

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR
ENGINE DIESEL CUMMINS 6 BTA 5.9 G2 DI WORKSHOP
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL**

TUGAS AKHIR

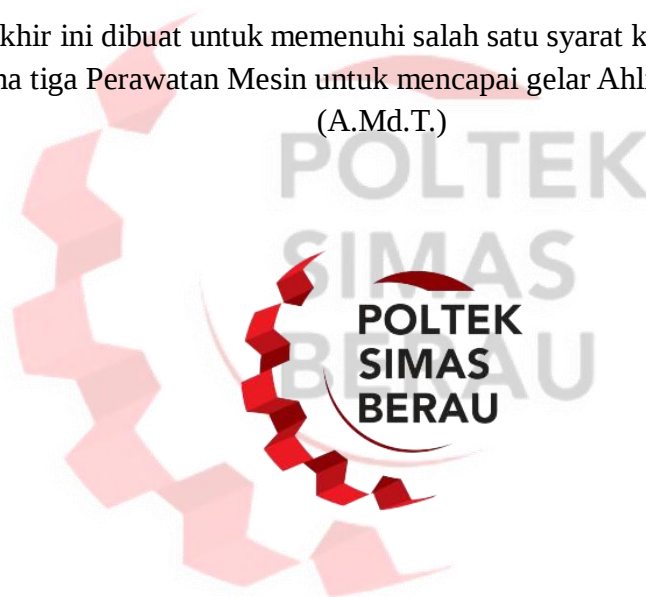


**PROGRAM DIPLOMA III PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR
ENGINE DIESEL CUMMINS 6 BTA 5.9 G2 DI WORKSHOP
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL**

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



Oleh:
IBROHIM AKBAR
NIM. 20303013

**PROGRAM DIPLOMA III PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

LEMBAR MOTO

“ Mereka yang menyukai praktik tanpa teori bagaikan pelaut yang menjalankan kapal tanpa kompas dan kemudi. Dia tidak pernah tahu di mana akan terdampar”

- Leonardo da Vinci

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan”

- Imam Syafi'i



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul "*Analisis Perbaikan Sistem Injeksi Bahan Bakar Engine Diesel Cummins 6 BTA 5,9 G2 Di Workshop Politeknik Sinar Mas Berau Coal*" ini diajukan oleh:

Nama : Ibrahim Akbar
NIM : 20303013

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggung jawaban laporan tugas akhir.

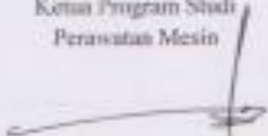
Berau, 06 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ilmawan Suryapradana, S.E., MT
NIDN. 1131039202

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.E., MT
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

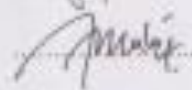
Tugas Akhir dengan judul:
**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR ENGINE
DIESEL CUMMINS 6 BTA 5.9 G2 DI WORKSHOP POLITEKNIK SINAR
MAS BERAU COAL**

Oleh:
Ihsan Akbar
20303013

Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi
Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi
syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 28 Juli 2023

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Imawan Suryapradana, ST., MT	Pembimbing	
2. Muhammad Sholikhin, S.T., M.T	Penguji I	
3. Fajriyah Mulyani, S.T., M.T	Penguji II	

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



Fenny Rizki, M.Sc., Apt.
NIP. 170001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Perawatan Mesin



Imawan Suryapradana, ST., MT
NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ibrahim Akbar

NIM : 20303013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PERBAIKAN SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR ENGINE DIESEL CUMMINS 6 BTA 5.9 G2 DI WORKSHOP POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 28 Juli 2023

