



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI KASUS PENYEBAB *BLACK SMOKE* AKIBAT
KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *INJECTOR*
*ENGINE CUMMINS KTA19***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Program Studi D3 – Teknik Mesin Jurusan
Teknik Mesin

Oleh:
Alika Mun Tasya
NIM 2002311048
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 – TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tugas Akhir ini Kupersembahkan untuk Ibu, Ayah, Keluarga Tercinta, serta Teman-teman Teknik Mesin yang Sangat Penulis Cintai.





HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI KASUS PENYEBAB *BLACK SMOKE* AKIBAT
KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *INJECTOR ENGINE*
CUMMINS KTA19**

Oleh :

Alika Mun Tasya

NIM. 2002311048

Laporan Tugas Akhir Telah disetujui Oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Asep Apriana S.T., M.Kom
NIP. 196211101989031004

Pembimbing 2

Fitri Wjyanti, S.Si., M.Eng
NIP. 198509042014042001

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T
NIP. 19650913199031001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI KASUS PENYEBAB *BLACK SMOKE* AKIBAT KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *INJECTOR ENGINE* CUMMINS KTA19

Oleh :
Alika Mun Tasya
NIM. 2002311048

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Diploma III Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Juli dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Asep Apriana S.T.,M.Kom NIP. 196211101989031004	Ketua		31 Juli 2023
2.	Drs. Almahdi, M.T NIP. 196001221987031002	Anggota 1		31 Juli 2023
3.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Anggota 2		31 Juli 2023

Depok, 31 Juli 2023

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alika Mun Tasya
NIM : 2002311048
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 31 Juli 2023



Alika Mun Tasya
NIM. 2002311048



STUDI KASUS PENYEBAB BLACK SMOKE AKIBAT KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *INJECTOR ENGINE* CUMMINS TIPE KTA19

Alika Mun Tasya¹, Asep Apriana², Fitri Wijayanti³

Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: Alika.muntasya.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Cummins tipe KTA19 adalah mesin diesel yang diperutukan sebagai generator set dalam beberapa sektor industri. Alat ini menjadi alternator yang tepat sebagai pemasok listrik tambahan ataupun pengganti saat suplai listrik dari PLN mengalami kendala. Dalam kasus studi lapangan, mesin diesel Cummins KTA19 mengalami permasalahan *black smoke* yang di tandai dengan keluarnya asap keabu-abuan cenderung hitam pada kondisi *constant speed*. Untuk mengetahui penyebab kerusakan dan menentukan upaya pencegahan agar kerusakan tersebut tidak terulang kembali, telah dilakukan langkah *troubleshooting*. Hasil dari langkah tersebut ditemukanlah akar masalah penyebab *black smoke* dari *Engine Cummins KTA19* yaitu terjadinya *malfunction* pada *Injector* yang mengakibatkan adanya kebocoran bahan bakar. Hal ini dikarenakan adanya ketidakseimbangan rasio antara bahan bakar dengan suplai udara. Adapun penyebab kebocoran bahan bakar pada *Injector* ini karena adanya pengkaratan dari material *Barrel* dan *Plunger Injector*. Dengan menggunakan metode pemecahan masalah *Root Cause Analysis (RCA)* dan *Fishbone Diagram*, diketahui bahwa yang menyebabkan kerusakan adalah tidak terlaksananya jadwal perawatan yang konsisten (faktor *Man Power*) dan kandungan material bahan bakar yang tidak sesuai dengan mesin (faktor *Material*). Mengenai masalah ini, upaya penanggulangan yang dilakukan adalah penggantian *spare part* pada *Barrel* dan *Plunger Injector*. Setelah penggantian, dilakukan pengetesan dan *engine* beroperasi normal.

Kata Kunci: *Engine Cummins, Generator Set, Injector, Black Smoke, Fishbone Diagram, Root Cause Analysis*

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



STUDI KASUS PENYEBAB BLACK SMOKE AKIBAT KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *INJECTOR ENGINE* CUMMINS TIPE KTA19

Alika Mun Tasya¹, Asep Apriana², Fitri Wijayanti³

Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: Alika.muntasya.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Cummins KTA19 is a diesel engine that is used as a set generator in some industrial sectors. It provides the right alternator as an additional supply or substitute when the power supply from the company was hit. In field studies, the Cummins kta19 diesel engine experienced the problem of the black smoke marked by the steady black growth of constant speed. To understand the causes of the damage and to determine prevention efforts to prevent the damage from repeating itself, trouble has been taken. The result of the move has been found at the base of the black smoke problem for engine cummins KTA19, where injectors occur for the injector with a fuel leak. This is because of an imbalance in the fuel supply ratio. As for the injector's fuel leak because of the removal of barrel material and the injector plunger. By using methods of solving the Root Cause Analysis (RCA) and fishbone diagrams, it is known that the failure of consistent maintenance schedules (the man power) and the output of fuel materials that do not match the machine. Regarding this matter, the countermeasures measures made are the spare part replacement on the barrel and the injector plunger. After replacement, tests and engine operations are done normal.

