

**REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN
UNIT GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI
POLITEKNIK SINARMAS BERAU COAL**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Warsin

NIM. 20303016

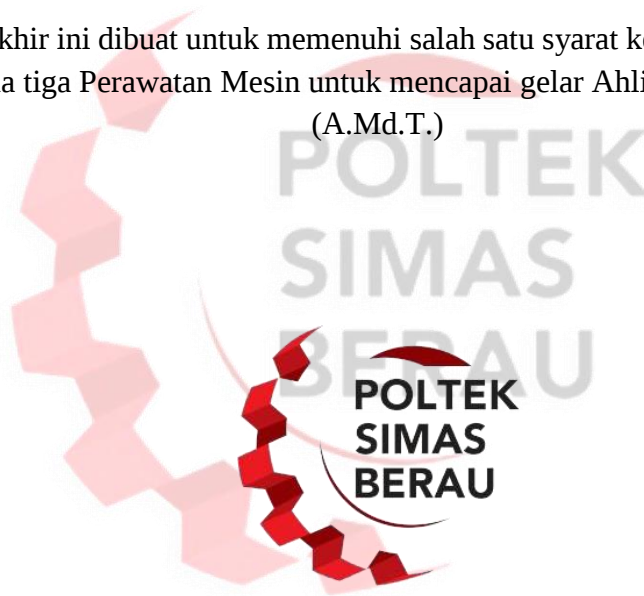
POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

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

**REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN
UNIT GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI
POLITEKNIK SINARMAS 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.)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Oleh:
Warsin
NIM. 20303016

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

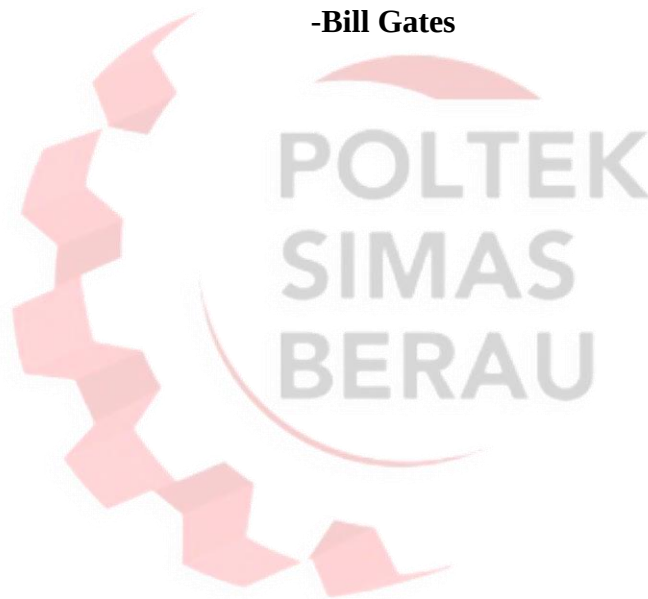
LEMBAR MOTO

“Tahapan pertama dalam mencari ilmu adalah mendengarkan, kemudian diam dan menyimak dengan penuh perhatian, lalu menjaganya, lalu mengamalkannya dan kemudian menyebarkannya”

-Sufyan bin Uyainah

“Memang baik merayakan kesuksesan, tapi hal yang lebih penting adalah untuk mengambil pelajaran dari kegagalan”

-Bill Gates



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

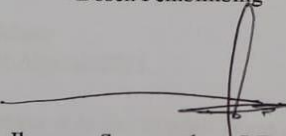
Tugas akhir dengan judul "**REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN UNIT GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI POLITEKNIK SINARMAS BERAU COAL**" ini diajukan oleh:

Nama : Warsin
NIM : 20303016

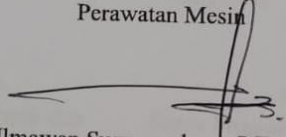
Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

Berau, 9 Maret 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin


Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

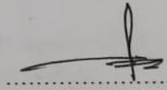
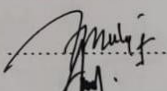
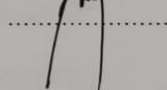
Tugas Akhir dengan judul:
*REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN UNIT
GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI POLITEKNIK
SINARMAS BERAU COAL*

