selanjutnya akan mengganggu sistem kontrol hidraulik dan menurunkan efisiensi operasional. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi penyebab, dampak, dan solusi pemulihan terhadap malfungsi sensor tersebut pada alat berat Komatsu PC130 milik PT. Rimba Prima Mas. Dengan menggunakan metode observasi, wawancara, dan analisis berbasis wiring diagram maka penelitian ini menemukan bahwa kerusakan konektor *wiring harness* akibat faktor eksternal sehingga dampak yang ditimbulkan mencakup distribusi tekanan hidraulik yang tidak stabil dan penurunan performa alat berat. Solusi yang diterapkan yaitu dilakukan penyambungan sementara (*temporary*) untuk mendukung operasional mendesak dan terbukti efektif dalam memulihkan fungsi sensor dan sistem kontrol. Temuan ini juga menekankan pentingnya pemeliharaan preventif, perlindungan *wiring harness*, serta peningkatan kesadaran operator untuk mengurangi risiko kerusakan serupa di masa mendatang.

**Kata kunci:** sensor tekanan, ekskavator, sistem hidraulik, wiring harness, pemeliharaan preventif

## Abstract

*Pressure sensor reading errors on the excavator monitor panel are a very crucial problem in heavy equipment operations, because they can affect the sensor input value which will then disrupt the hydraulic control system and reduce operational efficiency. The purpose of this study is to identify the causes, impacts, and recovery solutions for sensor malfunctions on Komatsu PC130 heavy equipment owned by PT. Rimba Prima Mas using observation, interview, and wiring diagram-based analysis methods, this study found that damage to the wiring harness connector due to external factors so that the impacts include unstable hydraulic pressure distribution and decreased heavy equipment performance. The solution applied is to make temporary connections to support urgent operations and has proven effective in restoring sensor and control system functions. These findings also emphasize the importance of preventive maintenance, wiring harness protection, and increasing operator awareness to reduce the risk of similar damage in the future..*

**Keywords:** pressure sensor, excavator, hydraulic system, wiring harness, preventive maintenance

## 1 Pendahuluan

Dalam industri konstruksi dan pertambangan, kebutuhan alat berat seperti *excavator* atau di Indonesia sering disebut ekskavator memiliki peranan penting dalam menentukan efisiensi operasional dan produktivitas proyek [1]. Salah satu model ekskavator yang banyak digunakan dalam pekerjaan proyek skala menengah di Indonesia adalah tipe Komatsu PC130-7. Ekskavator ini mengandalkan sistem hidraulik untuk menjalankan fungsi utama, seperti pergerakan *swing*, mobilisasi, dan operasi alat kerja. Komatsu PC130-7 adalah model ekskavator hidraulik yang diproduksi oleh perusahaan Komatsu, salah satu produsen alat berat dari luar negeri dan produknya sangat banyak diminati oleh perusahaan alat berat di Indonesia. Ekskavator ini dirancang untuk kebutuhan konstruksi dan pertambangan berukuran menengah, dengan fokus pada efisiensi bahan bakar, daya tahan, dan kinerja.

Ekskavator PC130-7 dilengkapi dengan mesin yang dirancang dengan memiliki efisiensi pada bahan bakar dan pengurangan emisi. Mesin ekskavator ini sudah memenuhi standar emisi yang ditetapkan untuk alat berat, sehingga lebih ramah lingkungan dan ekonomis dalam penggunaan bahan bakar. Sistem hidraulik yang canggih menjadi salah satu keunggulan ekskavator ini. Dengan teknologi hidraulik yang dikontrol secara elektronik, ekskavator ini mampu mengatur aliran dan tekanan fluida dengan presisi tinggi, sehingga memberikan daya angkat dan penggalian yang kuat. Komatsu PC130-7 dilengkapi dengan panel monitor yang menyediakan berbagai informasi penting mengenai kondisi mesin dan sistem hidraulik. Panel ini menampilkan data tekanan hidraulik, suhu mesin, tingkat bahan bakar, dan status perawatan, sehingga memudahkan operator untuk melakukan pemantauan dan deteksi dini terhadap potensi masalah. Untuk tipe ekskavator PC130-7 dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Ekskavator Komatsu PC130-7 [2]