Keyword: *Engine Cummins, Generator Set, Injector, Black Smoke, Fishbone Diagram, Root Cause Analysis*

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Kasus Penyebab *Black Smoke* Akibat Kebocoran Bahan Bakar Pada *Injector Engine Cummins KTA19*”**. Dalam menjalankan penelitian dan penyusunan laporan ini tentunya terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dapat teratasi. Terima kasih juga diucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Bapak Asep Apriana, S.T.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing satu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi Teknik Teknik Mesin yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing dua yang senantiasa memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua tercinta, ayah Ali dan ibu Anita. Terimakasih atas kasih sayang, dukungan, doa dan cinta yang selalu diberikan tanpa memandang waktu dan situasi.
6. Ibrahim Amin yang telah membersamai dan memberikan dukungan serta masukan dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir.
7. Teman bimbingan seperjuangan saya Taskia dan Syafa serta teman-teman M20 yang sangat saya sayangi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Kepada semua orang baik yang banyak membantu penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan kami terima dengan baik. Akhir kata, kami berharap semoga laporan Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, 31 Juli 2023

Alika Mun Tasya
NIM. 2002311048



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR COVER	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat Penulisan.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Engine Cummins KTA19.....	4
2.2 Sistem Bahan Bakar	7
2.2.1 Pengertian Sistem Bahan Bakar Mesin Diesel.....	8
2.2.2 Dasar sistem bahan bakar.....	9
2.3 <i>Black Smoke</i> Mesin Diesel.....	10
2.4 Injector Mesin Diesel	11
2.4.1 Pengertian <i>injector</i>	11
2.4.2 Prinsip kerja <i>injector</i>	13
2.4.3 Cara kerja <i>injector</i>	13
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	14
3.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	14
3.2 Penjelasan Diagram Alir Tugas akhir	15
3.2.1 Observasi dan Identifikasi Masalah di Lapangan.....	15
3.2.2 Studi literatur.....	15
3.2.3 Perumusan Masalah.....	15
3.2.4 Pengecekan <i>Injector</i>	15
3.2.5 Pembongkaran dan Penggantian <i>Spare Part Injector</i>	16
3.2.6 Pengujian dan Kalibrasi <i>Injector</i>	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.7 Kesimpulan dan Saran.....	16
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	16
3.3.1 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	16
3.3.2 <i>Fishbone</i> Diagram (Diagram Tulang Ikan).....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 <i>Black Smoke</i> Mesin Diesel.....	18
4.1.1 Pipa Saluran Kembali Bahan Bakar ke Tangki.....	18
4.1.2 Sistem Asupan Udara (<i>Air Intake System</i>).....	19
4.1.3 Kualitas Bahan Bakar.....	19
4.1.4 Kondisi <i>Turbocharger</i>	20
4.1.5 Kondisi Injector.....	20
4.2 Analisa Penyebab <i>Black Smoke</i> pada <i>Injector Engine Cummins KTA19</i>	37
4.3 Analisis Penyebab <i>Black Smoke</i>	39
4.3.1 Faktor <i>Machine</i>	40
4.3.2 Faktor <i>Method</i>	42
4.3.3 Faktor <i>Man</i> (SDM).....	43
4.3.4 Faktor Material.....	44
4.4 Analisis Hasil Diagram <i>Fishbone</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Generator Set Engine Cummins KTA19.....	4
Gambar 2. 2 Engine Cummins KTA19.....	5
Gambar 2. 3 Cooling System engine Cummins KTA19.....	6
Gambar 2. 4 Fuel System Engine Cummins KTA19.....	6
Gambar 2. 5 Lubricating System Engine Cummins KTA19	7
Gambar 2. 6 Air Cooling system Engine Cummins KTA19	7
Gambar 3 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	14
Gambar 3. 2 Diagram <i>Fishbone</i>	17
Gambar 4. 1 <i>Injector Engine Cummins KTA19</i>	21
Gambar 4. 3 Pelepasan <i>Injector Link</i>	21
Gambar 4. 4 Pelepasan tutup <i>tappet top stop</i>	22
Gambar 4. 5 Pelepasan komponen <i>Injector</i>	22
Gambar 4. 6 Pelepasan sekrup penghenti	22
Gambar 4. 7 <i>Injector link</i> dan <i>Injector plunger</i> yang sudah terlepas.....	23
Gambar 4. 8 Spring pada selongsong <i>body Injector</i>	23
Gambar 4. 9 Pelonggaran <i>cup Injector</i> menggunakan <i>kunci crowsfoot</i>	23
Gambar 4. 10 Pelepasan <i>retiner cup Injector</i>	24
Gambar 4. 11 Pelepasan <i>cup Injector</i> menggunakan <i>tool</i>	24
Gambar 4. 12 <i>Checkball</i> yang di dikeluarkan dari <i>barrel Injector</i>	24
Gambar 4. 13 Pola pengamplasan pada permukaan <i>barrel</i>	25
Gambar 4. 14 <i>Barrel</i> dan <i>Plungger Injector</i> yang telah dipasangkan kembali.....	25
Gambar 4. 15 Pelepasan <i>seal Injector</i>	26
Gambar 4. 16 Pelepasan cincin penahan <i>STC tappet</i>	26
Gambar 4. 17 Pelepasan komponen di dalam selongsong <i>STC tappet</i>	26
Gambar 4. 18 Komponen di dalam selongsong <i>STC tappet</i>	27
Gambar 4. 19 Komponen <i>Injector</i> yang telah dibongkar.....	27
Gambar 4. 20 Proses pencucian komponen <i>Injector</i> menggunakan solar.....	27
Gambar 4. 21 <i>Barrel, adapter</i> dan <i>plunger Injector</i>	28
Gambar 4. 22 Pemasangan <i>check ball</i> pada bagian atas laras <i>barrel Injector</i>	28
Gambar 4. 23 Pemasangan <i>barrel</i> dengan <i>adapter Injector</i>	29
Gambar 4. 24 Pengencangan <i>retainer cup</i>	29
Gambar 4. 25 Komponen dalam selongsong <i>STC Tappet</i>	29
Gambar 4. 26 Komponen dalam selongsong <i>STC tappet sleeve</i>	30
Gambar 4. 27 Pemasangan <i>snap ring</i>	30
Gambar 4. 28 Pemasangan <i>Injector</i> pada <i>Injector assembly test</i>	31
Gambar 4. 29 Pengencangan torsi pada <i>Injector</i>	31
Gambar 4. 30 Pemasangan <i>O-ring Injector</i>	31
Gambar 4. 31 Pemasangan <i>Injector plunger extension</i>	32
Gambar 4. 32 Pemasangan <i>Injector</i> pada <i>Injector leakage tester</i>	32
Gambar 4. 33 Pemasangan <i>Injector</i> pada <i>Injector leakage tester</i>	32
Gambar 4. 34 Pengujian kebocoran pada <i>Injector</i> menggunakan <i>Injector leakage tester</i>	33
Gambar 4. 35 <i>load gauge</i>	33
Gambar 4. 36 <i>Water level Injector leakage tester</i>	33
Gambar 4. 37 <i>Injector Test Stand</i>	35
Gambar 4. 38 <i>Flow Meter</i>	35
Gambar 4. 39 Kalibrasi <i>Orifice Injector</i>	36
Gambar 4. 40 <i>Orifice Injector</i>	36
Gambar 4. 41 Kalibrasi <i>Orifice</i> menggunakan <i>tool</i> khusus	36