Oleh:
Warsin
20303016

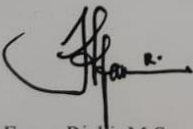
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 01 Agustus 2023

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | | |
|------------------------------------|------------|---|
| 1. Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T | Pembimbing |  |
| 2. Fajariyah Mulyani, S.T., M.T | Penguji I |  |
| 3. Arfan Halim, S.T., M.T | Penguji II |  |

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana
NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Warsin
NIM : 20303016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul ***"REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN UNIT GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI POLITEKNIK SINARMAS BERAU COAL"*** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi 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, 01 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Warsin

NIM. 20303016

ABSTRAK

Generator set merupakan sebuah alat/*machine* yang terdiri dari pembangkit listrik dengan mesin penggerak yang disusun menjadi satu kesatuan untuk menghasilkan suatu tenaga listrik dengan besaran tertentu yang berfungsi sebagai pengganti sumber tegangan di saat terjadi pemutusan aliran listrik. Unit *engine generator set cummins* tipe 6BTA 5.9 G2 mengalami *breakdown*, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh di sistem kelistrikan, sistem bahan bakar, sistem udara, sistem pendingin dan sistem pelumasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan apa saja yang terjadi pada generator set *cummins* tipe 6BTA 5.9 G2 dan untuk mengetahui *repair* serta *preventive maintenance* komponen unit cummins tipe 6BTA 5.9 G2. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan cara melakukan pencarian masalah dan melakukan tindakan untuk penyelesaian pada masalah. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa (1) sistem kelistrikan bekerja secara normal, tanpa adanya kerusakan maupun gangguan. (2) sistem bahan bakar bekerja tidak normal dikarenakan adanya kotoran. (3) sistem udara bekerja tidak normal karena adanya kotoran dan karat. (4) sistem pendingin tidak bekerja secara normal dikarenakan beberapa komponen mengalami kerusakan akibat kebocoran dan karat. Dan (5) sistem pelumasan tidak bekerja normal karena adanya tumpukan air yang bercampur dengan oli. Dari kerusakan dan kebocoran pada sistem tersebut telah dilakukan penggantian dan pembersihan komponen.

Kata kunci: *Generator Set, Repair dan Preventive Maintenance*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

Generator set is a device / machine consisting of a power plant with a driving engine arranged into a unit to produce an electric power of a certain magnitude that functions as a substitute for a voltage source when there is a power cut. The cummins engine generator set type 6BTA 5.9 G2 unit has a breakdown, so it needs to be thoroughly checked in the electrical system, fuel system, air system, cooling system and lubrication system. This study aims to identify what problems occur in the cummins generator set type 6BTA 5.9 G2 and to find out the repair preventive maintenance of cummins unit components type 6BTA 5.9 G2. The research method used is a qualitative method by conducting problem searches and taking actions for solving problems. Based on the results of this study, it can be concluded that (1) the electrical system works normally, without any damage or interference. (2) The fuel system is working abnormally due to dirt. (3) The air system works abnormally due to the presence of dirt and rust. (4) The cooling system does not work normally because some components are damaged by leaks and rust. And (5) the lubrication system does not work normally due to a buildup of water mixed with oil. From damage and leaks in the system, replacement and cleaning of components have been carried out.

Keyword: *Generator Set, Repair and Preventive Maintenance*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“REPAIR DAN PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN UNIT GENERATOR SET CUMMINS TIPE 6BTA 5.9 G2 DI POLITEKNIK SINARMAS 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. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, do’a, ridho dan dukungan baik moral maupun materi.
2. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Perawatan Mesin Poltek Simas Berau
3. Ibu Fajariyah Mulyani, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I dan Bapak Arfan Halim, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II.
4. Teman-teman Perawatan Mesin Angkatan 2020
5. Kekasih saya Yuni Meylinda Rajab yang telah dengan tulus membantu dan mendukung saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.