Tantangan pada industri pada pengoperasian alat berat sering muncul performa kecepatan kerja atau efisiensi energi menurun, sehingga memperlambat siklus kerja dan meningkatkan biaya operasional [3]. Pengoperasian alat berat, seperti ekskavator, sangat bergantung pada kinerja berbagai komponen yang saling terintegrasi, termasuk sistem sensor yang mengendalikan tekanan pompa hidraulik. Pada ekskavator Komatsu PC130, sensor tekanan pompa berfungsi untuk mengukur dan memantau tekanan fluida yang mengalir di dalam sistem hidraulik. Informasi yang disajikan oleh sensor tersebut sangat penting karena memberikan input ke sistem lain. Pembacaan sensor juga digunakan oleh sistem kontrol untuk mengatur aliran fluida yang menggerakkan lengan, *boom*, dan *attachment* ekskavator [4]. Dengan informasi tekanan yang akurat maka ekskavator dapat beroperasi dengan efisien dan aman, sehingga pengukuran tekanan pompa yang tepat sangat krusial untuk mendukung performa dalam proses pengoperasian alat berat ini [5].

Dalam penelitian terdahulu sudah banyak peneliti yang membahas permasalahan pada ekskavator seperti kerusakan pada hidraulik dan komponen utama [6-7] serta pada permasalahan pada sistem bahan bakar pada mesin [8-9]. Dari semua penelitian tersebut belum ada yang membahas terkait permasalahan terjadi informasi error dari hasil pembacaan sensor pada pengoperasian alat berat.

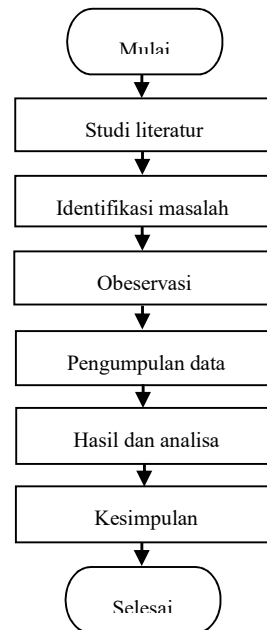
Dalam studi lapangan, ditemukan adanya kesalahan pembacaan nilai tekanan yang ditampilkan oleh panel monitor ekskavator Komatsu PC130. Kesalahan tersebut mengindikasikan adanya malfungsi atau kegagalan pada sensor tekanan pompa, yang berpotensi mengganggu sistem pengatur dan pengontrol pompa secara keseluruhan. Kesalahan ini berdampak pada distribusi tekanan dalam sistem hidraulik, yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi operasional dan risiko kerusakan pada komponen hidraulik lainnya. Panel monitor yang secara terus-menerus menunjukkan nilai error ini dapat menimbulkan kebingungan bagi operator dan mengakibatkan respon yang salah dalam pengendalian ekskavator [10].

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi penyebab dan dampak kesalahan sensor tekanan tersebut. Pendekatan sistematis dalam diagnosa sistem sensor tekanan dapat membantu mengidentifikasi akar permasalahan, sehingga dapat dilakukan tindakan pemulihan yang efektif terhadap sistem kontrol dan pengaturan hidraulik. Selain itu, penulis juga mengidentifikasi dampak terhadap performa alat berat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keandalan sistem sensor pada ekskavator dan alat berat sejenis, serta menjadi referensi dalam pemeliharaan preventif pada sistem hidraulik ekskavator. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan

bagi perusahaan yang menggunakan alat berat tipe Komatsu PC130 dapat melakukan rekomendasi kepada operator alat berat untuk menghindari hal yang dapat mengakibatkan kerugian atau kerusakan pada ekskavator.