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 42 <i>Barrel dan Plunger injector</i> yang mengalami kebocoran dan berkarat.	37
Gambar 4. 43 Penggantian <i>spare part barrel dan injector</i> yang baru.....	38
Gambar 4. 44 <i>Fishbone Diagram</i> penyebab <i>Black Smoke</i>	40
Gambar 4. 45 <i>Fishbone Diagram</i> Faktor <i>Machine</i>	41
Gambar 4. 46 <i>Fishbone Diagram</i> Faktor <i>Method</i>	42
Gambar 4. 47 <i>Fishbone Diagram</i> Faktor <i>Man (SDM)</i>	43
Gambar 4. 48 <i>Fishbone Diagram</i> Faktor <i>Material</i>	45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti sekarang ini, kebutuhan akan pasokan energi listrik yang stabil dan andal sangatlah penting, terutama dalam industri dan bisnis. Salah satu solusi yang umum digunakan adalah menggunakan *generator set* atau genset, yaitu mesin pembangkit listrik yang dapat menghasilkan listrik dengan menggunakan sumber energi seperti bahan bakar fosil.

Salah satu mesin *generator set* yang populer digunakan adalah *Cummins KTA19*. Mesin ini dapat menghasilkan daya hingga 600kW dengan kecepatan mesin 1500 rpm. Dalam penggunaannya di industri, beberapa perusahaan memanfaatkan *generator set* sebagai *engine standby* atau cadangan saat suplai listrik dari PLN mengalami kendala. Namun, tidak jarang juga perusahaan menggunakan generator set sebagai mesin *running* suplai listrik. [1]

Generator set mengoptimalkan energi panas dari bahan bakar diesel menjadi energi listrik melalui serangkaian proses. Proses dimulai dengan udara yang di kompresikan hingga mencapai 10 derajat sebelum titik didih dan bahan bakar diesel akan disemprotkan kedalam ruang bakar mesin melalui sistem penyemprotan *Injector*. Rasio bahan bakar dengan udara harus seimbang sebagai syarat penting untuk terjadinya pembakaran yang efektif dalam mesin diesel.