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

Berau, 15 Agustus 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Generator Set</i>	4
2.1.1 Spesifikasi Unit Engine Generator Cummins	5
2.1.2 Kegunaan Genset.....	5
2.1.3 Prinsip Kerja Genset.....	6
2.1.4 Sistem Kerja Genset	6
2.1.5 Bagian-Bagian Genset	7
2.2 Sistem pada Genset	9
2.2.1 Sistem Kelistrikan	9
2.2.2 Sistem Bahan Bakar	12
2.2.3 Sistem Udara	16
2.2.4 Sistem Pendingin.....	17
2.2.5 Sistem Pelumasan.....	19
2.3 <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan)	24
2.3.1 Tujuan Sistem Perawatan	24
2.4 <i>Preventive Maintenance</i>	24
2.5 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Metode Penelitian.....	27

3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3	Diagram Alir	28
3.4	<i>Tools</i> yang Digunakan Dalam Melakukan Pembongkaran	31
3.4.1	Alat Ukur Avo Meter.....	31
3.4.2	Kunci Pas.....	31
3.4.3	Kunci <i>Ring</i>	32
3.4.4	Kunci <i>Combination</i> (<i>pas ring</i>).....	32
	Gambar 3.6 Kunci <i>Combination</i> (<i>pas ring</i>)	32
3.4.5	Kunci T.....	33
3.4.6	Kunci <i>Shock</i>	33
3.4.7	Tang Lancip.....	34
3.4.8	Tang <i>Combination</i>	34
3.4.9	Obeng	35
3.5	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Hasil dan Pembahasan.....	36
4.1.1	Sistem Kelistrikan	36
4.1.2	Sistem Bahan Bakar	37
4.1.3	Sistem Udara	39
4.1.4	Sistem Pendingin.....	41
4.1.5	Hasil Kondisi Pelumasan.....	43
4.1.6	Pembongkaran Mesin	45
4.1.7	<i>Cylinder Block</i>	48
4.1.8	<i>Oil Pan</i>	48
4.1.9	Metal Jalan.....	49
4.1.10	Metal Duduk	49
4.1.11	<i>Main bearing caps</i>	50
4.1.12	Piston	50
4.1.13	<i>Connecting road</i>	51
4.1.14	<i>Camshaft</i>	51
4.1.15	<i>Oil pump</i>	52
4.2	Analisis <i>Engine Generator Set CUMMINS</i> Tipe 6BTA 5.9 G2	52
4.3	PERBAIKAN DAN <i>ASSEMBLY</i>	53
4.3.1	Perbaikan	53
4.3.2	<i>Assembly</i>	55
4.4	Perawatan pada Komponen.....	60
4.5	Pengukuran dan pengujian	64
4.5.1	Pengukuran	64
4.5.2	Pengujian	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68

5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		73
BIODATA PENULIS.....		89



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Engine Cummins 6BTA 5.9 G2</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Prime Mover</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Stator</i>	7
Gambar 2. 4 <i>Rotor</i>	8
Gambar 2. 5 <i>Exciter</i>	8
Gambar 2. 6 <i>AVR</i>	9
Gambar 2.7 <i>Baterai Aki</i>	10
Gambar 2.8 <i>Starting</i>	10
Gambar 2.9 <i>Panel Kontrol Genset</i>	11
Gambar 2.10 <i>Sekring</i>	11
Gambar 2.11 <i>Relay</i>	12
Gambar 2.12 <i>Fuel Injection Pump (FIP)</i>	13
Gambar 2.13 <i>Fuel Filter</i>	13
Gambar 2.14 <i>Injector</i>	14
Gambar 2.15 <i>Tangki Bahan Bakar</i>	15
Gambar 2.16 <i>Feed Pump</i>	15
Gambar 2.17 <i>Cylinder Head</i>	15
Gambar 2.18 <i>Cylinder Block</i>	16
Gambar 2.19 <i>Air Filter</i>	16
Gambar 2.20 <i>Turbocharger</i>	17
Gambar 2.21 <i>Intake Manifold</i>	17
Gambar 2.22 <i>Komponen Sistem Pendingin</i>	19
Gambar 2.23 <i>Kartel Oli</i>	21
Gambar 2.24 <i>Pompa Oli</i>	21
Gambar 2.25 <i>Dipstick Oil</i>	22
Gambar 2.26 <i>Filter Oil</i>	22
Gambar 2.27 <i>Sensor Tekanan Oil</i>	23
Gambar 2.28 <i>Oil Strainer</i>	23
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir</i>	28
Gambar 3. 2 <i>Komponen engine</i>	29
Gambar 3. 3 <i>Alat Ukur Avo Meter</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Kunci Pas</i>	31
Gambar 3. 5 <i>Kunci Ring</i>	32
Gambar 3. 6 <i>Kunci Combination</i>	32
Gambar 3. 7 <i>Kunci T</i>	33
Gambar 3. 8 <i>Kunci Shock</i>	33
Gambar 3. 9 <i>Tang Lancip</i>	34

