

# IDENTIFIKASI KERUSAKAN SISTEM BAHAN BAKAR PADA MESIN DIESEL TEKNOLOGI COMMON RAIL (KASUS PADA PT. SULAWESI BERLIAN MOTOR)

Gamaliel Surya Putra<sup>1</sup>, Rusyadi<sup>1</sup>, Saharuna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Makassar,

<sup>2</sup>PT. Sulawesi Berlian Motor

Jalan Daeng Tata Raya Parangtambung Makassar

Email : [gamalielsuryputra@gmail.com](mailto:gamalielsuryputra@gmail.com)

## ABSTRAK

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan yang dominan terjadi pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* dan mengetahui faktor kerusakan pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* yang terjadi di PT Sulawesi Berlian Motor. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data work order. Data yang terkumpul sebanyak 43 unit dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan kerusakan yang terjadi pada PT Sulawesi Berlian Motor yaitu kerusakan *fuel filter* 43 unit dan kerusakan injector 3 unit. Berdasarkan hasil work order kerusakan yang dominan terjadi pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* yaitu kerusakan *fuel filter*. Faktor kerusakan pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* yaitu akselerasi buruk, idle tidak normal, dan knocking yang disebabkan oleh bahan bakar yang terkontaminasi material asing berupa endapan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme.

**Kata Kunci:** Sistem Bahan Bakar, Diesel, *Common Rail*

## PENDAHULUAN

Perkembangan dunia otomotif saat ini sangat pesat, hal ini dapat dilihat dari banyaknya produk baru baik mobil maupun sepeda motor dengan berbagai macam teknologi dan spesifikasinya (Supriyana dan Hidayat, 2015). Sebagian besar kendaraan yang ada sekarang ini masih menggunakan bahan bakar fosil

sebagai sumber energi (Imdadul *et.al* (2015) dan Imdadul (2016)). Saat ini salah satu bahan bakar alternatif yang digunakan adalah *bio fuel* yang berupa alkohol dan biodiesel dan direkomendasikan sebagai bahan bakar alternatif untuk motor bakar (Murari *et al* (2013) Agarwal (2007) dan Demirbas (2007)). Motor diesel disebut juga motor bakar atau mesin pembakaran

dalam karena pengubahan energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik dilakukan di dalam mesin itu sendiri. Di dalam motor diesel terdapat piston yang mempergunakan beberapa silinder yang di dalamnya terdapat piston yang bergerak bolak-balik (translasi). Di dalam silinder itu terjadi pembakaran antara bahan bakar solar dengan oksigen yang berasal dari udara. Gas yang dihasilkan oleh proses pembakaran mampu menggerakkan piston yang dihubungkan dengan *crankshaft* oleh batang penggerak. Gerak translasi yang terjadi pada piston menyebabkan gerak rotasi pada *crankshaft* dan sebaliknya gerak rotasi tersebut mengakibatkan gerak bolak-balik piston (Brain 2007). Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif ramah lingkungan, tidak beracun dan dibuat dari minyak nabati dan hewani. Secara kimia biodiesel termasuk golongan mono alkil ester atau metil ester dengan panjang rantai karbon antara 12-20 (Darnoko and Cheryan, 2000).

Hal ini yang membedakannya dengan petroleum diesel (solar) yang komponen utamanya adalah hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon adalah senyawa karbon yang tersusun dari atom hidrogen dan atom karbon. Pada mesin yang baik, oksigen mengubah semua hidrogen dalam bahan bakar menjadi air dan mengubah semua karbon menjadi karbon dioksida.

Namun, pada kenyataannya, proses pembakaran ini tidak selamanya berlangsung sempurna. Akibatnya, mesin kendaraan mengeluarkan beberapa jenis polutan berbahaya, seperti hidrokarbon, nitrogen oksida, karbon monoksida, karbon dioksida, belerang oksida.

Dalam mesin diesel, bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar pada akhir langkah kompresi. Untuk memperoleh tekanan kompresi yang tinggi saat putaran mesin rendah, banyaknya udara yang masuk ke dalam silinder harus besar tanpa menggunakan *throttle valve* untuk membatasi aliran udara yang dihisap. Dengan demikian dalam sebuah mesin diesel, output mesinnya dikontrol oleh banyaknya bahan bakar yang diinjeksikan (Daryanto dan Ismanto, 2015).