## 2 Metodologi Penelitian

Terdapat tahapan-tahapan proses penelitian pada laporan akhir studi ini yang disajikan dalam bentuk *flow cart* dibawah ini



Gambar 1: Diagram alir penelitian

### 2.1. Studi literatur

Identifikasi masalah terkait tampilan error pada monitor ekskavator dengan cara pengumpulan data melalui studi literatur dan observasi masalah tersebut.

### 2.2. Identifikasi Masalah

Pada temuan masalah tersebut, diperlukan cara mengetahui penyebab serta cara penanganan yang tepat kembali berfungsi dengan baik. Studi literatur dilakukan untuk mencari serta mengumpulkan informasi dan data pada berdasarkan referensi yang ada.

### 2.3. Observasi

Observasi dilakukan untuk memvalidasi masalah yang teridentifikasi dan untuk mendapatkan informasi tambahan dari para operator, engineer dan teknisi ekskavator melalui wawancara.

### 2.4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, identifikasi kesalahan sensor yaitu data tekanan yang ditampilkan pada monitor panel. Kedua, wawancara dengan operator ekskavator dan engineer untuk mengetahui dampak error pada performa operasional ekskavator serta memahami pola pengendalian alat selama munculnya error.

### 2.5. Hasil dan analisa

Analisa data dari lapangan berdasarkan permasalahan tersebut dan mencari tindakan pemulihan yang sesuai dengan prosedur dari prosedur atau referensi yang ada.

## 2.6. Kesimpulan

Setelah permasalahan sudah diselesaikan, kemudian diperoleh kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya berkaitan tentang penyebab masalah yang ada dan memberikan saran apa yang akan dilakukan agar dapat menanggulangi masalah tersebut.

## 3 Analisa Data dan Pembahasan

Pengambilan data pada kasus penelitian dilakukan di PT. Rimba Prima Mas, yang bergerak di bidang *supplier*, *contractor* dan *leveransir* yang berlokasi di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Operator unit Komatsu dengan nomor seri alat 217 melaporkan bahwa adanya kerusakan pada alat berat yang menyebabkan kondisi *steering* pada unit tidak dapat berfungsi normal pada kecepatan tinggi. Hal ini berdampak terhadap alat berat sehingga tidak optimal bekerja karena mengalami daya kemudi rendah. Selain itu, hasil wawancara dengan pihak operator mengungkapkan bahwa selama operasi alat mengalami penurunan performa *steering* dan akselerasi gas, terutama saat kombinasi gerakan *boom*, *arm*, *bucket*, dan *swing* dilakukan. Dengan kondisi tersebut sehingga menghambat produktivitas kerja alat berat secara signifikan karena kemampuan alat berat yang dibutuhkan adanya penurunan performa.

Permasalahan ini juga dapat dilihat dengan munculnya indikator *error code 224* di monitor panel seperti ditunjukkan pada gambar 2. Berdasarkan hasil analisis terhadap kode *error 224* yang muncul serta mengacu pada *maintenance manual*, permasalahan ini mengindikasikan adanya abnormalitas pada sistem elektrikal khususnya sensor tekanan pompa, yang merupakan bagian dari sistem governor atau pada sistem sistem hidrolik (*travel hydraulic function*). Langkah identifikasi lebih lanjut perlu dilakukan melalui serangkaian pengujian pada sistem elektrikal dan hidrolik guna memastikan sumber utama permasalahan.