Gambar 3. 10 Tang <i>Combination</i>	34
Gambar 3. 11 Obeng	35
Gambar 4. 1 Kondisi Awal Komponen Sistem Udara	40
Gambar 4. 2 Kondisi Setelah Dilakukan <i>Repair</i>	40
Gambar 4. 3 Pembongkaran Komponen <i>Engine</i>	45
Gambar 4. 4 <i>Engine</i> Tampak Depan	45
Gambar 4. 5 <i>Engine</i> Tampak Belakang	46
Gambar 4. 6 Hasil Pemeriksaan Oli yang Terkontaminasi Air	48
Gambar 4. 7 Hasil Pemeriksaan <i>Cylinder Block</i>	48
Gambar 4. 8 Hasil Pemeriksaan Metal jalan.....	49
Gambar 4. 9 Hasil Pemeriksaan Metal Duduk.....	49
Gambar 4. 10 Hasil Pemeriksaan <i>Main Bearing Caps</i>	50
Gambar 4. 11 Hasil Pemeriksaan Piston.....	50
Gambar 4. 12 Hasil Pemeriksaan <i>Connecting Rod</i>	51
Gambar 4. 13 Hasil Pemeriksaan <i>Camshaft</i>	51
Gambar 4. 14 Hasil Pemeriksaan <i>Oil Pump</i>	52
Gambar 4. 15 Penggantian <i>Piston Set</i>	54
Gambar 4. 16 <i>Repair Kit Turbocharger</i>	59
Gambar 4. 17 <i>Assembly Crankshaft</i>	55
Gambar 4. 18 <i>Assembly Liner</i>	55
Gambar 4. 19 <i>Assembly Flywheel dan Flywheel Housing</i>	56
Gambar 4. 20 <i>Timing Compression Test</i>	56
Gambar 4. 21 <i>Assembly Cylinder Head</i>	57
Gambar 4. 22 <i>Assembly Repair Kit Turbocharger</i>	57
Gambar 4. 23 <i>Assembly Fuel Filter</i>	58
Gambar 4. 24 <i>Assembly Oil Filter</i>	58
Gambar 4. 25 <i>Assembly Air Cleaner</i>	59
Gambar 4. 26 <i>Assembly Feed Pump</i>	59
Gambar 4. 27 <i>Assembly Van Belt</i>	60
Gambar 4. 28 Tahapan Uji Coba.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Generator Cummins</i>	5
Tabel 2. 2 Fungsi Komponen <i>Injector</i>	14
Tabel 2. 3 Fungsi Komponen Pendingin	19
Tabel 2. 4 Perbandingan Kajian Pustaka.....	25
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan	35
Tabel 4. 1 Sistem Kelistrikan	36
Tabel 4. 2 Sistem Bahan Bakar	37
Tabel 4. 3 Sistem Udara	39
Tabel 4. 4 Sistem Pendingin.....	41
Tabel 4. 5 Sistem Pelumasan.....	43
Tabel 4. 6 Hasil Pemeriksaan Komponen	52
Tabel 4. 7 Perawatan Radiator	62
Tabel 4. 8 Ukuran <i>camshaft</i>	64
Tabel 4. 9 Ukuran <i>Main bearing</i>	64
Tabel 4. 10 Ukuran Piston.....	65
Tabel 4. 11 Ukuran <i>Connecting rod</i>	65
Tabel 4. 12 Ukuran <i>Crankshaft</i>	66

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemeriksaan Komponen	73
Lampiran 2 Pembongkaran Komponen	78
Lampiran 3 Pembersihan Komponen.....	83
Lampiran 4 <i>Assembly</i> Komponen	85
Lampiran 5 <i>Engine Cummins</i> Tipe 6BTA 5.9 G2.....	86

