

PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN SISTEM COMMON RAIL PADA UNIT MOBIL INNOVA 2KD

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

MAHASISWA KERJA PRAKTEK
FERDINAL HASIROLAN SIHOMBING
238130074



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN
2026

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN SISTEM COMMON RAIL PADA UNIT MOBIL INNOVA 2 KD

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN



MAHASISWA KERJA PRAKTEK
FERDINAL HASIROLAN SIHOMBING
238130074

DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK :
IDRA HERMAWAN S.T., M.T
0114048001

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Pemeliharaan dan perbaikan sistem commonrail
pada unit mobil Innova 2 KD
Tempat Kerja Praktek : CV. MANJO AUTO SERVICE
Jln Setia budi no.82 simpang Selayang, Medan
tuntungan
Waktu Kerja Praktek : Mulai: 29 Oktober 2025
Selesai: 29 November 2025
Nama Mahasiswa Peserta KP : Ferdinal Hasiholan Sihombing
NPM : 238130074

Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktik sebagai salah satu syarat untuk mengajukan
Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas
Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktik : Indra Hermawan, S.T., M.T
NIDN : 0114048001

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP.

Medan, 29 Oktober 2025
Mahasiswa Peserta KP



(Dr. Iswandi, ST, MT)
NIDN. 0104087403



(Ferdinal Hasiholan Sihombing)
NPM. 238130074

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Iswandi, ST, MT
NIDN: 0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Ferdinal Hasiholan Sihombing
NPM : 238130074
Alamat : Jalan setia budi no.82 simpang Selayang ,MedanTuntungan
Bidang : Material Manufaktur/ Konversi Energi

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktik pada :

Nama Perusahaan : CV. MANJO AUTO SERVICE
Alamat Perusahaan : Jalan setia budi no.82 simpang Selayang, Medan Tuntungan
Bidang Kegiatan : Mekanik
Pelaksanaan KP : Mulai Rabu, 29 / Oktober / 2025
Selesai Sabtu, 29 / November / 2025

Medan, 29 Oktober 2025
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UMA



UNIVERSITAS
MEDAN AREA
Dr. Iswandi, ST, MT
NIDN: 0104087403

Medan, 29 Oktober 2025

Yang Terhormat Bapak/Ibu

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Uma

Di tempat

Dengan Hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/I Program Studi Teknik Mesin UMA dibawah ini:

Nama/Nim : Ferdinal Hasiholan Sihombing /238130074

Perusahaan tempat KP : CV. MANJO AUTO SERVICE

Pelaksanaan KP : Mulai tgl: 29 Oktober 2025

Selesai tgl: 29 November 2025

Adalah mengikuti kerja praktek dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Hormat Kami,

Koordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin

(Ir. Tino Hermanto, ST, M.Sc. IPP)

(NIDN. 0128029202)

Tugas khusus mahasiswa :

1. Pemeliharaan dan perbaikan system commonrail pada unit mobil Innova 2 KD

Dosen Pembimbing KP



(Indra Hermawan, ST., MT)

(NIDN.0114048001)

BENGKEL MOBIL MANJO AUTO SERVICE

Jalan Setia Budi no.82 Simpang Selayang, Medan Tuntungan, Kota Medan.

Telepon : 081260564085

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK

Medan, 29 November 2025

Nomor : 06/SK-KAPE/BMAS/XI/2025

Lam : -

Hal : Kerja Praktek

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama bengkel : MANJO AUTO SERVICE

Alamat : Jalan Setia Budi No.82 Simpang Selayang, Medan Tuntungan,
Kota Medan

Nama pimpinan : Topo Rigen Simanjorang

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

No	Nama	NPM	Program studi	Waktu Praktek
1	Nelwan Simanjorang	238130071	Teknik Mesin	29 Oktober 2025 s/d 29 November 2025
2	Iben Esman Simanjorang	238130083	Teknik Mesin	
3	Ferdinal Hasiholan Sihombing	238130074	Teknik Mesin	
4	Aswin Nicholas Zai	238130070	Teknik Mesin	
5	Dicky Herianto Haloho	238130098	Teknik Mesin	
6	Horas Pirton Gultom	238130007	Teknik Mesin	

Telah melaksanakan dan menyelesaikan kegiatan KAPE dibengkel Mobil Manjo Auto Service mulai dari tanggal 29 oktober 2025 sampai 29 november 2025. Selama kegiatan kerja praktek (KP) dibengkel ini mahasiswa yang bersangkutan terlibat dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan kendaraan mobil sesuai dengan prosedur bengkel.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 29 November 2025

Mengetahui, Pimpinan bengkel



(Topo Rigen Simanjorang)

SURAT KETERANGAN SELESAI KP

A. LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa : Ferdinal Hasiholan Sihombing
NPM : 238130074
Telah melaksanakan Kerja Praktek Pada:
Nama Perusahaan : CV. MANJO AUTO SERVICE
Alamat : Jalan setia budi no.82 simpang
Selayang Medan Tuntungan
Pelaksanaan KP : Mulai tgl: 29 Oktober 2025
selesai tgl: 29 November 2025

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja Praktik pada perusahaan kami adalah:

☒ Sangat Baik ☐ Baik ☐ Cukup Baik

Medan, 29 November 2025
Pimpinan Perusahaan



(Topo Rigen Simanjorang, ST)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168

Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602

Website : www.teknik.uma.ac.id

Email : univ_medanarea@uma.ac.id

B. BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTIK

Pada hari ini, Kamis 15 Januari 2026

Tempat : Ruang Sidang Teknik Mesin

Telah dilangsungkan ujian kerja praktik mahasiswa berikut :

Nama : Ferdinal Hasiholan Sihombing

NPM : 238130074

Judul : Pemeliharaan dan perbaikan sistem commonrail pada unit mobil
Innova 2 KD

Tempat : CV. MANJO AUTO SERVICE

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Indra Hermawan, ST. MT	90	
	JUMLAH		

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktik, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan : LULUS MUTLAK/LULUS DGN PERBAIKAN/TIDAK LULUS

Dengan nilai :

Catatan :

Medan, 15 Januari 2026

Ketua Tim Penguji

(Indra Hermawan, ST.MT)

(NIDN. 0114048001)





UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
 Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
 Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarea@uma.ac.id

C. LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Indra Hermawan, ST.MT

Nama Mahasiswa : Ferdinal Hasiholan Sihombing

NPM : 238130074

Judul Kerja Praktik : Pemeliharaan dan perbaikan sistem commonrail pada unit mobil Innova 2 KD

Tanggal Ujian : 15 Januari 2026

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	90
2	Tata Penulisan	20	90
3	Penguasaan Materi	30	90
4	Metoda Penyampaian	20	90
		JUMLAH	

Penguji I

(Indra Hermawan, ST.MT)
 (NIDN. 0114048001)

Kriteria Penilaian :

≥ 85.00 s.d <100.00 = A

≥ 77.50 s.d <84.99 = B+

≥ 70.00 s.d <77.49 = B

≥ 62.50 s.d <69.99 = C+

≥ 55.00 s.d <62.49 = C

≥ 45.00 s.d <54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)



KATA PENGATAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Adapun judul laporan ini **”PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN SISTEM COMMON RAIL PADA UNIT MOBIL INNOVA 2 KD”** Laporan ini syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada program studi sarjana teknik mesin di Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi isi maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan yang lebih baik dari masa yang akan datang. Dalam pembuatan laporan ini penulis juga memperoleh banyak arahan, bimbingan dan bantuan pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang membantu dalam kelancaran penyusunan laporan ini. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang tulus dan ikhlas kepada bapak/ibuk.