Secara teknis, kemungkinan penyebab utama dari permasalahan ini dapat dikategorikan menjadi beberapa aspek, yaitu:

- Gangguan pada suplai daya sensor, yang dapat ditandai dengan munculnya kode *error* terkait, seperti *error 226*.
- Kerusakan internal pada sensor tekanan pompa yang dapat menyebabkan kegagalan pembacaan tekanan oleh sistem.
- Gangguan pada kabel penghubung (*wiring harness*), baik dalam bentuk putusnya koneksi atau kontak yang kurang baik pada konektor.
- Hubungan pendek antara kabel penghubung dengan rangka (*chassis ground*), yang berpotensi mengganggu kestabilan tegangan sensor.
- Hubungan pendek antara kabel penghubung dengan sumber daya 24 V, yang dapat menyebabkan sinyal sensor tidak terbaca dengan benar.
- Malfungsi pada komponen *governor* dan pengendali pompa, yang berperan dalam mengatur tekanan dan distribusi daya hidrolik dalam sistem



Gambar 2: Tampilan *Error* pada Panel Monitor

Dikarenakan adanya *error 224* (*abnormally in pump pressure sensor*) seperti yang disebutkan diatas, maka



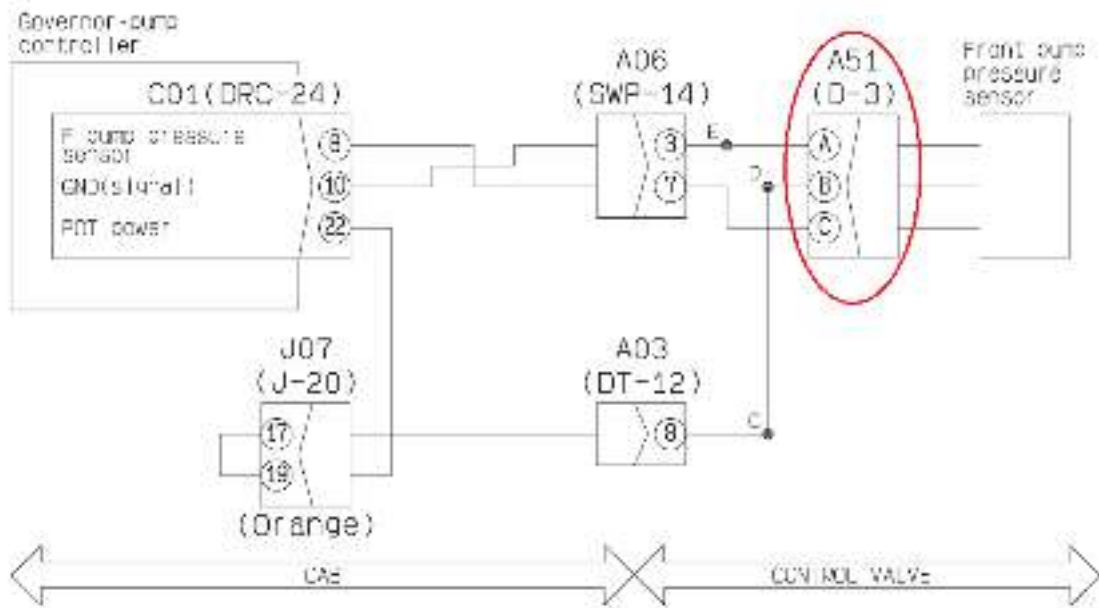
*Input/Output signals*

- a. Controller power supply
- b. Solenoid power supply
- c. Monitor panel power supply

*d. S-NET signal*

- e. Solenoid valve drive signal
- f. Engine speed signal
- g. Pump pressure signal

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa input “g” merupakan *pressure signal* dari *pump pressure sensor*. Untuk mengidentifikasi permasalahan diatas maka dilakukan analisis kasus tersebut berdasarkan *maintenance manual* dan pembacaan *wiring diagram* yang ditampilkan pada gambar 4 untuk mengetahui potensi-potensi masalah yang dapat terjadi. Oleh karena itu, langkah pertama yang dilakukan adalah pengecekan sistem elektrikal berdasarkan *wiring* Gambar 5.