Pembakaran yang efektif menghasilkan energi yang lebih efisien dan menghasilkan gas buang yang tidak terlihat. Ketika rasio bahan bakar dengan udara tidak seimbang, beberapa bahan bakar tidak terbakar dan energi dari bahan bakar tersebut hilang. Ini menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi dan biaya operasi yang lebih mahal. Selain itu, kebocoran bahan bakar pada *Injector* juga menghasilkan asap buangan yang berwarna hitam, fenomena tersebut di kenal dengan *black smoke engine*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Adapun beberapa permasalahan lain yang dapat menyebabkan terjadinya *black smoke engine* adalah tersumbatnya saluran pembuangan bahan bakar, pembatasan pada *air intake system*, adanya penyumbatan pada *air exhaust system*, kualitas bahan bakar yang buruk, kebocoran pada *seal turbocharger oil* dan kebocoran bahan bakar pada *Injector*. [2]

Melalui langkah *Root Cause Analysis*, penulis mengangkat tema “**Studi Kasus Penyebab Black Smoke Akibat Kebocoran Bahan Bakar Pada Injector Engine Cummins Tipe KTA 19**”. Penulis berupaya untuk mencari penyebab permasalahan, langkah perbaikan dan solusi untuk menghindari masalah tersebut agar tidak terulang kembali

1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini :

1. Mengetahui penyebab terjadinya *black smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector Engine Cummins tipe KTA19*.
2. Mengetahui langkah perbaikan *black smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector Engine Cummins tipe KTA19*.
3. Mengetahui cara mencegah terjadinya *black smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector Engine Cummins tipe KTA19*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah tidak membahas masalah lain pada kasus *black smoke* selain masalah kebocoran dan pada *Injector*.

1.4 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Untuk memahami sistem kinerja *generator set Cummins KTA19*.
2. Menambah wawasan bagi peneliti tentang bagaimana cara mengidentifikasi kebocoran bahan bakar pada *Injector*.
3. Mencegah kebocoran bahan bakar *Injector Engine Cummins KTA19*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Metode Penulisan

Metode yang diterapkan untuk mengetahui akar penyebab *black smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector* yaitu dengan menggunakan *Fishbone* atau diagram tulang ikan dalam menentukan akar masalahnya (*Root Cause Analysis*). Pengumpulan data yang dilakukan berdasarkan masalah yang dihadapi adalah dengan melakukan wawancara kepada teknisi, pengambilan data dan menganalisa hasil pengamatan di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini secara garis besar di susun menjadi beberapa bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I berisi latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, metode penulisan, dan keseluruhan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II berisi tentang teori-teori yang relevan dan menunjang penyelesaian yang berkaitan dengan pembahasan masalah pada penelitian ini.

BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Pada Bab III berisi langkah langkah penyusunan tugas akhir, yaitu berupa diagram alir pengerjaan tugas akhir dan metode untuk memecahkan masalah.

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Pada Bab keempat membahas penyelesaian masalah *black smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector Engine Cummins KTA19*

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Pada Bab kelima berisi kesimpulan dari pembahasan yang ada pada tugas akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil Tugas Akhir ini adalah:

1. Penyebab terjadinya *Black smoke* diakibatkan karena adanya pengkaratan pada komponen bagian *Barrel* dan *Plunger Injector* sehingga menyebabkan terjadinya kelebihan *flow* bahan bakar yang disemprotkan ke dalam ruang pembakaran.
2. Cara perbaikan yang dilakukan untuk permasalahan *Black Smoke* akibat kebocoran bahan bakar pada *Injector* adalah dengan mengganti *spare part barrel dan plunger Injector* yang baru.
3. Untuk menghindari terjadinya *black smoke* adalah dengan meningkatkan kualitas SDM pekerja untuk dapat lebih konsisten dalam menjalankan *preventif maintenance* yang ada.

5.2 Saran

Dari penelitian ini disarankan sebagai berikut:

1. Menghindari pemilihan bahan bakar yang mengandung kadar nabati tinggi untuk menghindari terjadinya korosif pada komponen Cummins KTA19.
2. Menjalankan *preventif maintenance* dengan konsisten, khususnya pada bagian filter bahan bakar.
3. Menggunakan filter bahan bakar berjenis *water separator* yang memiliki kemampuan memisahkan kadar air dalam bahan bakar.
4. Mengadakan sosialisasi pentingnya menjalankan *PM Sheet*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 018-016 General Engine.* (2019, August 12). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [2] *Cummins Inc. : QuickServe Online. Symptom Tree 116 Smoke, Black Excessive.* (2019, August 12). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [3] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 005-999 Fuel system.* (2019, August 12). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [4] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 013-001 Alternator.* (2004, Nov 22). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [5] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 008-018 Cooling System.* (2004, Nov 22). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [6] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 007-037 Lubricating Oil System.* (2023, Jan 27). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [7] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 010-033 Turbocharger.* (2021, Jun 20). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [8] Suyanto, Wardan, Budi Tri Siswanto, and Muhkamad Wakid. 2015. "Karakterisasi Bahan Bakar Pada Motor Diesel." *Jurnal Penelitian Sainstek* 20(1).
- [9] Tumilar, G. P., Lisi, F., & Pakiding, M. (2015). Optimalisasi Penggunaan Bahan Bakar Pada Generator Set Dengan Menggunakan Proses Elektrolisis. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 77–88.
- [10] Cummins Student note book
- [11] Ahmad, A. S. (2017). Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar Diesel. *Studi Eksperimen Unjuk Kerja Mesin Diesel Sistem Dual Fuel Dengan Variasi Tekanan Penginjeksian Pada Injektor Mesin Yanmar TF55 R Di*, 7–29. <https://core.ac.uk/download/pdf/291462016.pdf>
- [12] Samlawi, A. K. (2015). Sistem Bahan Bakar. In *Teori Dasar Motor Diesel* (pp. 82–97). essay, 15 Desember. Retrieved from <https://mesin.ulm.ac.id/assets/dist/bahan/Teori Dasar Motor diesel full2.pdf>.
- [13] *Cummins Inc. : QuickServe Online. 006-026 Injector.* (2015, Jan 26). <https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/en/4021499/>
- [14] Susendi, Nurike, Adrian Suparman, and Iyan Sopyan. 2021. "Kajian Metode Root Cause Analysis Yang Digunakan Dalam Manajemen Risiko Di Industri Farmasi." *Majalah Farmasetika* 6(4): 310.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta mi