Yang menyatakan,



Ibrahim Akbar
NIM. 20303013

ABSTRAK

Generator set atau genset merupakan sebuah mesin pembangkit listrik yang penggerak utamanya menggunakan motor bensin atau motor diesel untuk menggerakkan *rotor* pada generator sehingga dapat menghasilkan listrik. Salah satu genset yang sering digunakan pada industri adalah genset *cummins* model C150 D5 dengan *engine* model 6BTA 5,9 G2, yang dimana genset tersebut dapat menghasilkan listrik sebesar 164 KWM selama satu jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 41 liter. Namun, genset tersebut mengalami kerusakan pada *engine* yang tidak dapat *running*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor yang menyebabkan tidak optimalnya sistem injeksi bahan bakar, dampak yang terjadi dan upaya apa yang dilakukan agar sistem injeksi bahan bakar bisa optimal. Pendekatan pada penelitian ini menggunakan metode *fishbone* sehingga mempermudah dalam mengidentifikasi, menemukan dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin terjadi pada sistem injeksi bahan bakar *engine cummins* 6BTA 5,9 G2. Penyebab tidak optimalnya sistem injeksi bahan bakar yaitu pada mekanik yang melakukan perbaikan sistem injeksi bahan bakar belum berpengalaman, injektor yang mengalami kerusakan dan penumpukan kerak, *fuel* filter yang mengalami cacat dan kerusakan kalibrasi/*repair fuel injection pump* tidak sesuai standar, *engine* mengalami *breakedown* berupa *engine misfire*, *engine* tidak dapat *running* dan asap putih dari *muffler*. *Corrective maintenance* dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin ke kondisi standar serta dilakukannya *trouble shooting* untuk melokalisasi berbagai kemungkinan penyebab gangguan. Dampak dari kerusakan pada sistem injeksi bahan bakar berupa *engine misfire* / *engine* jalanya pincang mengakibatkan menyebabkan *engine low power*, *engine* tidak dapat *running* dan keluarnya asap berwarna putih pada *muffler*. Upaya yang dilakukan sehingga sistem injeksi bahan bakar *engine cummins* 6BTA 5.9 G2 dapat optimal yaitu penyetelan ulang *gear timing fuel injection pump* dan Penyetelan ulang *timing fuel injection pump*.

Kata kunci: Generator Set C150 D5, Sistem Injeksi Bahan Bakar, 6 BTA 5,9 G2.

ABSTRACT

A generator set or generator is a power plant whose main mover uses a gasoline or diesel motor to drive the rotor of the generator so that it can generate electricity. One of the most frequently used generators in the industry is the Cummins generator model C150 D5 with the 6BTA 5.9 G2 engine model, in which the generator can generate 164 KWM of electricity for one hour with a fuel consumption of 41 liters. However, the generator suffered damage to the engine which could not run. The purpose of this study is to determine the factors that cause the fuel injection system to be not optimal, the impact that occurs and what efforts are made so that the fuel injection system can be optimal. The approach in this study uses the fishbone method to make it easier to identify, find and display various causes that may occur in the fuel injection system for the Cummins 6BTA 5.9 G2 engine. The cause of the non-optimal fuel injection system is that the mechanics who repair the fuel injection system are inexperienced, the injectors are damaged and scale buildup, the fuel filter is defective and the calibration/repair of the fuel injection pump is not up to standard, the engine is experiencing a breakdown in the form of an engine misfire, engine not running and white smoke from muffler. Corrective maintenance is carried out to return the machine to a standard condition and trouble shooting is carried out to localize various possible causes of the problem. The impact of damage to the fuel injection system in the form of engine misfire / lame engine nets causes low engine power, the engine cannot run and white black smoke comes out of the muffler. Efforts were made so that the fuel injection system for the Cummins 6BTA 5.9 G2 engine could be optimal, namely resetting the fuel injection pump timing gear and resetting the fuel injection pump timing.

