

Analisis Kerusakan Komponen Solenoid Parking Brake pada Dump Truck HD785-7 Milik PT RPP Contractors Indonesia (RCI)

Hamka Munir¹, Ismail Ramli², Denny Hendra Cipta³

Politeknik Negeri Nunukan-Teknik Mesin

hamkamunir@gmail.com, ismailramli001@gmail.com, dennyHC.pnn@gmail.com

Abstrak : Alat berat memiliki berbagai jenis sesuai dengan fungsinya, salah satunya adalah *Heavy Duty Dump Truck*, yaitu kendaraan yang digunakan untuk mengangkut material. Pada unit *Heavy Dump Truck HD785-7*, sistem rem (*brake system*) berperan sangat penting untuk mengurangi kecepatan atau menghentikan laju kendaraan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kerusakan serta langkah-langkah perbaikan pada komponen *solenoid parking brake*. Penelitian ini merupakan penelitian observasi, dengan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi seluruh komponen secara umum masih sesuai dengan standar yang ditetapkan. Kerusakan pada *solenoid parking brake* disebabkan oleh masuknya air (*water ingress*) atau material asing melalui konektor, yang menyebabkan *sensor parking brake* terus aktif atau mengalami kesalahan pembacaan (*error*).

Kata kunci : HD785-7; kerusakan; *parking brake*; *solenoid*.

I. PENDAHULUAN

Setiap kendaraan, baik alat berat, mobil, motor, maupun jenis kendaraan lainnya, dilengkapi dengan sistem rem, karena rem merupakan salah satu komponen yang sangat penting pada sebuah kendaraan. Sistem rem (*brake system*) berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan. Keberadaan sistem rem sangat berperan dalam menjaga keselamatan pengemudi, karena tanpa rem kendaraan berpotensi mengalami kecelakaan yang dapat berakibat fatal.

Pada unit *Heavy Dump Truck HD785-7*, sistem rem memiliki peran yang sangat penting dalam mengurangi kecepatan, memperlambat, hingga menghentikan pergerakan unit. Apabila terjadi kerusakan pada salah satu komponen sistem rem, maka akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan operasional unit. Kerusakan

yang dibiarkan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan risiko kecelakaan serius.

Salah satu komponen penting dalam sistem ini adalah *parking brake solenoid*, yang berhubungan dengan *emergency brake*. Komponen ini berfungsi untuk menghentikan unit secara mendadak dalam kondisi darurat. Oleh karena itu, keberadaan dan kinerja *solenoid parking brake* sangat krusial untuk menjamin keamanan serta keselamatan pengoperasian alat berat tersebut.

II. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan studi lapangan yang dilakukan secara langsung pada unit Dump Truck HD785-7 di PT United Tractors, Site Sanga-Sanga, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis

penyebab kerusakan pada komponen *solenoid parking brake* serta mengidentifikasi langkah-langkah perbaikannya.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan observatif. Metode ini dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap penyebab kerusakan dan proses penanganan pada komponen yang mengalami gangguan. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara gejala kerusakan dan faktor penyebabnya, serta mencegah terulangnya kerusakan serupa pada masa mendatang.

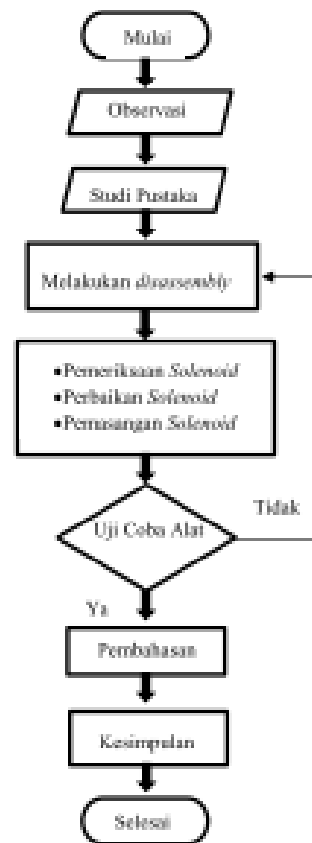
Data dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa teknik sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan : Pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang mengalami kerusakan, meliputi proses pemeriksaan, identifikasi masalah, hingga tindakan perbaikan.
2. Dokumentasi : Pengumpulan data visual berupa foto, gambar, serta catatan teknis yang diambil selama proses penelitian berlangsung sebagai bukti pendukung hasil observasi.
3. Studi Pustaka : Penelusuran literatur teknis seperti *shop manual*, *technical bulletin*, dan referensi ilmiah lainnya yang digunakan sebagai dasar perbandingan dan penguatan analisis.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer : Data yang diperoleh secara langsung dari lapangan berupa hasil observasi, dokumentasi visual, dan temuan selama proses *troubleshooting*.
2. Data Sekunder : Data pendukung yang diperoleh dari dokumen resmi, seperti *shop manual*, *Technical Service Report (TSR)*, serta catatan riwayat perawatan unit.

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis, dimulai dari studi pustaka, observasi kerusakan, pembongkaran (*disassembly*), analisis visual dan teknis, hingga tindakan perbaikan dan penarikan kesimpulan hasil kerja.