1. Dilarang Hak Cipta

a. Pen

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



INJECTOR INSPECTION & TEST REPORT



CUSTOMER	PTA 78 DENPASAR	ENGINE MODEL	KTA 19
JOB NO.	18-0954	ENGINE S/N	41200099
DATE	17/04/2023	CPL NO.	
TECHNICIAN	ALIKA MUN TASYA	INJECTOR P/N	3005773

SPECIFICATIONS

SPRAY HOLES	TIP SEAT	PLUNGER LEAKAGE	CHECK BALL LEAKAGE	FLOW	TOP STOP	TOTAL TRAVEL	REMARKS
10	No leakage	Max 4.5	max 8.5	244-246	0.303	0.403	

TEST RESULTS

INJECTOR NO.	SPRAY HOLES	TIP SEAT	PLUNGER LEAKAGE	CHECK BALL LEAKAGE	FLOW	TOP STOP	TOTAL TRAVEL
1	10	No leakage	0.5	1.5	244	0.303	0.403
2	10	No leakage	0.5	0.5	244	0.303	0.403
3	10	No leakage	0.5	0.5	246	0.303	0.403
4	10	No leakage	0.5	2.0	244	0.303	0.403
5	10	No leakage	1.5	1.5	245	0.303	0.403
6	10	No leakage	2.0	0.5	245	0.303	0.403



INJECTOR INSPECTION & TEST REPORT



CUSTOMER	PTA 78 DENPASAR	ENGINE MODEL	KTA 19
JOB NO.	18-0954	ENGINE S/N	41200099
DATE	17/04/2023	CPL NO.	
TECHNICIAN	ALIKA MUN TASYA	INJECTOR P/N	3005773

SPECIFICATIONS

SPRAY HOLES	TIP SEAT	PLUNGER LEAKAGE	CHECK BALL LEAKAGE	FLOW	TOP STOP	TOTAL TRAVEL	REMARKS
10	No leakage	Max 4.5	Max 8.5	244-246	0.303	0.403	

TEST RESULTS

INJECTOR NO.	SPRAY HOLES	TIP SEAT	PLUNGER LEAKAGE	CHECK BALL LEAKAGE	FLOW	TOP STOP	TOTAL TRAVEL
1	10	No leakage	0.5	1.5	244	0.303	0.403
2	10	No leakage	0.5	0.5	244	0.303	0.403
3	10	No leakage	0.5	0.5	245	0.303	0.403
4	10	No leakage	0.5	2.0	244	0.303	0.403
5	10	No leakage	1.5	1.5	245	0.303	0.403
6	10	No leakage	2.0	0.5	245	0.303	0.403



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



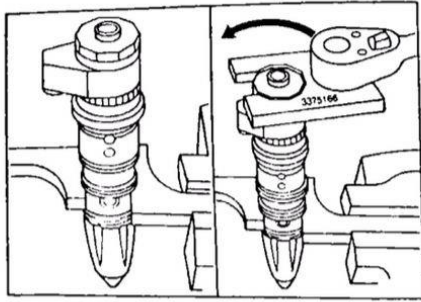
SERVICE WORKSHEET

Job No 18-0454		Job Opening Date 16/03/2023	
Customer Name & Address PT ALTRAK 78 DENPASAR		Instruction to Mechanic Troubleshooting Engine	
Customer's PO No		Equipment Type Generator set	
Person to contact		Equipment Model S/N	
Telephone		Engine Model KTA 19 S/N 41200099	
Job Site Location		Equipment hrs/miles/km	
Customer Call Date	Time	Date in Service	Failure Date
Coverage : <input type="checkbox"/> Customer <input type="checkbox"/> Goodwill <input type="checkbox"/> Warranty <input type="checkbox"/> Other Dept <input type="checkbox"/> Others			
Complaint (Keluhan kerusakan): Engine Black Smoke			
Cause (Penyebab kerusakan dan langkah troubleshooting harus dijelaskan rinci): Injector trouble			
Correction (Langkah perbaikan): - Visual check - Test run at 1500 Rpm → Engine not okay (still black smoke) - Check fuel filter, Air filter, Return fuel line - Test run at 1500 Rpm → still Black smoke - Check air intake system - Turbocharger - Test run at 1500 Rpm → still Black smoke - Remove injector, Swing component (new) → OK, not Black smoke - Take injector to fuel room for checking and calibration			
Further Suggestion (Saran tindakan selanjutnya)			
Catatan : bila kolom tidak mencukupi digunakan lembaran kertas tambahan			
	Date	Time	Customer Signature & Stamp (Certified Job Completed Satisfactory and used / damaged parts have received completely)
Work Started			Departure Time/Date
Work Completed			Arrival Time/Date
Mechanic			Return Time/Date
Signature			Transport Means / Distance : <input type="checkbox"/> By Air Mil/Km <input type="checkbox"/> By Sea Mil/Km <input type="checkbox"/> By Road Mil/Km

