Jurnal Alat Berat
https://jab.poltekba.ac.id/index.php/Heavy-Equipment
eISSN 3032-2790

Analisis Penyebab *Engine Upnormal High RPM* Pada *Excavator* Komatsu HB 365-1

Yudi Kurniawan[1*], Nurul Huda[1], Yasmin Zulfati Yusrina[1], Subur Mulyanto[1], Dzaky Mutawally[1]
[1] Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.8, 76129

**yudi.kurniawan@poltekba.ac.id*

Diterima: 03 07 2025 Direvisi: 04 07 2025 Disetujui: 05 07 2025

ABSTRAK

Hydraulic excavator adalah unit alat berat dengan berbagai aplikasi pada sektor kehutanan atau perkebunan mulai dari proses penebangan, penataan, pengeluaran sampai pada tempat perkebunan sawit. Teknologi excavator terbaru saat ini terdapat *excavator* yang menggunakan *hybrid technology* sehingga unit dapat beroperasi dengan lebih hemat bahan bakar dan ramah lingkungan. Pada *excavator* memiliki berbagai sistem pengoperasian yang salah satunya yaitu *system electrical. System electrical* pada *engine* mempunyai fungsi dan peranan penting untuk menyediakan energi pada *engine diesel*. Saat melakukan penelitian disalah satu perusahaan kontraktor tambang batu bara, ditemukan permasalahan pada *unit Excavator HB* 365-1, yang mana *engine* terjadi upnormal high rpm saat beroperasi. Setelah dilakukan pengecekan pada manitor panel, muncul *failure code* CA131. *Failure code* tersebut mengindikasikan terjadinya kerusakan pada komponen *throttle sensor*. Untuk menemukan penyebab masalah tersebut, dilakukan pengumpulan data berupa observasi, secara visual, dokumentasi, dan referensi yang kemudian akan dianalisis. Setelah dilakukan analisis, ditemukannya *problem failure code* yang mengindikasikan kerusakan *throttle sensor high error.* Untuk mencegah permasalahan tersebut terjadi kemudian hari, hal yang harus dilakukan adalah *daily maintenance* secara rutin dan memperhatikan pada komponen-komponen *electrical system* yang diganti seperti *throttle sensor* agar tidak ada kontaminan yang masuk, dan memastikan mengganti komponen dengan *part genuine* dari *komatsu*.

Kata kunci: *Excavator HB 365-1, throttle sensor, failure premature*

ABSTRACT

Hydraulic excavator is a heavy equipment unit with various applications in the forestry or plantation sector starting from the logging process, arrangement, removal to the palm oil plantation area. The latest excavator technology currently has an excavator that uses hybrid technology so that the unit can operate more fuel efficient and environmentally friendly. The excavator has various operating systems, one of which is the electrical system. The electrical system on the engine has an important function and role to provide energy to the diesel engine. When conducting research at a coal mining contractor company, a problem was found in the HB 365-1 Excavator unit, where the engine experienced upnormal high rpm while operating. After checking the monitor panel, the failure code CA131 appeared. The failure code indicates damage to the throttle sensor component. To find the cause of the problem, data collection was carried out in the form of observation, visually, documentation, and references which will then be analyzed. After the analysis was carried out, a problem failure code was found indicating damage to the throttle sensor high error. To prevent this problem from happening in the future, what must be done is routine daily maintenance and pay attention to the electrical system components that are replaced, such as the throttle sensor, so that no contaminants enter, and ensure that the components are replaced with genuine parts from Komatsu.