Gambar 1. Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data mengenai informasi unit HD785-7 yang menjadi objek penelitian di tunjukkan pada Tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Unit

No	Customer Name	PT. RCI site ABN
1.	Machine Model	HD785-7
2.	Serial Number	J30224
3.	Machine Code	KR52
4.	Engine Model	SAA12V140E-3
5.	Type Of Attachment	VESSEL
6.	Hours Meters	246.2 HM
7.	Location Site	PT. RCI site ABN
8.	Date Trouble	29 Agustus 2018
9.	Trouble	Solenoid parking brake abnormal

Sumber : Data Pribadi

Permasalahan pada sistem *solenoid parking brake* terjadi pada unit *Dump Truck* HD785-7 milik PT RPP Contractors Indonesia (RCI) yang beroperasi di site ABN. Berdasarkan laporan dari operator, lampu indikator *parking brake* pada panel monitor menyala secara terus-menerus, sehingga unit tidak dapat dioperasikan sebagaimana mestinya. Kondisi ini mengindikasikan adanya gangguan sistemik yang memerlukan penanganan segera untuk mencegah potensi kerusakan lanjutan serta biaya perbaikan yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil pengukuran *resistansi solenoid*, diketahui bahwa nilai aktual jauh melebihi nilai standar, yaitu $15,5 \Omega$ dibandingkan 1Ω , yang menunjukkan adanya kerusakan internal pada koil *solenoid*. Hasil ini memperkuat dugaan bahwa kerusakan disebabkan oleh masuknya material asing atau air ke dalam sistem melalui celah konektor, yang kemudian mengganggu fungsi elektromagnetik pada komponen tersebut.



Gambar 1. Pengukuran Pada Komponen *Solenoid Parking Brake*

Tim teknis dari PT. United Tractors melakukan serangkaian tahapan pemeriksaan mulai dari wawancara dengan operator, pemeriksaan visual, hingga pengujian teknis.



Gambar 2. *Solenoid*

Berdasarkan hasil pengujian dan pemeriksaan teknis, dapat disimpulkan bahwa sumber utama kerusakan berasal dari komponen *solenoid parking brake* yang tidak mampu menghasilkan medan magnet elektromagnetik secara optimal untuk menggerakkan *plunger* (inti solenoid). Akibatnya, mekanisme pelepasan tekanan hidrolik pada sistem rem tidak terjadi, sehingga sistem pengereman tidak dapat bekerja dengan normal dan unit tidak dapat dioperasikan.

Tabel 2. Hasil Pengukuran

Pengukuran	Kondisi	Standar	Hasil Pengukuran	Kategori
<i>Solenoid Parking Brake</i>	100% Mode	1Ω	$015,5 \Omega$	Buruk

Sumber : Data Pribadi

Kerusakan ini terjadi karena adanya kontaminasi eksternal berupa debu, partikel halus, serta kelembapan (*water ingress*) yang masuk melalui celah pada konektor listrik (*connector housing*). Material asing tersebut menyebabkan oksidasi dan korosi ringan pada terminal konektor, serta menimbulkan penurunan

konduktivitas arus listrik. Dalam jangka waktu tertentu, kondisi ini memperbesar tahanan (*resistansi*) pada lilitan koil *solenoid*, sebagaimana terukur sebesar 15,5 Ω , jauh melebihi nilai standar pabrikan yaitu 1 Ω .

Perbedaan nilai resistansi ini menunjukkan bahwa terjadi *degradasi isolasi internal* pada lilitan tembaga akibat panas berlebih (*overheating*) yang dipicu oleh hambatan listrik tinggi. Degradasi tersebut mengakibatkan daya elektromagnetik tidak cukup kuat untuk menarik *plunger*, sehingga mekanisme penguncian dan pelepasan rem parkir (*parking brake*) tidak dapat berlangsung sebagaimana mestinya.

Selain itu, hasil inspeksi visual juga memperlihatkan adanya lapisan endapan berwarna kecokelatan pada konektor dan bagian dalam rumah *solenoid*, yang mengindikasikan adanya reaksi korosi akibat kelembapan. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa kerusakan bukan disebabkan oleh faktor mekanis, melainkan oleh gangguan pada sistem kelistrikan *internal solenoid* akibat kontaminasi lingkungan dan kurangnya perlindungan konektor terhadap air dan debu (*non-sealed connector*).

Dengan demikian, kerusakan pada *solenoid parking brake* bersifat elektromagnetik-elektrikal, bukan mekanis, dan berpotensi berulang apabila sistem penyegelan konektor (*sealing system*) serta prosedur perawatan preventif

tidak diperbaiki sesuai rekomendasi pabrikan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dilapangan dengan data yang sudah dikumpulkan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Kerusakan utama pada sistem *parking brake* unit Dump Truck HD785-7 disebabkan oleh gangguan pada komponen *solenoid* yang tidak mampu menghasilkan medan magnet untuk menggerakkan *plunger*. Kondisi ini menyebabkan sistem pengereman tidak dapat berfungsi secara normal dan unit tidak dapat dioperasikan dengan aman.
2. Penyebab kerusakan berasal dari kontaminasi eksternal berupa debu, partikel halus, dan kelembapan yang masuk melalui celah konektor, sehingga menimbulkan oksidasi dan peningkatan resistansi pada lilitan koil *solenoid*. Nilai resistansi yang terukur sebesar 15,5 Ω , jauh melebihi standar pabrikan 1 Ω , mengindikasikan adanya kerusakan internal pada isolasi lilitan.
3. Kerusakan bersifat elektrik, bukan mekanis, yang dipicu oleh lemahnya sistem penyegelan konektor (*non-sealed connector*) serta kurangnya perawatan preventif pada komponen kelistrikan.
4. Untuk mencegah kerusakan serupa, disarankan melakukan inspeksi rutin dan pembersihan konektor, memastikan perlindungan terhadap debu dan kelembapan (*waterproofing*), serta mengukur resistansi *solenoid* secara berkala sesuai standar pabrikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Teknik. *Shop Manual Dump Truck HD785-7*. Jakarta: PT. United Tractors, 2015.
- George Allen & Unwin. *Field Research Methods in Engineering Maintenance*. London: Allen Press, 1984.
- Komatsu Ltd. *Service Manual Dump Truck HD785-7*. Tokyo: Komatsu Global Service, 2016.