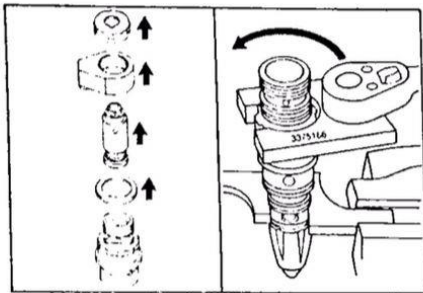
- Original : Related Service Dept. (Mechanic)
 1st copy : Customer
 2nd copy : Related Fin. & Adm. Dept
 3rd copy : Related Service Dept

Form No TSD/T-003

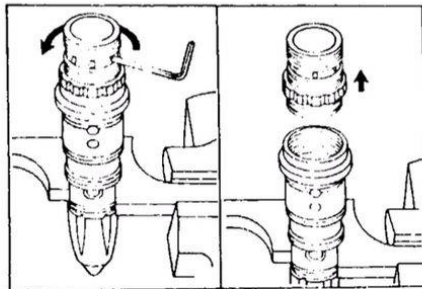
Disassembly (1-00)
Page 16



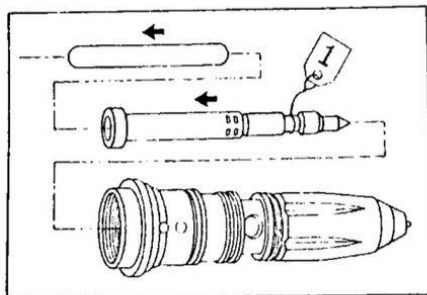
Install the injector with the flat machined areas in the fuel supply groove into the body wrench.
Use a top stop injector crowfoot wrench, Part No. 3375166 to loosen the tappet top stop cap.



Remove the tappet top stop cap, tappet top stop locknut, STC tappet and the plain washer.
Use a top stop injector crowfoot wrench, Part No. 3375166 to loosen the locknut.
NOTE: For K injectors use crowfoot wrench, Part No. 3822526.



Use an allen wrench to loosen the stop screw.
Remove the stop screw.



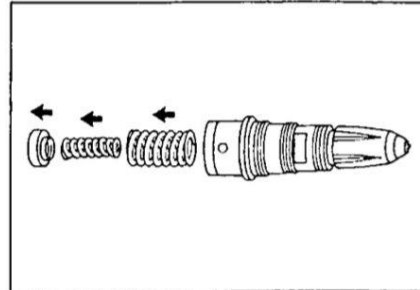
Remove the injector from the body wrench.
Remove the injector link and the injector plunger. Tag the plunger so it will be kept with the matching barrel.
NOTE: Plungers and barrels are class fit. DO NOT mix parts.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

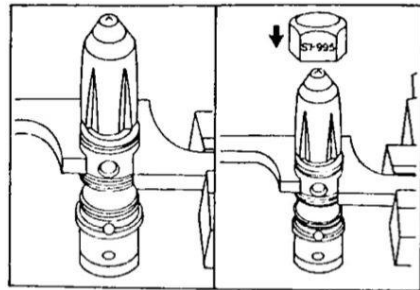
Remove the injector spring retainer, outer compression spring, and inner compression spring.



Turn the injector with the injector cup end up.

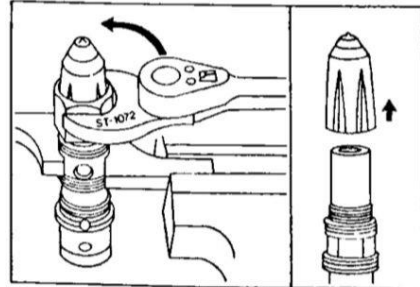
Install the injector into the body wrench.

Install an injector cup wrench, Part No. ST-995 onto the injector cup retainer.



Use a crowsfoot wrench, Part No. ST-1072 on the injector cup wrench to loosen the cup retainer.

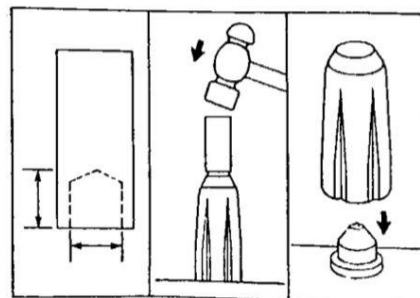
Remove the retainer.



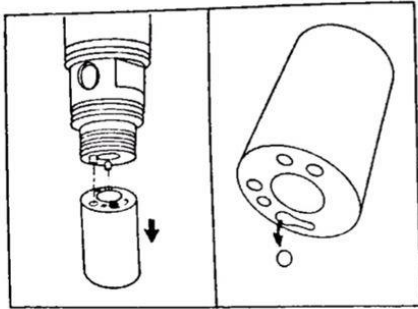
Use a piece of brass to manufacture a punch as shown.