Keywords: *Excavator HB 365-1, throttle sensor, premature failure.*

PENDAHULUAN

Di era modern seperti sekarang ini, alat berat biasanya digunakan untuk proyek besar, pertambangan, perkebunan, dan lainnya [1]. Perkembangan teknologi alat berat saat ini telah berkembang dengan sangat pesat. Produsen telah mengeluarkan berbagai produk dengan berbagai desain yang telah tersebar di seluruh dunia, terutama di Indonesia [2]. Indonesia sebagai negara yang sedang berkembang pastinya sangat memerlukan alat berat, untuk membantu meringankan tugas-tugas berat yang tidak dapat dilakukan oleh manusia, seperti mengangkat material, proyek konstruksi, aktivitas pertambangan, dan pekerjaan lain yang memerlukan alat berat. Alat berat adalah salah satu yang penting untuk mempercepat proses produksi. Alat berat adalah mesin berukuran besar yang dirancang untuk melakukan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah dan pemindahan bahan bangunan. Berbagai jenis alat berat meliputi *excavator, loader, crane, bulldozer, dump truck*, dan masih banyak lagi. Sumber tenaga dari unit alat berat adalah engine [3].

Engine Diesel merupakan penggerak awal yang umum digunakan adalah mesin termal, yaitu mesin yang memanfaatkan energi panas untuk menghasilkan kerja mekanik atau yang mengonversi energi panas menjadi energi mekanik. Energi tersebut dapat diperoleh melalui proses pembakaran, reaksi fisi bahan bakar nuklir, atau berbagai metode lainnya. [4]. Dilihat dari cara mendapatkan energi termal, mesin kalor dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu mesin pembakaran luar dan mesin pembakaran dalam. Fungsi utama dari *engine diesel* adalah mengubah energi kimia menjadi energi mekanik. Cara kerja *engine diesel* adalah dengan menghisap udara ke dalam ruang pembakaran yang kemudian dikompresi hingga menghasilkan tekanan dan suhu yang tinggi, lalu sebelum piston mencapai titik mati atas, bahan bakar dikabutkan ke ruang bakar, yang memicu proses pembakaran. Agar *engine diesel* dapat beroperasi dengan baik, terdapat lima sistem yang saling terhubung, yaitu sistem pelumas, sistem pendingin, sistem udara, sistem bahan bakar, dan sistem kelistrikan. [5] [6].

1. Sistem Bahan Bakar

Tujuan sistem bahan bakar adalah menyediakan kebutuhan bahan bakar pada *engin*e. Mulai dari tanki/*reservoir* menuju ke setiap silinder melalui *injector*, dengan jumlah dan waktu yang tepat dalam wujud partikel yang sangat kecil atau kabut, sehingga mampu menciptakan pembakaran yang optimal untuk meraih performa maksimum [7] [8].

2. Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan adalah salah satu sistem pelengkap pada suatu kendaraan dengan tujuan mengatur dan menyalurkan minyak pelumas ke bagian *engine*. Dimana pelumas ditampung, disedot, disaring, Kemudian didistribusikan secara menyeluruh ke setiap celah-celah pada bagian *engine*.

3. Sistem Pendingin

Sistem Pendingin (*Cooling System*) merupakan sistem yang sangat penting untuk menjaga temperatur panas *engine* agar tetap stabil dan sesuai dengan suhu kerja *engine* agar tidak terjadi panas yang belebih (*Overheat*) [9].

4. Sistem *Air intake* dan *Exhaust*

Air intake terdiri dari *filter* udara dan saluran masuk. *Filter* udara berfungsi untuk memisahkan udara yang masuk ke dalam silinder dari partikel debu dan kotoran sebelum terintegrasi dengan bahan bakar, sementara saluran masuk mendistribusikan udara murni ke dalam silinder. Di sisi lain, Sistem *exhaust* mencakup *exhaust manifold*, *exhaust pipe*, dan *muffler*. *Exhaust manifold* menampung sisa-sisa gas yang dikeluarkan dari silinder agar dapat diusir melalui *exhaust pipe*. *Muffler* berfungsi untuk meredam

Volume 02 No. 02, bulan Juli, tahun 2025
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

suara yang dihasilkan oleh keluarnya gas bekas. Sistem *exhaust* pada mesin jenis tertentu juga dilengkapi dengan *catalytic converter,* yang berfungsi untuk menetralkan gas yang akan dikeluarkan dari zat-zat tertentu. [7].