Saat ini perkembangan mesin diesel di dunia cukup pesat, penemuan terbaru mesin berbahan bakar diesel memiliki jenis *Common rail* untuk menggantikan jenis *direct injection* dan *indirect injection* (Brain, 2007). *Common rail* merupakan jenis mesin yang sistem pembakarannya dilakukan dengan full otomatis dengan pengontrolan volume, suhu bahan bakar dan udara sehingga efisiensi pembakarannya cukup tinggi. Dalam jenis *Common rail type fuel injection sistem* dikirimkan oleh *supply pump* kemudian disimpan dalam *Common rail* sehingga sistem dapat memastikan

kestabilan tekanan injeksi pada seluruh waktu. Pada mesin diesel terdapat banyak kasus kerusakan yang sering tidak diduga akibat dari pemeliharaan yang kurang baik dan tidak terjadwal waktu perawatannya. Untuk memperbaiki jelas membutuhkan waktu dan tindakan perawatan dan prosedur yang benar.

Berdasarkan uraian diatas dan observasi awal serta pengalaman penulis pada saat melaksanakn praktek industri di salah satu bengkel resmi yang pada umumnya mengerjakan mobil bermesin diesel teknologi *common rail*, dimana teknologi *common rail* bertujuan untuk mengefisiensi penggunaan bahan bakar, suara lebih halus dan yang utama gas buang lebih ramah lingkungan, Akan tetapi fakta dilapangan kerusakan mobil diesel teknologi *common rail* lebih banyak terletak pada sistem bahan bakar sehingga penelti tertarik untuk mengidentifikasi penyebab dari kerusakan yang terjadi pada sistem bahan bakar diesel teknologi *common rail*.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu penelitian secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif menggunakan data sekunder dari *Work order*.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan setelah izin penelitian terbit,

yang dilaksanakan di PT. Sulawesi Berlian Motor PT. Sulawesi Berlian Motor

## **Populasi dan Sampel**

### **Populasi**

Populasi pada penelitian ini adalah *work order* pada kerusakan sistem bahan bakar mesin diesel *common rail* yang diperbaiki pada bulan Januari 2019 - Januari 2020 di PT. Sulawesi Berlian Motor.

### **Sampel**

Subjek penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

- 1) *Work order* kendaraan mesin diesel *common rail* yang diperbaiki pada bulan Januari 2019 – Desember 2019
- 2) Jenis bahan bakar diesel yang menyebabkan kerusakan pada mesin diesel *common rail*
- 3) Kendaraan dengan *work order* lengkap

Kriteria eksklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian.

### **Teknik pengumpulan data**

1. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan gambaran pada saat penelitian berlangsung, agar hasil data yang didapatkan memiliki kepercayaan dan kredibilitas data yang telah ditemukan peneliti (Sugiyono, 2014)

## 2. Observasi

Menurut Sutopo, B.H (2002) bahwa teknik observasi di gunakan untuk meningkatkan data dari sumber data yang berupa peristiwa, tempat atau lokasi dan benda, serta gambar.

### Tahap penelitian

1. Pengajuan izin peneliti
2. Prosedur pengambilan data
  - a. Pengambilan data dilakukan dengan penelusuran data *work order*
  - b. Data yang diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, nomor *work order*, jenis kendaraan, tahun keluaran kendaraan, tanggal masuk dan jenis perbaikan.

- c. Data yang diperoleh diuji secara statistik hingga didapat hasil analisis
- d. Hasil pengolahan data kemudian dibahas dan dilakukan pengambilan kesimpulan

### Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang di peroleh dari *work order* perbaikan mesin diesel *common rail* di PT. Sulawesi Berlian Motor.

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis statistik deskriptif

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data *work order*, data yang digunakan untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada sistem bahan bakar diesel teknologi *common rail* pada PT. Sulawesi Berlian Motor. Data yang digunakan adalah data kerusakan yang terjadi pada tahun 2019 yang memenuhi kriteria. Hasil pengumpulan data *work order* kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui gambaran kerusakan yang dominan dan faktor kerusakan yang terjadi pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail*.