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk menyelesaikan pendidikan di universitas medan area.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dalam membuat laporan kemajuan kerja praktik ini.
3. Bapak Dr. Iswandi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin serta Koordinator Kerja Praktik Universitas Medan Area.
4. Bapak Indra Hemawan, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan laporan kemajuan kerja.
5. Pimpinan dan seluruh Staf karyawan CV. MANJO AUTO SERVICE yang bersedia menerima dan membimbing saya sebagai peserta Kerja Praktek di perusahaan.
6. Kedua Orang Tua penulis yang membantu banyak dukungan serta Doanya.
7. Rekan-rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2023 Dari

kampus Universitas Medan Area, yang sudah banyak memberikan Motivasi, masukan dan bantuan sehingga laporan Kerja Praktek ini dapat di selesaikan.

Penulis



(Ferdinal Hasiholan Sihombing)

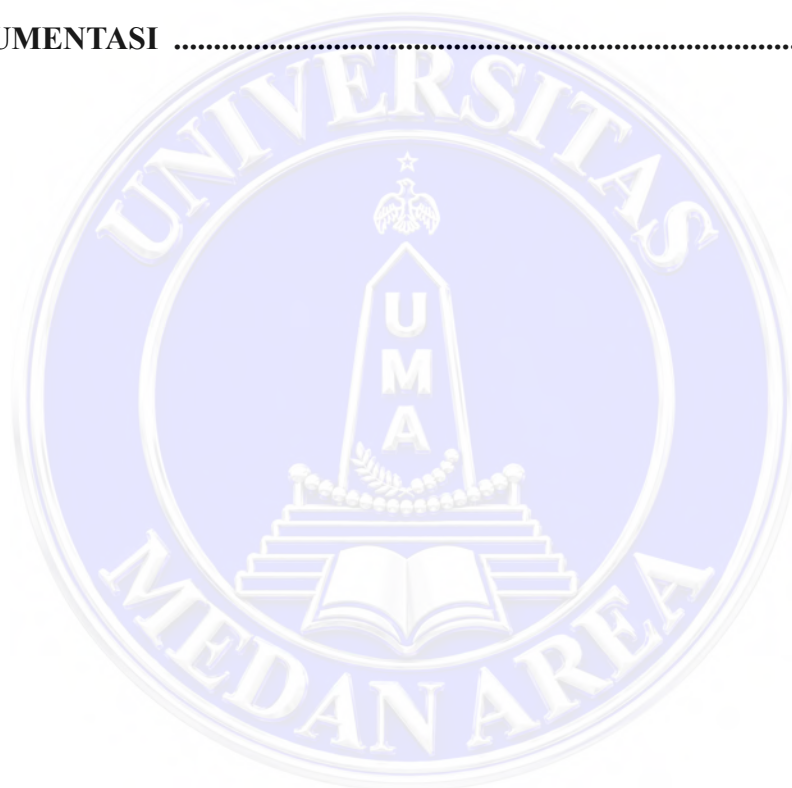
238130074



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	iii
SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK.....	v
BERITA ACARA SEMINAR	vii
LEMBAR PENILAIAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	3
1.4 Waktu Dan Tempat Plaksanaan Kerja Preaktek	6
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	7
2.1 Sejarah Perusahaan	7
2.2 Ruang lingkup bidang usaha	8
2.3 Struktur organisasi	9
2.3.1. Pemilik/pemimpin usaha.....	9
2.3.2. kepala mekanik.....	9
2.3.3. Administrasi	9
2.3.4. Kasir	10
2.3.5. Mekanik.....	10
2.4 Aspek Kegiatan	11
2.5 Sistem Kerja	11
BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN	13
3.1 Konsep Teori.....	13
3.1.1 Pengertian Mesin <i>Diesel Common Rail</i> Innova.....	13
3.1.2 Kelebihan dan kekurangan sistem <i>common rail</i>	13
3.1.3 Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar <i>Diesel Common Rail</i>	13
3.1.4 Komponen Sistem <i>Common rail beserta Fungsinya</i>	15

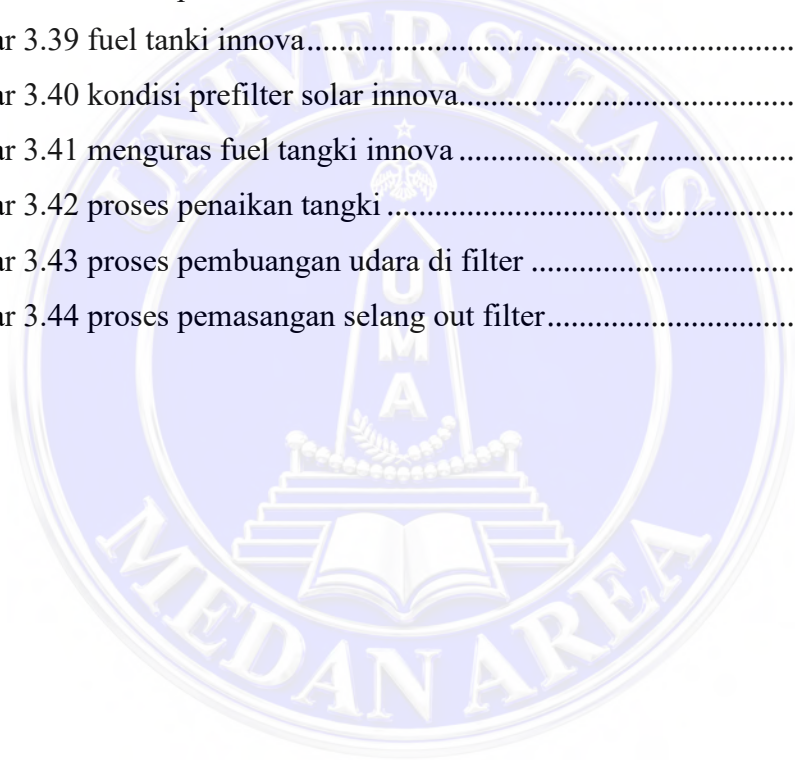
3.1.5 Komponen kontrol sistem Bahan Bakar <i>Diesel</i>	19
3.1.6 Perawatan Sistem Bahan Bakar <i>Common Rail</i>	21
3.2 Peralatan Keselamatan Kerja	24
3.3 Persiapan peralatan.....	25
3.4 Langkah Langkah Pengerjaan	29
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	39
4.1 Simpulan	39
4.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	41
DOKUMENTASI	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Poto Bengkel	15
Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV, Manjo Auto Service	17
Gambar 3.1 Diagram Sistem Common Rail	22
Gambar 3.2 Injektor Konvensional dan Common rail	23
Gambar 3.3 Tangki Bahan Bakar Innova	24
Gambar 3.4 Fuel Pump Innova	24
Gambar 3.5 Fuel Filter Innova	25
Gambar 3.6 Suply Pump Innova	26
Gambar 3.7 Fuel Rail Innova	26
Gambar 3.8 Injektor Innova	27
Gambar 3.9 Ecm Innova	28
Gambar 3.10 Elektronik Drive Unit	29
Gambar 3.11 Selenoic Actuator	29
Gambar 3.12 Perlengkapan APD	32
Gambar 3.13 Set Kunci Shock	33
Gambar 3.14 Set Kunci Ring/Pass	33
Gambar 3.15 Obeng	34
Gambar 3.16 Obeng Shock	34
Gambar 3.17 Tang Kombinasi	34
Gambar 3.18 SST Pembuka Cover Tangki	35
Gambar 3.19 Dongkrak Buaya	35
Gambar 3.20 Air Kompresor	345
Gambar 3.21 Air Duster Gun	36
Gambar 3.22 Jack Stand	36
Gambar 3.23 Fender Cover	36
Gambar 3.24 Majun/ Kain Lap	37
Gambar 3.25 Pemasangan Fender Cover dan Ganjal Roda	37
Gambar 3.26 Persiapan Peralatan Yang Dibutuhkan	38
Gambar 3.27 Proses Melepas Filter Dari Ruangan Mesin	38
Gambar 3.28 Proses Membuka Elemen Filter	39