5. Sistem Kelistrikan
Sistem kelistrikan pada *engine* mempunyai fungsi dan peranan penting untuk menyediakan energi pada *engine diesel*. Adapun komponen komponen sistem kelistrikan yang ada pada alat berat seperti *alternator, battery, wiring harness, starting switch, relay, starting motor, fuse, contoller, potentiometer,* dan monitor panel [7] [10].

Kinerja *engine* sangat berpengaruh terhadap kelancaran produksi pertambangan. Untuk menjaga performa *engine* selalu prima, maka kegiatan *maintenance* harus dijalankan sesuai dengan prosedur dari *vactory*. Pada *engine*, terdapat beberapa permasalahan yang sering terjadi, sehingga menyebabkan *engine low power* seperti yang terjadi pada *engine* unit *excavator* Komatsu HB 365-1 [11]. Berdasarkan kondisi dilapangan, telah terjadi kondisi unit tidak mencapai high rpm. Setelah di telusuri, hal tersebut disebabkan oleh kerusakan *throttle sensor* pada unit *excavator* Komatsu HB 365-1. Oleh karena itu, penelitian tentang analisis penyebab terjadinya *engine upnormal high rpm* dilakukan.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian

Gambar 1. *Excavator* Komatsu HB 365-1

Gambar 2. Kode *error* dan RPM *high idle*

Pengumpulan data pendukung:
1. Observasi
Melakukan pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala yang terjadi menggunakan instrumen penilitian terhadap permasalahan unit yang terjadi dilapangan
2. Dokumentasi
Melakukan pengambilan data berupa gambar pada objek yang dilakukan pembongkaran untuk menemukan penyebab kerusakan pada komponen *throttle sensor*.
3. Wawancara
Metode yang menggunakan cara dengan melakukan *interview* atau tanya jawab terhadap mekanik dan operator pada unit yang terjadi permasalahan
4. Studi literatur
Menggunakan referensi atau sumber-sumber untuk membantu menyelesaikan tugas akhir berupa *shop manual* dan buku-buku lainnya.

.

Volume 02 No. 02, bulan Juli, tahun 2025
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

8-*step troubleshooting*

Dalam penelitian ini melakukan pemecahan permasalahan menggunakan metode 8 step troubleshooting. Hal yang dilakukan adalah proses analisis dan pengerjaan. Sebelum melakukan *disassembly* komponen, akan dilakukan pegumpulan data. Data yang dibutuhkan meliputi data unit, data hasil observasi dan data lainnya yang terkait dengan penyebab kerusakan. Setelah data-data tersebut telah diperoleh, maka dilanjukan dengan melakukan pengerjaan sesuai dengan 8 langkah *troubleshooting* yaitu dimulai dari mencari penyebab *overpressure* sampai dengan dilakukan *action to improvement.*

Step 1: *Troubleshooting chart*

Dalam konteks alat berat *troubleshooting chart* bertujuan membantu mekanik dalam mengidentifikasi, mendiagnosis, dan menyelesaikan masalah, untuk menemukan *troubleshooting chart* yang sesuai maka diharuskan untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada unit. Seperti tipe unit alat berat dan tipe *engine* dan kondisi kerusakan yang terjadi [8].

Step 2: *Possibilities causes*

Possibilities causes adalah langkah untuk mengidentifikasi semua potensi-potensi penyebab terjadinya permasalahan tersebut, setelah semua penyebab ditemukan, proses selanjutnya mengurutkan penyebab-penyebab dari yang termudah dahulu. Dengan menggunakan referensi dari *shop manual, troubleshooting chart.*

Step 3: *Observe & diagnostic*

Observe adalah proses mengamati secara visual dan melakukan pengukuran pada komponen-komponen yang kemungkinan terjadi permasalahan di unit alat berat. Sedangkan *diagnostic* adalah proses identifikasi permasalahan yang terjadi didalam sistem dengan melakukan pembongkaran untuk mengetahui komponen tersebut berfungsi atau tidak. Pada saat proses ini lakukan dengan cermat atau melakukan pembongkaran dan pengamatan dari yang mudah terlebih dahulu.