Keyword: Generator Set C150 D5, Fuel Injection System, 6 BTA 5.9 G2.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"ANALISIS PERBAIKAN SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR ENGINE DIESEL CUMMINS 6 BTA 5.9 G2 DI WORKSHOP POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL"**.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah Rudianto dan Ibu Sri Bunga tercinta yang senantiasa memberikan rasa sayang, didikan, materi serta doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* kepada penulis.
2. Bapak Ilmuwan Suryapradana, ST., MT selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Program Studi Perawatan Mesin Poltek Simas Berau.
3. Bapak Muhammad Sholikhin, S.T., M. T selaku Dosen Penguji I dan Ibu Fajariyah Mulyani, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II.
4. Bapak Ilmuwan Suryapradana, ST., MT selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Munawar Yulianto, A.Md, Bapak Masnur, A.Md dan bapak Dedy Sufriansyah, S.Pd. selaku instruktur Program Studi Perawatan Mesin Poltek Simas Berau.
6. Rekan satu tim penulis dalam melakukan perbaikan generator set model C150D yang ada di workshop Poltek Simas Berau.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kami mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Berau, 28 Juli 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Generator Set	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Engine Diesel</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sistem Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
2.4 Komponen Sistem Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 <i>Feed Pump</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 <i>Fuel Filter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 <i>Fuel Injection Pump</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 <i>Nozzle</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Timing</i> Pengkabutan Bahan Bakar (<i>fuel injection timing</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Warna Gas Buang	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Fishbone</i> Diagram	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Manfaat Diagram <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Langkah-Langkah Dalam Penyusunan Diagram <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Berfikir	Error! Bookmark not defined.

3.2	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4	Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6	<i>Tools</i> (alat) yang digunakan dalam penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	<i>Commons Tools</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	<i>Diagnostic Tools</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Gambaran Umum Tentang Objek Yang Di Teliti	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Hasil Pemeriksaan Visual	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Hasil Pengukuran RPM <i>Engine</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	<i>Fishbone</i> Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pembahasan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Faktor Tidak Optimalnya Sistem Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Dampak Dari Kerusakan Sistem Injeksi Bahan Bakar.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Upaya Agar Sistem Injeksi Bahan Bakar Dapat Optimal.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor Diesel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 <i>Feed Pump</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Fuel Filter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 <i>Fuel Injection Pump</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Nozzel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Warna Gas Buang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 <i>Diagram fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 <i>Open End Wrench</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 <i>Combination Wrench</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 <i>Box (Ring) Wrench</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 <i>Screw Driver</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 <i>Handle & Extension</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 <i>Socket</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Tang Kombinasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 <i>External Puller</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 <i>Injector Nozzle Tester</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Multimeter Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Kondisi <i>Engine</i> Setelah Pemasangan Spare Part	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Pengukuran Injektor <i>Nozzle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 <i>Timing Fule injektion Gear</i> Tidak Tepat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 <i>Timing Fuel Injection Pump</i> Tidak Tepat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Pengukuran <i>Low Idle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Pengukuran <i>Hig Idle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Diagram Tulang Ikan Atau <i>Fishbone</i> Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Penyetelan <i>Timing Fule injektion Gear</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Penyetelan <i>Timing Fuel Injection Pump</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
Table 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Engine Cummins</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Data Kerusakan Generator Set	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Pengukuran <i>Low Idle</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Pengukuran <i>High Idle</i>	Error! Bookmark not defined.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Surat Penerimaan Barang	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 2 Dokumentasi PO <i>Spare Part Engine Cummins</i>	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 3 Dokumentasi Generator Set <i>Cummins</i> Tipe 6BTA 5,9 G2.....	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 4 Dokumentasi Sesudah Dan Sebelum Pemasangan FIP	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 5 Dokumentasi Sebelum Dan Sesudah Pemasangan Radiator	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 6 Dokumentasi Sebelum Dan Sesudah Pemasangan <i>Feed Pump</i> ..	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 7 Dokumentasi Sebelum Dan Sesudah Penyetelan Ulang <i>Timing</i> FIP	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 8 Dokumentasi Konsultasi <i>Timing</i> Pada FIP	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 9 Dokumentasi Referensi Pengerjaan <i>Engine Cummins</i> Bagian 1	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 10 Dokumentasi Referensi Pengerjaan <i>Engine Cummins</i> Bagian .	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 11 Dokumentasi Referensi Pengerjaan <i>Engine Cummins</i> Bagian 3	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 12 Dokumentasi Sebelum Dan Sesudah Pemasangan <i>V-Belt</i>	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 13 Dokumentasi Pembersihan Dan Pengukuran <i>Injector Nozzel</i> ..	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 14 Dokumentasi <i>Mainenace Schedule</i> Bagian 1	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 15 Dokumentasi <i>mainenace schedule</i> bagian 2	Error!	Bookmark not defined.
Lampiran 15 Dokumentasi <i>Mainenace Schedule</i> Bagian 3	Error!	Bookmark not defined.