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Sulawesi Berlian Motor pada tahun 2019 diperoleh hasil kerusakan sebanyak 43 unit yang di klasifikasikan dalam 2 kerusakan

yaitu, penggantian pada injektor sebanyak 3 unit, dan penggantian pada *fuel filter* sebanyak 43 unit.

Kerusakan *fuel filter* disebabkan karena adanya partikel asing yang masuk ke dalam bahan bakar yang mengakibatkan *filter* bahan bakar menjadi kotor dan terjadi penyumbatan akibat endapan dari partikel asing, sehingga suplai bahan bakar dari tangki ke injektor akan berkurang sehingga tenaga menjadi kurang dan mengakibatkan akselerasi buruk, idle tidak normal dan knocking. Partikel yang lepas dari *fuel filter* akan teruskan ke injektor dan menyebabkan kerusakan pada injektor. Pembentukan endapan pada bahan bakar terjadi karena bahan bakar yang di gunakan adalah biofuel, salah satu karakteristik biofuel merupakan senyawa hidroksil yang mudah bercampur dengan air maka dari itu penggunaan bahan bakar biofuel harus lebih teliti. Adanya air diakibatkan karena proses kondensasi yang disebabkan oleh perubahan suhu, keberadaan air pada bahan bakar mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme sehingga terjadi pengendapan pada bahan bakar.

Kerusakan pada injector sebanyak 3 unit. Injektor pada sistem *common rail* berfungsi untuk menginjeksikan bahan bakar ke dalam ruang bakar, komponen injector terdiri dari solenoid, valve, piston, dan nozzle. Kerusakan pada injektor dapat

di lihat pada pemeriksaan DTC (*Diagnostic Trouble Code*) dengan kode kerusakan P0093 (*Fuel leak*).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kerusakan yang dominan terjadi pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* di PT. Sulawesi Berlian Motor yaitu kerusakan pada *fuel filter* sebanyak 43 unit.

Faktor kerusakan pada sistem bahan bakar mesin diesel teknologi *common rail* yaitu akselerasi buruk, idle tidak normal, dan knocking yang disebabkan oleh bahan bakar yang terkontaminasi material asing.

### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan maka saran yang dapat diajukan antara lain:

1. Sebaiknya mesin diesel teknologi *common rail* harus dilakukan perawatan secara berkala dengan tempat waktu, karena system bahan bakar yang mengatur menggunakan system *electrical*.
2. Penggunaan bahan bakar solar sebaiknya menggunakan bahan

bakar solar yang mengandung sulfur rendah agar dapat meminimalisir kerusakan pada

system bahan bakar teknologi *common rail*.

## DAFTAR PUSTAKA

Agarwal AK. 2007. *Biofuels (alcohol and biodiesel) Applications as Fuels for Internal Combustion Engines*. Prog Energy Combust.

Brain, M. 2007. "How Diesel Engines Work" [Online] Available <http://www.howstuffworks.com/diesel2.htm>.

Darnoko, D and A, M, Cheryan. 2000. Kinetics of Palm Oil Transesterification. *Jaocs* 77 : 1263-67.

Daryanto dan Setyabudi, I. 2015, *Teknik Motor Diesel*. Alfabeta, Bandung.

Demirbas, A. 2007. *Progress and recent trends in biofuels*. Prog Energy Combust Sci. 33:1-18.

H.K. Imdadul. 2016. *Higher Alcohol-Biodiesel-Diesel Blends: An Approach for Improving The Performance, Emission, and Combustion of a Light-duty Diesel Engine*. Energy Conversion and Manag

Imdadul H, Masjuki H, Kalam MA, Zulkifli N, Rashed M, Rashedul H.

2015. *Comprehensive review on the Assessment of Fuel Additives Effects on Combustion Behavior in CI Engine Fuelled with Diesel Biodiesel Blends*. RSC Adv.

Murari Mohon Roy, Wilson Wang, Justin Bujold. 2013. *Biodiesel production and comparison of emissions of a DI diesel engine fueled by biodiesel-diesel and canola oil-diesel blends at high idling operations*. Applied Energy. 106; 198-208.

Sutopu, HB. *Metodologi Penelitian Kualitatif Dasar Teori dan Terapannya dalam Penelitian*. Surakarta: UNS Press, 2002.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Bandung: Alfabeta