**Gambar 5: Wiring Diagram Sistem Pump Pressure Sensor**

Ada beberapa pengecekan yang perlu dilakukan berdasarkan gambar 5 dan nilai pengukuran harus mengacu berdasarkan nilai pada *maintenance manual*. Pengukuran titik A ke B untuk mengetahui nilai tegangan (*power supply*) ke komponen. Nilai pengukuran menunjukkan *abnormal* seperti yang ditampilkan pada gambar 6 yaitu dibawah kisaran nilai rekomendasi perawatan yang seharusnya memiliki tegangan antara 4,5V sampai 5,5V.



**Gambar 5: Hasil Pengukuran Titik A ke B**

Dari hasil pengecekan A ke B, maka sudah dapat disimpulkan bahwa sudah didapatkan masalah penyebabnya. Untuk

memastikan apakah ada penyebab lain dari area komponen yang sama, maka dapat dilakukan juga pengecekan *signal input* yaitu pengecekan titik C ke A. Hasil pengukuran adalah menunjukkan kondisi normal seperti pada gambar 6. Hal ini sesuai dengan nilai rekomendasi perawatan yaitu 0.5 V sampai 4.5 V seperti pada Gambar 6.



Gambar 6: Hasil Pengukuran Titik C ke A

Dengan adanya temuan *abnormal* diatas, maka dilakukan lebih lanjut terhadap pemeriksaan *wiring harness* C01-22-J07 dan A51 Female B. Dari hasil *continuity check* menunjukkan bahwa bagian ini mengindikasikan adanya *disconnection* pada *wiring*. Setelah diurutkan satu persatu pin pada konektor, maka ditemukan adanya konektor A03-Pin 8 mengalami kerusakan dan perlu dilakukan pergantian, atau dapat dilakukan penyambungan sementara jika kebutuhan mendesak. Pada kasus ini, mekanik melakukan penyambungan karena kebutuhan mendesak operator untuk operasional penyelesaian proyek. Setelah dilakukan penyambungan dan dilakukan *final check*, maka didapatkan nilai dengan kondisi sudah normal kembali dengan tampilan nilai *pressure* dapat dilihat pada monitor panel seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7: Tampilan Nilai Tekanan Monitor Panel (setelah perbaikan)

Berdasarkan hasil identifikasi dari permasalahan kasus diatas, maka faktor yang dapat mengalami kerusakan pada konektor bagian tersebut adalah akibat hantaman kayu yang masuk ke area ruang mesin bagian bawah sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan konektor tersebut. Berdasarkan informasi di lapangan, kasus masukkan kayu ke area dalam bawah mesin seperti ini jarang terjadi jika operator mengoperasikan dengan hati-hati pada saat melakukan *roller* posisi badan alat berat. Sebagai informasi tambahan berdasarkan pengalaman kasus di lapangan, masalah *wiring harness* yang seperti kasus di atas umumnya tidak disebabkan oleh hantaman faktor kayu, tapi permasalahan *wiring harness* kebanyakan disebabkan oleh faktor kondisi pin sambungan konektor berjamur, material *wiring* menunjukkan tanda-tanda kelelahan (*fatigue*) dan *disconnection wiring* akibat gigitan tikus.

#### 4 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini menegaskan bahwa kesalahan pembacaan sensor tekanan pompa pada panel monitor ekskavator Komatsu PC130-7 memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi dan keandalan sistem hidraulik. Ketika sensor tidak bekerja optimal, sistem kontrol mengalami kesulitan dalam menyesuaikan tekanan hidrolis yang