Step 4: *Collect data*

Proses pengumpulan data yang didapatkan dari hasil *observe & diagnostic* dan lakukan pencatatan dari pengukuran ataupun fungsi dari komponen-komponen yang diperiksa [12].

Step 5: *Analysis*

Proses melaukan perbandingan berdasarkan data data yang diperoleh dari *step* 4 dan menggunakan *shop manual* sebagai acuan .

Step 6: *Suspected cause*

Setelah melakukan *step* 6 dan bantuan dari *troubleshooting chart* dan *possibilities causes* temukan bagian-bagian yang tidak berfungsi dan faktor dari penyebab dari permasalahan tersebut.

Step 7: *Conclusion*

Lakukan kesimpulan dari *step-step* yang sudah dilakukan dan ambil tindakan untuk memperbaiki.

Step 8 : *Action to improvement*

Lakukan langkah pencegahan agar permasalahan tersebut tidak lagi.

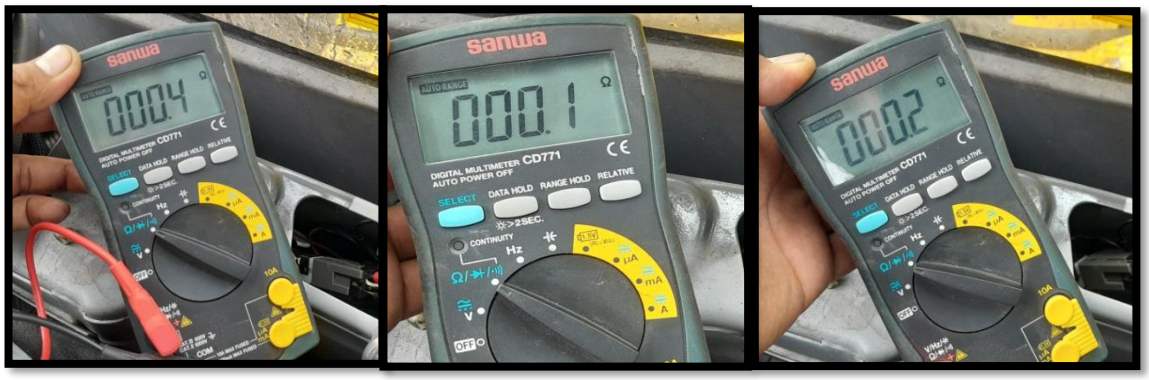
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan pengecekan dan dokumentasi sesuai *possibilities cause* terhadap *electrical system* pada *excavator* HB 365-1 yang menyebabkan terjadi penurunan kinerja saat *high idle rpm*. Setelah ditelusuri, timbulnya kode *error* CA131 (terjadi permasalahan pada *throttle sensor). D*itemukan kerusakan pada komponen *electrical* yaitu pada komponen *throttle* dikarenakan mengalami *problem failure premature* pada komponen tersebut. Setelah ditemukan *possibilities cause* dilanjutkan dengan langkah *observe and diagnostic* untuk mengetahui kondisi dari

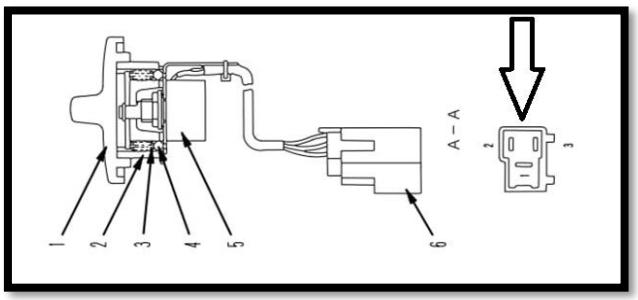
.