Gambar 3.29 Proses Pemasangan Elemen Filter.....	39
Gambar 3.30 Proses Pemasangan Filter.....	40
Gambar 3.31 Proses Pembuangan Udara Saluran Bahan Bakar	40
Gambar 3.32 Saluran Bahan Bakar	40
Gambar 3.33 proses mendongkrak kendaraan	41
Gambar 3.34 Proses pemasangan jack stand.....	41
Gambar 3.35 proses pemeriksaan kebocoran.....	41
Gambar 3.36 proses melepas komponen tangki.....	42
Gambar 3.37 Proses penurunan tangki	43
Gambar 3.38 rumah prefilter.....	43
Gambar 3.39 fuel tanki innova.....	44
Gambar 3.40 kondisi prefilter solar innova.....	44
Gambar 3.41 menguras fuel tangki innova	45
Gambar 3.42 proses penaikan tangki	45
Gambar 3.43 proses pembuangan udara di filter	46
Gambar 3.44 proses pemasangan selang out filter.....	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek (KP) merupakan suatu kegiatan yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa/i baik dari setiap lembaga pendidikan, Kerja Praktik merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa strata satu guna memenuhi syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Kerja Praktik memiliki tujuan sebagai evaluasi secara langsung antara mahasiswa dengan pembimbing lapangan maupun pekerja lainnya dengan menuangkan apa yang telah dipelajari selama masa perkuliahan sehingga mahasiswa mampu mengetahui, memahami, menganalisis, mempelajari, dan merasakan bagaimana sebuah industri berjalan dalam menghasilkan sebuah produk.

Untuk memenuhi tujuan praktek kerja lapangan tersebut, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Bengkel mobil **MANJO AUTO SERVICE**. Hal-hal yang dituangkan selama kegiatan di bengkel mobil tersebut ke dalam bentuk laporan kali ini yaitu tentang pemeliharaan dan perbaikan sistem rem pada unit mobil Toyota Avanza.

Suatu alat transportasi dikatakan baik apabila bisa memberikan kenyamanan bagi pengendara. Sistem Commonrail yang berfungsi untuk menyuplai bahan bakar bertekanan tinggi secara konsisten ke injektor, yang di atur oleh ECU untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar, memaksimalkan performa mesin, menurunkan kebisingan dan mengurangi emisi gas buang. Hal itu dalam sistem commonrail perlunya ada perawatan dan pemeliharaan yang berfungsi untuk mengembalikan performa sistem commonrail agar selalu bekerja secara baik.

Sistem commonrail adalah suatu mekanisme injeksi atau sistem bahan bakar yang digunakan pada mobil diesel. Prinsip kerjanya mirip dengan electronic fuel injection atau EFI pada mobil bensin.

Sistem common rail terdiri atas beberapa komponen seperti fuel tank untuk menyimpan bahan bakar, filter bahan bakar (fuel filter), supply pump, high pressure

pump, high pressure accumulator, injektor, katup pengatur tekanan, sensor-sensor, dan electronic driver control (EDC). Seluruh komponen tersebut bekerja dengan sinergi agar common rail dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar dan proses kerja mesin diesel. Dengan begitu, pembakaran bahan bakar bisa tetap terjadi dan mobil pun bisa berjalan lancar.

Bengkel mobil adalah salah satu jenis usaha yang bergerak di bidang jasa perbaikan dan perawatan kendaraan bermotor. Dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, kebutuhan akan jasa bengkel mobil juga semakin meningkat. Oleh karena itu, penting bagi bengkel mobil untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan efisiensi kerja agar dapat bersaing dengan bengkel lainnya.

Bengkel mobil **MANJO AUTO SERVICE** didirikan pada tahun 2022 dengan tujuan untuk menyediakan jasa perbaikan dan perawatan kendaraan bermotor yang berkualitas tinggi. Dengan tim teknisi yang berpengalaman dan peralatan yang modern, bengkel ini telah menjadi salah satu pilihan utama bagi pemilik kendaraan bermotor di Jln, setia budi no, 82 simpang Selayang, Medan tuntungan. Namun, dalam menjalankan usahanya, bengkel ini masih menghadapi beberapa tantangan, seperti kurangnya sistem manajemen yang efektif dan kurangnya promosi yang efektif. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis dan evaluasi terhadap kinerja bengkel ini untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan efisiensi kerja.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ialah:

1. Menerapkan teori ke praktek : Mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah dipelajari di kelas ke dalam praktek di lapangan
2. Mengembangkan kemampuan teknis : Mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan teknis mereka dalam bidang teknik mesin, seperti perawatan, perbaikan, dan perancangan mesin.
3. Mengenal lingkungan kerja : Mahasiswa dapat mengenal lingkungan kerja yang sebenarnya dan memahami bagaimana perusahaan atau industri beroperasi.