dibutuhkan, sehingga menyebabkan respons yang lambat, getaran pada aktuator, serta penurunan efisiensi kerja alat berat. Kondisi ini semakin diperparah saat kombinasi gerakan *boom*, *arm*, *bucket*, dan *swing* dilakukan secara bersamaan. Investigasi mendalam menunjukkan bahwa penyebab utama masalah ini adalah kerusakan pada konektor *wiring harness* akibat faktor eksternal, seperti hantaman kayu, dan faktor internal, seperti konektor berjamur atau wiring yang mengalami kelelahan material. Akibat dari kesalahan ini mencakup distribusi tekanan yang tidak merata, penurunan performa operasional, dan kebingungan operator yang dapat memicu pengendalian alat berat yang salah. Dalam kasus *disconnection* pada *wiring* ini maka solusi yang dilakukan adalah penyambungan sementara (*temporary*) karena kebutuhan mendesak operator untuk mengejar target penyelesaian proyek sebelum dilakukan pergantian wiring permanen. Untuk solusi pemulihan yang direkomendasikan sebagai *preventive maintenance* meliputi pemeriksaan dan perbaikan kabel sensor, pembersihan serta pengecekan konektor, serta pengujian dan penggantian sensor tekanan jika diperlukan. Pemeliharaan preventif sangat penting untuk meminimalkan kerusakan serupa, terutama dengan meningkatkan perlindungan *wiring harness* dari ancaman eksternal. Dengan menerapkan rekomendasi yang diberikan, perusahaan dapat meningkatkan keandalan operasional ekskavator dan mengurangi risiko kerugian akibat kerusakan sistem.

## 5 Daftar Pustaka

- [1] Simanjuntak, R., & Novan, A. N. (2019). Analisa Perbaikan Silinder Hidrolik Bucket PC-2000. *Mecha Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 7-11.
- [2] Boss Machinery, "Komatsu PC130-7", Wired, 20 Juli 2024, [Online]. Tersedia: <https://www.bossmachinery.nl/en/vehicles/Excavator/2157/komatsupc130-7> [Diakses: 08 Nopember 2024]. Skmakmka
- [3] Sa'dillah, M. A., Abdurrahman, A., & Adawiyah, R. (2024). Analisa Produktifitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pengaspalan Di Kecamatan Tajung Kabupaten Tabalong Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 7(1), 116-128. Nurhisyam, A. (2021). Sistem Perbaikan Hidraulik Pada Boom Cylinder Excavator PC 200 Workshop Pekerjaan Umum Dan Tata Ruang.
- [4] Salu, S. (2022). Analisa Tekanan Maksimum Pada Pompa Hidrolik Excavator Tipe Pc 200-8. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 1(01), 18-21.
- [5] Syahputra, E., Prabudi, W., Maqdis, B., & Syuhada, F. (2024). Penggunaan Sistem Hidrolik Untuk Meningkatkan Efisiensi Energi dan Performa Operasional. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 10(2), 438-447.
- [6] Aditya, J. P., Wijayanto, D. S., & Towip, T. Analisis Kerusakan Pompa Hidrolik Pada Ekskavator R 330lc-9s (Studi Kasus Di Rental Alat Berat Yogyakarta). *NOZEL Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6(2), 119-130.
- [7] Rustanto, R., Pratama, A. T., Febrianto, A., Syafutra, F. A., Septianugraha, W., & Walfitri, B. M. (2023). Peningkatan Ketersediaan Fisik Dan Waktu Rata-Rata Antara Kegagalan Unit Komatsu Pc2000-8 Pada Pt. United Tractors, Tbk Dengan Metode FMEA. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(2), 371-384.
- [8] Andriyansyah, A., Suharjo, S., & Rimantho, D. (2024). Analisa Penurunan Frekuensi Breakdown Komatsu WA800-3 Akibat Fuel System dengan Mengaplikasikan Metode FMEA. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 2928-2942.
- [9] Syahrudin, S., Kurniawan, D., Basri, B., & Azmal, A. (2024). Analisis Penyebab Trouble Sistem Bahan Bakar pada Unit PC300-8 di PT. Runggu Prima Jaya. *Jurnal Alat Berat*, 1(1), 1-10.
- [10] Christy, T., & Syafrinal, I. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Alat Berat Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 6(1), 93-100.