Volume 02 No. 02, bulan Juli, tahun 2025
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

unit. Dilanjutkan dengan pembongkaran dan pengecekan pada komponen komponen pada sistem kelistrikan. Pengecekan dimulai dari melakukan pengecekan pada *rpm low idle* pada pengecekan ini, *rpm* pada *low idle* dalam kondisi normal sehingga dilanjutkan dengan pengecekan *rpm high idle* pada pengecekan ini ditemukan bahwa *rpm high idle* tidak dalam kondisi normal yang dimana *rpm high idle* dalam kondisi *abnormal,* sehingga dilanjutkan pengecekan pada komponen *throttle sensor*.
Dari langkah-langkah tersebut ditemukan terjadi kerusakan sistem *electrical* pada komponen *throttle sensor* yang terjadi kerusakan dikarenakan adanya *abnormality*. Gambar 3. menunjukkan hasil pengecekan pada komponen *throttle sensor* yang mana hasil resistansi tersebut tidak sesuai dengan yang ada pada *standart* pada *shop manual.*



Gambar 3. *Pengukuran resistansi sensor*



Gambar 4. *Throttle Sensor*

Tabel 1. *Standard resistance defective fuel dial* [11]

Defective fuel dial (throttle sensor)	*Resistance*	*Between P20 (male (1) and (3)*	4.0 to 6.0 k Ω
		Between P20 (male (2) and (3)	0.25 to 5.0 k Ω
		Between P20 (male (1) and (2)	0.25 to 5.0 k Ω

Gambar 4. menunjukkan letak posisi lubang *connector* 1, 2, dan 3, yang mana lubang tersebut digunakan untuk menyambungkan *connector* pada *wiring harness* ke *connector throttle sensor.*
Hasil pada pemgukuran tersebut yaitu:
Pada pengecekan resistansi pada *wiring throttle sensor* tersebut mengalami *abnormal*, resistansi tersebut tidak sesuai dengan *standart* :

1. P20(*Male*) (1) dan (3) : 0,4 ohm
2. P20(*Male*) (2) dan (3) : 0,1 ohm
3. P20(*Male*) (1) dan (2) : 0,2 ohm

Dari data yang diperoleh hasil pengukuran, nilai resistansi lebih rendah dari standar (Tabel 1).

Volume 02 No. 02, bulan Juli, tahun 2025
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

Dengan diketahuinya kerusakan yang terjadi dilakukan pergantian pada komponen *throttle sensor* dengan yang baru. Setelah dilakukan pergantian komponen, dilakukan pengecekan kondisi komponen normal, lalu dilanjutkan pengetesan unit dengan melakukan pengecekan pada *rpm high idle.* Seperti pada Gambar 6 menunjukan hasil *rpm high idle* dalam kondisi normal.

Gambar 6. *Checking RPM High Idle*

Langkah yang dilakukan untuk mencegah *trouble* terjadi kembali:

1. Langkah perbaikan

Melakukan pergantian komponen *throttle sensor* yang terjadi kerusakan dan memperhatikan pada saat pemasangan tidak ada kotoran ataupun kontaminan yang menempel dan melakukan pergantian *throttle sensor* lalu memastikan resistansi pada komponen *throttle sensor* dari komatsu yang baru sesuai dengan yang ada pada buku panduan *shop manual*. Pada saat pemasangan *throttle sensor* gunakan *contact cleaner* untuk membersihkan *connector* pada *throttle sensor* dan *wiring harness* agar tidak ada kontaminan seperti debu dan kotoran lainnya, lalu pasang *throttle sensor* dengan benar dan pastikan sudah *connect* dengan *connector* pada *wiring harness*.