4. Membangun jaringan profesional : Mahasiswa dapat membangun jaringan profesional dengan teknisi, insinyur, dan profesional lainnya di bidang teknik mesin.
5. Mengembangkan kemampuan soft skills : Mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan soft skills, seperti komunikasi, tim kerja, dan manajemen waktu.
6. Meningkatkan kemampuan problem solving : Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan problem solving mereka dalam menghadapi masalah yang kompleks.
7. Mengenal teknologi terbaru : Mahasiswa dapat mengenal teknologi terbaru dan tren di bidang teknik mesin.
8. Meningkatkan kepercayaan diri : Mahasiswa dapat meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menghadapi tantangan di lapangan.
9. Mengembangkan kemampuan analitis : Mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan analitis mereka dalam menganalisis masalah dan mencari solusi.
10. Mempersiapkan karir : Mahasiswa dapat mempersiapkan diri untuk karir di bidang teknik mesin dan meningkatkan kesempatan kerja mereka.

Dengan demikian, kerja praktek merupakan bagian penting dari program studi Teknik Mesin yang dapat membantu mahasiswa mempersiapkan diri untuk karir di bidang teknik mesin.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

- a. Bagi mahasiswa
 1. Menghubungkan Teori dengan praktik
Mahasiswa dapat melihat langsung bagaimana konsep yang dipelajari di kelas diterapkan di dunia kerja. Hal ini membantu memperkaya pemahaman dan membuat ilmu lebih relevan.
 2. Menambah Pengalaman dan Keterampilan Kerja
Melalui kerja praktek, mahasiswa memperoleh pengalaman nyata seperti menggunakan perangkat, software, metode kerja, atau prosedur industri. Pengalaman ini sangat berguna sebagai bekal sebelum memasuki karier profesional.

3. Mengembangkan Soft Skill

Kerja praktek melatih kemampuan komunikasi, kerja sama tim, tanggung jawab, disiplin, dan manajemen waktu. Soft skill ini sangat dibutuhkan dan dinilai penting oleh perusahaan.

4. Memperluas Jaringan (Networking)

Mahasiswa dapat berinteraksi dengan para profesional di bidang terkait, membuka peluang untuk peluang kerja atau kolaborasi di masa depan.

5. Mengetahui Dunia Kerja Sebenarnya

Mahasiswa bisa memahami budaya kerja, aturan profession, dinamika pekerjaan, hingga standar professional yang diharapkan. Ini membantu mereka mempersiapkan mental dan sikap kerja.

6. Membantu Perencanaan Karier

Dengan pengalaman langsung, mahasiswa dapat menentukan apakah bidang tersebut sesuai dengan minat dan kemampuan mereka. Kerja praktek menjadi alat eksplorasi karier yang efektif.

b. Bagi Program Studi :

Adapun manfaat kerja praktek bagi jurusan antara lain sebagai berikut :

1. Mengasah Kemampuan Praktis pada Mesin dan Peralatan Industri

Mahasiswa dapat berinteraksi langsung dengan mesin produksi, peralatan manufaktur, sistem pemesinan CNC, mesin bubut, milling, sistem hidrolik, pneumatik, dan peralatan lainnya, pengalaman ini sangat penting karena tidak semua perangkat tersedia lengkap di kampus.

2. Menerapkan Teori Teknik Mesin dalam dunia kerja Ilmu seperti mekanika fluida, termodinamika, material, perancangan mesin, hingga manufaktur dapat diaplikasikan langsung. Ini membuat mahasiswa memahami bagaimana teori benar-benar bekerja di lapangan.

3. Meningkatkan Keterampilan Troubleshooting dan Problem Solving di lapangan, mahasiswa sering menemui masalah nyata seperti mesin tidak presisi, getaran berlebih, overheating, atau masalah

- maintenance. Mereka belajar menganalisis masalah dan mencari solusi teknis yang efektif.
4. Memahami proses produksi dan manufaktur Mahasiswa akan melihat langsung proses seperti :
 - a. Perencanaan produksi
 - b. Permesinan
 - c. Perakitan
 - d. Quality kontrol
 - e. Maintenance (perawatan mesin)
 5. Menambah Soft Skill yang Dibutuhkan di Industri Teknik Kerja praktek melatih kemampuan:
 - a. membaca gambar teknik,
 - b. bekerja dalam tim teknis,
 - c. komunikasi dengan teknisi/engineer,
 - d. memahami standar keselamatan kerja (K3).
 - e. Skill ini sangat penting dalam dunia teknik.
 6. Memperkenalkan Teknologi Terkini di Industri Mahasiswa dapat melihat penerapan otomasi, robotik, CAD/CAM, PLC, IoT industri, dan teknologi modern lainnya yang mungkin belum sepenuhnya dipelajari di kelas.
 7. Memperluas Relasi Profesional di Dunia Teknik Mesin KP memberi kesempatan untuk mengenal engineer, supervisor, teknisi, dan manajer produksi. Relasi ini dapat menjadi peluang kerja, magang lanjutan, atau topik tugas akhir.
 8. Menjadi Pondasi untuk Tugas Akhir (TA) Banyak topik TA teknik mesin yang diambil dari pengalaman kerja praktek, seperti:
 - a. analisis kinerja mesin
 - b. perancangan alat,
 - c. optimasi proses produksi,
 - d. perawatan prediktif (predictive maintenance).

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaa Kerja Praktek

1.4.1 Waktu

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini adalah $\pm$ 40 hari kerja efektif antara tanggal 29 Oktober 2025 s/d 29 November 2025

1.4.2 Tempat

Praktek Kerja Lapangan telah dilaksanakan di CV, MANJO AUTO SERVICE Jln, setia budi no,82, Kecamatan medan selayang, Kota/ Kabupaten Medan, Provinsi Sumatera Utara.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini Berisikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek serta sistematika penulisan laporan kerja praktek.

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini akan menjelaskan tentang sejarah perusahaan, ruang lingkup bidang usaha, struktur organisasi, aspek kegiatan dan bagaimana sistem kerja yang diterapkan di bengkel manjo auto service.

BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN

Bab ini akan menjelaskan teori, sistem kerja , komponen-komponen rem, spesifikasi, analisa kerusakan, pembahasan bagaimana pemeliharaan sistem pada rem beserta langkah-langka dalam perawatan dan perbaikan sistem rem pada mobil toyota avanza.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini sebagai penutup yang berisikan kesimpulan beserta saran pada pembahasan mengenai perawatan dan perbaikan pada rem yang didapat selama pelaksanaan kerja praktek.

BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

CV. Manjo Auto Service didirikan pada tahun 2020 oleh seorang pengusaha muda bernama Topo Rigen Simanjorang, putra daerah asal Medan yang memiliki minat besar di bidang otomotif. Nama Manjo sendiri diambil dari singkatan marga Simanjorang, sebuah marga Batak Toba yang menjadi identitas keluarga pendiri. Pemilihan nama ini bukan hanya sekadar identitas, tetapi juga bentuk kebanggaan dan harapan agar usaha ini dapat berkembang kuat seperti nilai-nilai yang diwariskan oleh leluhur Batak Toba.