Use a 11.112 mm [0.4375 inch] (7/16) drill bit and drill a hole 19.05 mm [0.750 inch] (3/4) deep.

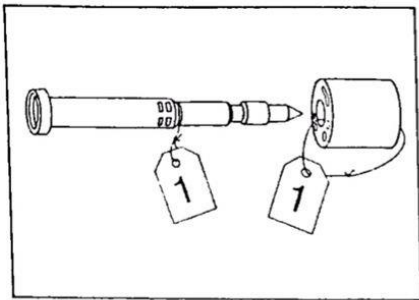
Remove the cup from the retainer.



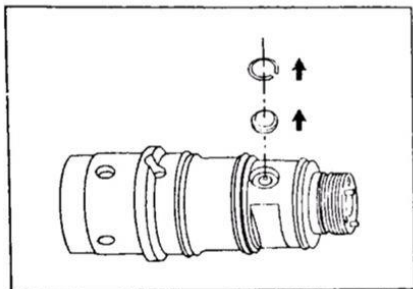
Disassembly (1-00)
Page 18



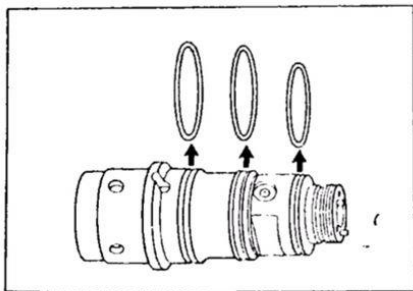
Hold the injector barrel against the injector adapter and remove the injector from the body wrench.
Turn the injector so the barrel end is down and remove the barrel from the adapter.
Turn the barrel so the check ball is down and remove the ball.



Mark or tag the barrel so it will be kept with the matching plunger.
NOTE: The injector plungers and the injector barrels are class fit, DO NOT mix these parts.



Remove the screen retainer and the screen.



Remove and discard the three o-rings.
NOTE: K-STC injectors use three different Part No. o-rings

Hak Cipta :

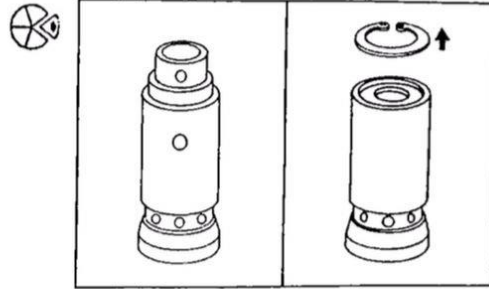
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cleaning (2-00)
Page 19

The top stop tappet does NOT have a tappet plunger retaining ring.

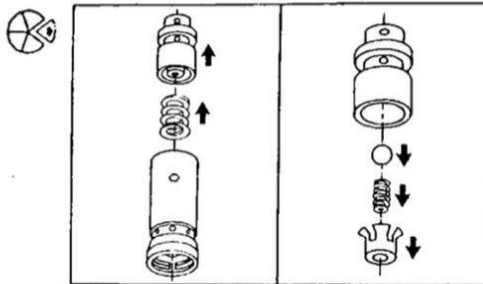
Use snap ring pliers to remove the non-top stop tappet plunger retaining ring.



Remove the tappet plunger and compression spring from the tappet sleeve.

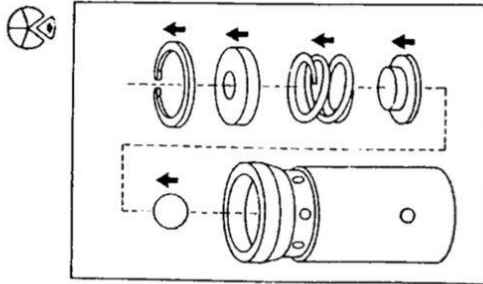
NOTE: Plunger and sleeve are class fit. DO NOT mix parts.

Remove the spring guide, compression spring and check ball from the plunger.



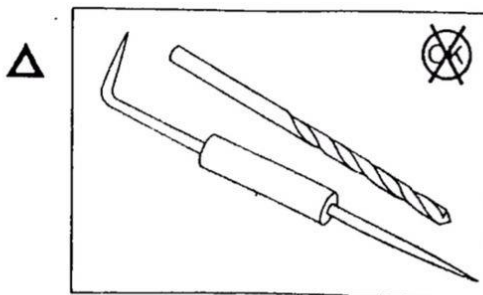
Remove the following parts from the tappet sleeve.