2. Langkah pencegahan

Debu dan kotoran yang masuk ke sistem dapat mengakibatkan keausan [8]. Dengan melakukan *daily maintenance* secara rutin dan memperhatikan pada komponen-komponen *electrical system* yang diganti seperti *throttle sensor,* agar tidak ada kontaminan yang masuk dan tidak terjadi kesalahan yang lebih fatal kemudian pastikan komponen asli *genuine* dari komatsu.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan dari permasalahan pada penelitian adalah Penyebab terjadinya kerusakan pada komponen *throttle sensor excavator* HB 365-1 yaitu, pada kerusakan tersebut muncul kode *error* CA131 pada *monitor panel* yang mengakibatkan *throtttle sensor* mengalami *problem failure premature.* T*hrottle sensor* mengalami penurunan resistansi sehingga membuat penurunan kinerja unit. Upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan pada *throttle sensor* agar tidak terjadi lagi yaitu, selalu melakukan *daily maintenance* sebelum unit dioperasikan, contohnya seperti pada permasalahan yang ada pada penelitian ini yang disebabkan oleh kontaminan dalam *cabin* seperti debu, pasir, dan kontoran lainnya. Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan pada area dalam kabin agar tidak ada terjadinya kontaminan pada *inner component* yang mayoritas berukuran kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak ditunjukkan kepada jurusan Teknik Mesin Polteknik Negeri Balikpapan.

.

DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Kurniawan, N. Huda, and M. R. F. Pratama, “Rancang Bangun Special Tool Remove Injector Pada Unit Komatsu HD465-7”, *SNITT Poltekba*, pp.113-116, P-31, 2023.

[2] Y. Kurniawan, Y. V. M. Sumartono, M. A. D. Saputra,“Rancang Bangun Test Leak After Cooler D375-6R Komatsu", *SNITT Poltekba*, pp 117-121, P-32, 2023.

[3] Y. Kurniawan, Arwin, M. Amin, F. Paundra, and S. Rojikin, “Analisis Pengaruh Boost Pressure After Cooler Terhadap Performance Engine MTU 16V4000,” *Jurnal Alat Berat*, vol. 1, no. 2. pp. 65–72, 2024.

[4] I. B. Dharmawan, R. Asmaran, and Y. Kurniawan, “Pemanfaatan Penginjeksian Elektron Sebagai Upaya Penghematan Bahan Bakar Bensin Pada Kendaraan Bermotor,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 1, no. 1, pp. 6–10, 2013.

[5] Y. Kurniawan, N. Huda, and F. Paundra, “Analisis Perbandingan Penggunaan Baut Cylinder Head New dan Reuse Unit Ford Ranger 2.5L Terhadap Pengujian Tarik,” *Jurnal Alat Berat*, vol. 1, no. 1. pp. 25–32, 2024.

[6] D. Cahyono, “Basic Overhaul”, Technical Training Department, *PT United Tractors Tbk*, 2011.

[7] P. T. U. TRACTOR, “Basic Mechanic Course Diesel Engine", *Technical Training Department*, 2011.

[8] S. Syahruddin, D. Kurniawan, B. Basri, and A. Azmal, “Analisis Penyebab TroubleSistem Bahan Bakar Pada Unit PC300-8diPT. Runggu Prima Jaya", *Jurnal Alat Berat*, vol. 1, no. 1. pp. 1–10, 2024.

[9] P. T. U. TRACTOR, “Basic Mechanic Course Hydraulic System", *Technical Training Department*, 2011.

[10] Komatsu, “Shop Manual 125e -5 series”, *SEN00179-01*, 2005.

[11] Komatsu, “Shop Manual PC300”, *SEBM025809*, 2006.

[12] P. T. U. TRACTOR, “Basic Mechanic Course Steering and Brake System", *Technical Training Department*, 2011.

.

Volume 02 No. 02, bulan Juli, tahun 2025
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v2i2.41
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0