Gambar 2.1 Poto bengkel

Sumber : penulis

Pada awal berdirinya, Manjo Auto Service memulai usaha sebagai bengkel kecil dengan layanan utama berupa servis mobil panggilan (home service). Ide tersebut hadir dari kebutuhan masyarakat yang menginginkan layanan perbaikan kendaraan yang praktis tanpa harus datang langsung ke bengkel. Dengan bermodalkan peralatan dasar dan pengalaman teknis, pendiri mulai menawarkan jasa perawatan ringan hingga perbaikan darurat ke rumah pelanggan. Layanan ini mendapat sambutan positif terutama di kalangan pengguna mobil yang membutuhkan penanganan cepat dan efisien. Layanan yang diberikan mencakup berbagai jenis kendaraan, mulai dari Toyota, Daihatsu, Honda, Mitsubishi, Suzuki, dan merek lainnya yang umum digunakan masyarakat. Kepercayaan pelanggan mulai tumbuh karena pelayanan yang ramah, pengerjaan yang rapi, serta kejujuran dalam memberikan rekomendasi perbaikan.

Seiring berjalannya waktu, permintaan layanan semakin meningkat. Kondisi ini mendorong Manjo Auto Service untuk memperluas ruang lingkup usahanya. Pada tahun-tahun berikutnya, bengkel ini mulai menyediakan fasilitas servis di tempat (workshop) yang lebih lengkap agar dapat menangani pekerjaan perbaikan yang membutuhkan peralatan khusus. Peralatan yang digunakan pun ditingkatkan menjadi lebih canggih dan modern, seperti scanner mobil, alat spooring portable, kompresor tekanan tinggi, dan peralatan servis mesin yang lebih profesional.

Dengan peningkatan fasilitas tersebut, Manjo Auto Service tidak hanya melayani servis rutin, tetapi juga mulai menangani pekerjaan perbaikan mesin, sistem kelistrikan, kaki-kaki, hingga perawatan berkala yang lebih kompleks. Modernisasi ini menjadikan bengkel mampu bersaing dengan bengkel-bengkel lain di wilayah sekitarnya.

Perkembangan positif juga terlihat dari jumlah pelanggan yang terus bertambah dari tahun ke tahun. Hal ini menunjukkan bahwa Manjo Auto Service berhasil membangun reputasi sebagai bengkel yang tepercaya, inovatif, dan berorientasi pada kepuasan pelanggan. Seluruh proses perkembangan tersebut menjadikan Manjo Auto Service sebagai salah satu bengkel mobil yang memiliki komitmen tinggi dalam memberikan pelayanan terbaik bagi masyarakat.

2.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha

Bengkel Auto Manjo bergerak di bidang jasa perawatan dan perbaikan kendaraan roda empat. Layanan utamanya meliputi:

1. Perawatan rutin, seperti ganti oli, tune up, dan pengecekan kelistrikan.
2. Perbaikan mesin, termasuk servis ringan hingga berat.
3. Perbaikan kaki-kaki & suspensi, rem, dan komponen pendukung kendaraan.
4. Perbaikan kelistrikan, seperti aki, starter, dan lampu
5. Penjualan suku cadang dan aksesoris kendaraan.

2.3 Struktur Organisasi

STRUKTUR ORGANISASI



Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV. MANJO AUTO SERVICE

Sumber : penulis

2.3.1 Pemilik / Pimpinan Usaha

Pemilik atau pimpinan usaha merupakan pihak tertinggi dalam struktur organisasi yang bertanggung jawab atas seluruh kegiatan usaha bengkel. Tugas dan tanggung jawab pemilik usaha meliputi pengambilan keputusan strategis, pengawasan kinerja bengkel, serta penentuan kebijakan umum yang berkaitan dengan operasional dan pengembangan usaha.

2.3.2 Kepala mekanik

Kepala bengkel bertanggung jawab langsung kepada pemilik usaha dalam mengelola kegiatan operasional bengkel. Kepala bengkel berperan dalam mengoordinasikan pekerjaan mekanik, mengawasi proses perawatan dan perbaikan kendaraan, serta memastikan setiap pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan standar dan prosedur yang berlaku.

2.3.3 Administrasi

Bagian administrasi bertugas sebagai memastikan kelancaran operasional melalui pengelolaan data, transaksi, dan komunikasi pelanggan. Tanggung jawabnya mencakup pencatatan, pelaporan, dan koordinasi antar bagian bengkel.

2.3.4 Kasir

kasir di bengkel mobil sangat penting karena menjadi penghubung langsung antara pelanggan dan sistem keuangan bengkel. Berikut penjelasan lengkapnya:

- a. Mengelola transaksi pembayaran Menerima pembayaran dari pelanggan, baik tunai maupun non-tunai.
- b. Membuat dan menyerahkan bukti pembayaran Menyusun kwitansi atau faktur sebagai bukti resmi transaksi.

2.3.5 Mekanik

Mekanik bertugas melakukan perawatan dan perbaikan kendaraan sesuai dengan instruksi kerja. Tanggung jawab mekanik meliputi pemeriksaan kondisi kendaraan, pelaksanaan servis dan perbaikan, serta menjaga kebersihan dan keselamatan kerja di area bengkel.

Dasar dalam penetapan struktur organisasi perusahaan mencerminkan pembagian tugas kerja, fungsi, wewenang, serta tanggung jawab dari setiap anggota organisasi dalam menjalankan aktivitas operasionalnya. Dengan adanya struktur organisasi yang jelas, keberlangsungan dan efektivitas kerja organisasi dapat terwujud secara optimal.

Hal yang sama juga diterapkan pada CV. Manjo Auto Service, dimana struktur organisasi memegang peranan penting dalam menunjang kelancaran kegiatan perawatan dan perbaikan kendaraan. Struktur organisasi dibentuk sebagai upaya untuk mencapai tujuan perusahaan melalui pengaturan hubungan kerja antara pimpinan dan karyawan, sehingga setiap pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing. Dengan demikian, koordinasi kerja dapat berjalan lebih terarah dan efisien.

2.4 Aspek Kegiatan

Kegiatan operasional yang dilaksanakan di CV. Manjo Auto Service meliputi beberapa bidang pekerjaan yang berkaitan dengan jasa perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor roda empat. Adapun kegiatan perusahaan diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1 Perawatan dan pemeliharaan mesin mobil, meliputi pemeriksaan rutin, servis berkala, dan perbaikan komponen mesin.
- 2 Perawatan dan pemeliharaan sistem elektrik mobil, seperti sistem pengapian, penerangan, pengisian, dan starter.
- 3 Perawatan dan pemeliharaan sistem chasis mobil, meliputi sistem rem, suspensi, kemudi, dan kaki-kaki kendaraan.
- 4 Kegiatan pemeliharaan sarana dan prasarana bengkel serta administrasi kantor.
- 5 Pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) guna menunjang keselamatan mekanik dan kenyamanan kerja.