- Retaining Ring
- Tappet Socket
- Compression Spring
- Ball Guide Retainer
- Check Ball



Cleaning (2-00)

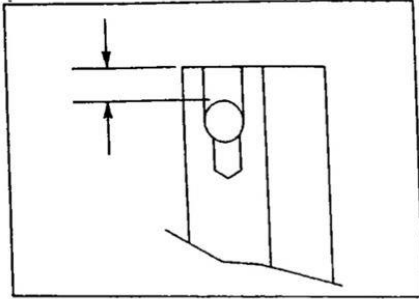
Caution: Do not use drills or other metal instruments to clean any injector part. This will damage critical machined areas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

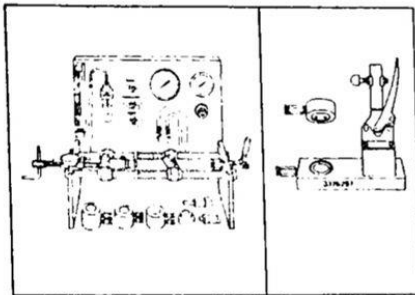
Inspection and Testing (3-00)
Page 24



Install the check ball into the barrel and measure the distance to the top of the barrel again.

The distance must not exceed 1.40mm [0.055 inch], if does the barrel and plunger must be replaced.

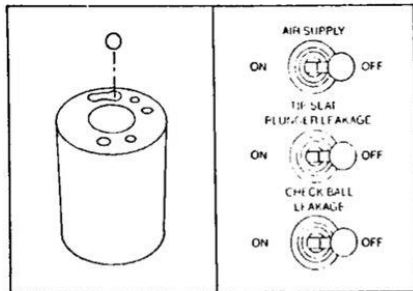
NOTE: The injector barrels and the injector plungers are class fit, DO NOT mix these parts.



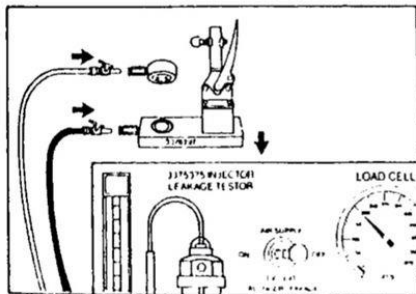
Check Ball Leakage Test (3-04)

Part No. 3375375 Injector Leakage Tester and Part No 3376297 Injector Barrel Test Fixture.

NOTE: All leakage values are based on using a fiber ball in the leakage tester flowmeter. DO NOT use a steel ball in the leakage tester flowmeter.



Make sure all the injector leakage tester switches are in the "OFF" positions.



Install the fixture on the tester.

Connect the black hose to the base of the fixture and the white hose to the adapter.



LAPORAN PEKERJAAN PERAWATAN DAN PEMERIKSAAN

Customer : PTA 78 Denpasar	Model Engine : KTA 19
Model Unit : Generator Set	S/N. Engine :
S/N. : 41290099	Hour Meter :

Sistem Engine	Keterangan Pekerjaan	Pekerjaan Yang dilaksanakan sesuai SPK						Hasil Pemeriksaan dan	
		B-Check		C-Check		D-Check		Pekerjaan yang disarankan kemudian	
		Item	Kondisi*	Item	Kondisi*	Item	Kondisi*	Kondisi*	Keterangan
Pelumasan	1. Periksa Permukaan Minyak Pelumas	✓							
	2. Periksa Kebocoran Minyak Pelumas	✓							
	3. Penggantian Saringan Minyak Pelumas	✓							
	4. Penggantian Minyak Pelumas	✓							
Pendinginan	5. Periksa Permukaan Air Pendingin	✓							
	6. Periksa Kebocoran Air Pendingin	✓							
	7. Periksa Hambatan Pada Radiator								
	8. Periksa Selang-selang	✓							
	9. Periksa Belt dan Pulley	✓							
	10. Konsentrasi D.C.A (unit/galon)*								
	11. Ganti Saringan Air Pendingin	✓							
	12. Ganti Air Pendingin								
	13. Service Pompa Air								
Bahan Bakar	14. Periksa Kebocoran Bahan Bakar	✓							
	15. Periksa Pernapasan Tangki Bhn Bakar	✓							
	16. Buang Endapan Dari Tangki Bhn Bakar	✓							
	17. Bersihkan Saringan Screen pada Pipa	✓							
	18. Ganti Saringan Bahan Bakar	✓							
	19. Kalibrasi P.T. Pump								
	20. Kalibrasi Injector								
21. Penyetelan Injector									
Udara Masuk/ Gas Buang	22. Bersihkan Ganti Saringan Udara	✓							
Umum	23. Periksa Terhadap Hambatan (Visual)								
	24. Periksa Terhadap Karter (Visual)								
	25. Periksa Terhadap Kebocoran	✓							
	26. Penyetelan Katup-katup Engine								
Lain-lain	27. Service Turbocharger								
	28. Fungsi Meter-meter Panel Engine	✓							
	29. Fungsi Sistem starter - Manual / Otomatik	✓							
	30. Periksa Air Accu & Terminal Accu	✓							
Lain-lain	31.								
	32.								
	33.								
	34.								
	35.								

Catatan : Baik Rusak Cantumkan angka (Normal 2,2 - 4 Unit/galon)

Keterangan Tambahan : _____

Catatan Customer : _____

(Bila lembaran ini tidak cukup, dapat gunakan lembaran)

Tanda Tangan Customer

Tanggal : Juli 2022
Dilaporkan Oleh :

(Anriko Pratikno,