2.5 Sistem Kerja

Sistem kerja yang diterapkan di CV. Manjo Auto Service dilaksanakan secara teratur untuk mendukung kelancaran kegiatan operasional bengkel. Kegiatan kerja berlangsung selama 6 (enam) hari kerja dalam satu minggu, yaitu dari hari Senin sampai dengan Sabtu, dengan jam operasional sebagai berikut:

Hari kerja bengkel :

1. Senin – Kamis : 08.00 – 17.00 WIB
2. Jum'at : 08.00 – 17.00 WIB
3. Sabtu : 08.00 – 17.00 WIB

Jam istirahat diberikan pada tengah hari sesuai dengan kebijakan bengkel dan kondisi.



BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1 Konsep Teori

3.1.1 Pengertian Mesin *Diesel Common Rail* Innova

Sistem *common rail* adalah mekanisme penyaluran bahan bakar solar dari tanki ke dalam ruang bakar secara langsung, dengan bantuan perangkat elektronik sebagai pengontrol volume bahan bakar yang disuplai. Dengan kata lain, *common rail* itu seperti sistem EFI pada mesin diesel.

Perkembangan sistem *common rail* sendiri sebenarnya sudah dimulai dari tahun 1960-an, saat itu *prototype* dari mekanisme *common rail* telah diciptakan oleh Robert Hubber dari Swiss. Namun penggunaannya pada kendaraan, pertama kali dimulai pada tahun 1990-an di Jepang. Saat itu skema *common rail* dipakai pada mesin diesel alat berat.

Namun di era sekarang, mekanisme *common rail* sudah semakin disempurnakan oleh masing-masing insinyur developer kendaraan. Sehingga, mesin diesel *common rail* bisa diaplikasikan pada mobil MPV sekalipun. Contoh MPV yang menggunakan mesin diesel *common rail* Toyota innova 2,4 diesel.

3.1.2 Kelebihan dan kekurangan sistem *common rail*

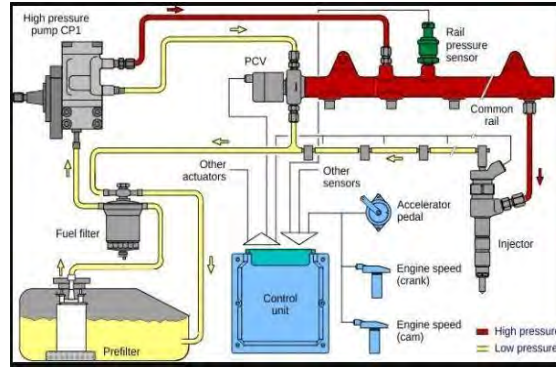
a. Kelebihan *common rail*

1. Suplai bahan bakar lebih ideal karena dikontrol oleh *ECU*
2. Tenaga mesin lebih enteng
3. Emisi lebih ramah lingkungan
4. Suara mesin juga lebih tenang
5. Konsumsi bahan bakar lebih irit

b. Kekurangan sistem *common rail*

1. Harga komponen mahal
2. Perawatan rumit
3. Bahan bakar tidak boleh sembarangan

3.1.3 Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar *Diesel Common Rail*



Gambar 3.1 diagram sistem *common rail*

Sumber: <https://www.academia.edu/figures/13193650/figure-4-components-of-bosch-edc-common-rail-direct>

Seperti yang dikatakan diawal, sistem common rail itu merupakan sistem EFInya mesin diesel. Artinya sistem ini berperan pada sektor suplai bahan bakar. Dimana pada skema konvensional, solar dari tanki akan disalurkan ke pompa tekanan tinggi.

Pompa tekanan tinggi ini tidak hanya sekedar menaikkan tekanan solar. Pompa ini akan menaikkan tekanan solar secara spontan dan pada timing tertentu. Bisa dikatakan, untuk mesin diesel konvensional 4 silinder maka ada 4 channel pada pompa yang masing-masing akan bekerja secara bergantian sesuai timingnya.

Injektor konvensional dapat mengabut karena ada peningkatan tekanan solar yang signifikan secara spontan. Dimana ujung injektor (nozzle) sudah dibuat dengan lubang super kecil. Sehingga saat solar bertekanan tinggi berinteraksi dengan ujung nozzle tersebut, maka solar akan mengabut.

a. Perbedaan sistem konvensional dan *common rail*

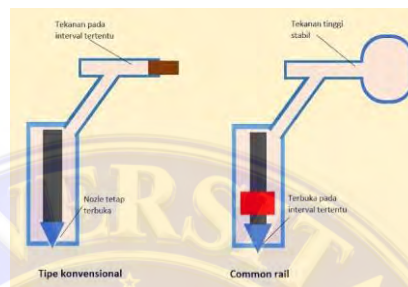
Sistem common rail tetap memiliki pompa tekanan tinggi, namun fungsi pompa ini disederhanakan hanya untuk menaikkan solar secara konstan. Artinya tidak seperti pompa tipe konvensional yang hanya akan menaikkan tekanan solar saat mencapai timing, melainkan pompa common rail ini akan terus menekan solar untuk menjaga tekanan solar tetap tinggi (stabil).

Dan yang berbeda lagi, ada pada bagian injektor. Injektor pada sistem common rail dibuat normally closed, artinya dalam kondisi off injektor akan

tertutup rapat tanpa celah sedikitpun. Ketika timing pengapian tercapai, maka solenoid akan membuka nozzle sehingga akan ada celah pada ujung injektor.

Hasilnya, solar yang sebelumnya sudah dalam kondisi full pressure otomatis keluar dengan kondisi terkabut karena lubang pada nozzle yang dibuka solenoid ini juga cukup kecil. Dan yang mengendalikan kapan solenoid terbuka, itu adalah ECU selaku otak atau processor utama dari sistem common rail.

Jadi, secara lebih sederhana dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 injektor konvensional & common rail

Sumber: <https://share.google/images/N8x6RgB3FGk6tkltT>

Perbedaan mekanisme diesel konvensional dan diesel common rail ada pada metode penginjeksian solar. Dimana pada tipe konvensional, injektor dibuat agar tetap terbuka dan tekanan solar yang akan mengontrol. Sementara pada mekanisme common rail, tekanan solar dibuat tetap stabil dan injektor yang akan mengontrol.

3.1.4 Komponen Sistem Common rail beserta Fungsinya

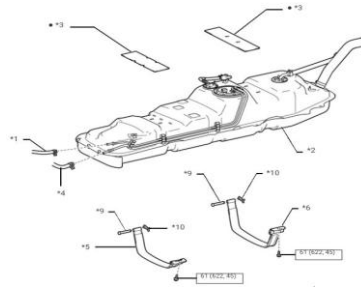
Beberapa komponen pada sistem common rail merupakan komponen sistem bahan bakar diesel. Namun pada sistem ini, terdapat penambahan komponen elektrik yang akan menopang cara kerja common rail ini. Nama komponen common rail meliputi ;

a. Komponen Bahan bakar

Komponen ini terletak membentang dari awal solar dimasukkan hingga solar disuplai ke dalam mesin. Komponen ini meliputi:

1. Tangki bahan bakar.

Baik sistem bahan bakar konvensional maupun elektronik, komponen bahan bakar berupa tangki wajib hadir. Hal ini dikarenakan fungsi dari komponen ini adalah sebagai penyimpan cadangan solar yang akan di masukan ke dalam mesin saat proses pembakaran.



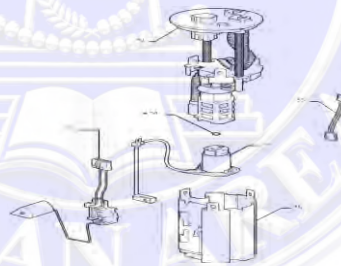
Gambar 3.3 tangki bahan bakar innova

Sumber: <https://share.google/images/XCooRBEOeCKJqyjk3>

2. Electric fuel pump

Pompa bahan bakar elektrik adalah sebuah komponen yang berfungsi memompa atau menyuplai solar dari tangki ke pompa tekanan tinggi pada mesin.

Baik diesel konvensional atau common rail sama-sama memiliki komponen ini, tapi pada tipe modern fuel pump sudah bersifat elektrik dan posisinya ditenggelamkan ke dalam tangki. Dengan kata lain, pompa bekerja menggunakan motor listrik dimana seluruh fuel pump akan tenggelam oleh solar di dalam tangki. Pada Innova Diesel menggunakan pompa bahan bakar manual yang berada di case filter.



Gambar 3.4 fuel pump innova

Sumber: <https://share.google/images/ZtlkcyxvaL4eK5fN4>

Di dalam satu set electric fuel pump ini, juga terdapat saringan kasar dan fuel lever gauge.

- saringan kasar berfungsi untuk menyaring kotoran berukuran besar dari solar.
- fuel lever gauge berfungsi untuk mendeteksi volume solar di dalam tangki

3. Filter Solar

Filter solar ini terletak pada fuel line setelah keluar dari fuel pump sebelum masuk ke dalam pompa tekanan tinggi. Fungsinya untuk menyaring partikel kotoran yang terbawa oleh aliran solar dan mengendapkan air yang terbawa pada aliran solar.

Fuel filter pada mesin diesel common rail bersifat lebih halus, karena sistem ini lebih sensitif terhadap kotoran yang terbawa pada aliran solar. Kotoran ini berpotensi menggagalkan proses pembakaran karena merusak injector.

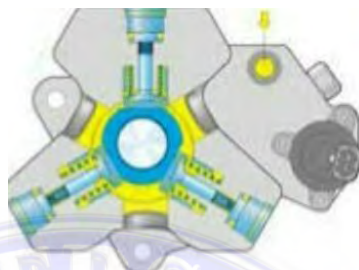


Gambar 3.5 fuel filter innova

Sumber: <https://share.google/images/jRQoaqkSUt3FHuKvl>

4. Pompa tekanan tinggi / Supply Pump

Supply pump akan bertugas untuk membangkitkan tekanan bahan bakar solar dari tanki hingga sekitar 160 Mpa. Pompa ini bekerja secara mekanis mirip seperti sistem bahan bakar konvensional. Namun pompa ini memiliki konstruksi lebih simple. Umumnya pompa ini terletak pada kepala silinder mesin dan terhubung dengan camshaft sebagai penggerak pompa.

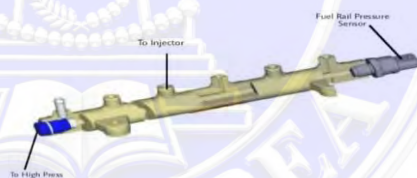


Gambar 3.6 *suply pump innova*

Sumber: <https://share.google/images/VGq9rXV6MXUjT56be>

Pompa ini juga tidak mempedulikan timing seperti pada diesel konvensional, karena pompa ini hanyalah membangkitkan tekanan bahan bakar. Untuk masalah timing, diatur oleh solenoid pada injector.

5. *Fuel rail*



Gambar 3.7 *fuel rail innova*

Sumber: <https://share.google/images/pxxlM5kb2AolvWASO>

Fuel rail terletak setelah pompa tekanan tinggi. Fungsi *fuel rail* adalah untuk mempertahankan bahan bakar dalam tekanan tinggi setelah dibangkitkan oleh pompa tekanan tinggi.

6. Injector



Gambar 3.8 injector innova

Sumber: <https://share.google/images/yYUJGTnKmzo3BfLfy>

Injector adalah komponen utama sistem bahan bakar diesel yang fungsinya untuk mengeluarkan solar dari sistem bahan bakar ke dalam mesin dalam bentuk kabutan. Pada sistem *common rail*, injector sudah di desain khusus hingga memiliki rangkaian solenoid yang akan bekerja saat ada arus listrik yang mengalirinya. Saat solenoid bekerja, maka nozzle akan terbuka sehingga bahan bakar bertekanan dari fuel rail akan keluar dalam bentuk kabutan.

3.1.5 Komponen kontrol sistem Bahan Bakar *Diesel Common Rail*

Bagian kedua dari rangkaian komponen sistem common rail adalah dari sisi kontrol elektrikal. Beberapa komponen yang termasuk dalam rangkaian sistem electric control adalah :

a. Sensor

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi mendeteksi suatu kondisi pada mesin atau obyek lainnya sebagai acuan untuk menghitung nilai aktuator. Mudah-mudahan, sensor pada mesin diesel common rail berfungsi mendeteksi beberapa kondisi untuk menentukan timing dan volume solar yang akan di injeksikan. Sensor yang termasuk pada sistem common rail antara lain ;

1. MAF & IAT sensor ini terletak pada area filter udara berfungsi untuk mendeteksi suhu dan massa udara intake.
2. MAP Sensor berfungsi untuk mendeteksi kevakuman dan boost pada intake manifold.
3. CKP & CMP Sensor. Sensor ini akan mendeteksi kecepatan mesin untuk menentukan timing dan RPM mesin.

4. Knock Sensor berfungsi untuk mendeteksi engine knocking pada mesin.
 5. Fuel rail pressure sensor ini terletak di ujung fuel rail berfungsi untuk mendeteksi tekanan fuel rail.
 6. ECT Sensor berfungsi mendeteksi suhu mesin melalui air pendingin.
 7. App Sensor terletak pada pedal gas untuk mendeteksi berapa dalam pedal gas diinjak oleh pengguna.
- b. *Engine Control Modul (ECM)*

Engine Control Modul (ECM) adalah kependekan dari Engine Control module. Beberapa menyebutnya ECU (Electronic Control Unit). Fungsinya sebagai processor utama pada mesin untuk melakukan berbagai perhitungan khususnya menghitung jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam mesin sesuai data sensor yang masuk.



Gambar 3.9 ecm innova

Sumber: <https://share.google/images/9NeDrOS9ka2VunvVY>

c. *Elektronik Drive Unit (EDU)*

Elektronik Drive Unit mempunyai fungsi untuk meneruskan sinyal injeksi yang dikirimkan Engine ECU ke injektor, didalam internal sirkuit EDU terdapat mekanisme penaikan tegangan dari 12 V DC menjadi tegangan tinggi (max 150 DC), untuk mengoperasikan injektor common rail

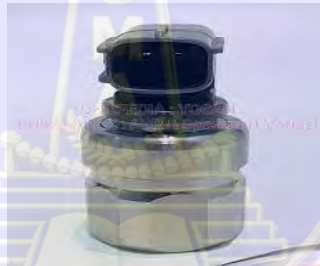


Gambar 3.10 Elektronik *Drive Unit*

Sumber: <https://share.google/images/ROs0r3hroJjhroVqN>

d. *Solenoid actuator*

Solenoid aktuator adalah perangkat yang berfungsi untuk menggerakkan nozzle didalam injektor. Bentuk dari solenoid ini berupa coil yang memiliki kemagnetan saat dialiri arus listrik. Kemagnetan tersebut dimanfaatkan untuk membuka nozzle sehingga terbentuk celah pada ujung injektor sebagai tempat keluarnya solar.



Gambar 3.11 *Solenoid Actuator*

Sumber: <https://share.google/images/A3yA5uNU6yT9SmhUU>

3.1.6 Perawatan Sistem Bahan Bakar *Common Rail*

Perawatan adalah memonitor dan memelihara fungsi suatu sistem dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa kinerja untuk menjamin fungsi dari sistem selama waktu operasi dan meminimalisir kemungkinan kerusakan.

a. Langkah Langkah Perawatan Sistem Bahan Bakar *Common Rail*

1. Melakukan Servis Berkala Secara Rutin

Lakukanlah servis berkala setiap kelipatan 10.000 KM atau setiap 6 Bulan, untuk menjaga performa mesin tetap optimal.

2. Jaga kebersihan filter udara

Filter udara adalah komponen mesin yang berfungsi untuk menyaring debu dan kotoran yang terbawa oleh udara kedalam air induction system, kebersihan filter udara dapat akan mempengaruhi kinerja mesin diesel common rail. Khusus untuk mesin diesel common rail, debu yang masuk ke dalam mesin bisa mengakibatkan kerusakan komponen injector. Teknisnya, ketika debu atau kotoran tersebut ikut terkompresi pada mesin, maka debu itu bisa menyumbat lubang injector yang super mini. Sehingga menghambat pasokan bahan bakar ke mesin.

pastikan cek selalu kebersihan filter udara Mobil anda paling tidak dalam rentang 5.000 KM pemakaian atau lebih cepat bila medan yang anda lalui merupakan daerah berdebu, semakin bersih filter udara yang digunakan, maka tenaga yang dihasilkan mesin umumnya juga tetap maksimal, pun sebaliknya , filter udara yang kotor akan membuat mesin kehilangan tenaga hingga mesin menjadi boros bahan bakar.

3. Perhatikan kualitas bahan bakar

Kualitas bahan bakar juga menjadi faktor penting dalam sistem bahan bakar common rail. Sistem common rail berbeda dengan diesel konvensional yang bekerja secara mekanis. Sistem ini sudah dikendalikan secara elektronik dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sehingga masalah kualitas bahan bakar juga berimbas pada masalah common rail.

Tiap jenis bahan bakar khususnya solar memiliki kriteria dan sifat yang berbeda - beda. Pada diesel konvensional, tidak terlalu sensitif terhadap perbedaan nilai cetane. Tapi pada sistem common rail tekanan bahan bakar sudah diatur. Nilai cetane yang tidak sesuai dapat menyebabkan miss fire. Selain cetane number, kandungan sulfur juga menjadi faktor penting pada sistem ini.

Pastikan pahami spesifikasi bahan bakar sebelum melakukan pengisian bahan bakar. Hal itu dikarenakan setiap Mobil memiliki spesifikasi tekanan bahan bakar dan kompresi berbeda. Sehingga jenis bahan bakar juga berbeda. Bahan bakar seperti Pertamina Dex atau Shell Diesel menjadi jenis yang tepat untuk mesin diesel common rail.

4. Lakukan penggantian fuel filter secara rutin.

Kebersihan fuel filter harus dijaga karena kandungan air dan kotoran yang terbawa oleh aliran bahan bakar akan menyumbat komponen - komponen sistem common rail. Injector adalah komponen paling rawan terkena imbas dari masalah ini. Banyak kejadian Stuck injector yang disebabkan penyaringan bahan bakar yang tidak maksimal. Menghindari hal diatas, anda perlu melakukan penggantian fuel filter secara rutin sesuai jadwal service. Filter ini harus diganti karena bersifat sekali pakai yang tidak bisa dibersihkan. Penggantian fuel filter umumnya berada dalam rentangan 30.000 - 40.000 KM.

5. Hindari penggunaan fuel manipulator

Fuel manipulator adalah sebuah *stand alone* ECU atau piggyback yang dirangkai bersama sistem kontrol common rail yang bertujuan untuk mendongkrak tenaga dan Torsi mesin. Cara kerja sistem ini dengan memaksakan bahan bakar agar terinjeksi lebih banyak dari jumlah standar agar pembakaran berlangsung lebih kuat.

Karena bersifat memaksakan, tentu akan menimbulkan efek samping pada komponen common rail. Jika untuk keperluan racing atau hobi, bukanlah masalah. Tapi sangat tidak dianjurkan digunakan dalam pemakaian sehari-hari. Jadi, jika ingin mesin anda awet usahakan untuk tidak melakukan instalasi sistem semacam ini.

6. Jangan melakukan pembongkaran sistem *common rail* bila belum ahli.

Perawatan yang kita lakukan hanya bersifat visual dan tanpa melakukan pembongkaran. Mengapa tidak dianjurkan untuk membongkar sendiri ? Sistem common rail berbeda dengan diesel konvensional, dimana ketika semua komponen terpasang dengan tepat maka mesin akan bekerja.

Pada mesin diesel common rail anda tidak bisa melakukan pembongkaran walau hanya sebatas pencabutan socket conector saja. Sokcet itu akan menghubungkan komunikasi data antara sensor, aktuator dan ECU. Saat komunikasi itu terputus, maka check engine akan menyala walau socket sudah terpasang kembali. Hal ini dikarenakan data eror

sebelumnya tidak akan terhapus apabila belum ada tindak lanjut. Untuk menghilangkannya perlu menggunakan scanner khusus.

3.2 Peralatan Keselamatan Kerja



Gambar 3.12 Perlengkapan APD

Sumber: <https://share.google/images/ritZcu5kWMwZtOz8A>

1. Helm
Helm berfungsi untuk melindungi kepala dari cedera akibat benda-benda yang jatuh dan melindungi kepala dari benturan pada benda keras/tajam.
2. Kacamata Pelindung
Kacamata pelindung berfungsi untuk melindungi mata dari debu, percikan api, dan benda asing lainnya.
3. Masker
Masker berfungsi untuk melindungi dari debu atau aroma menyengat dan tidak sedap supaya tidak masuk ke saluran pernapasan.
4. *Wear Pack*
Wear Pack berfungsi untuk melindungi kulit dari benda kasar dan tajam serta melindungi dari tempat/lingkungan yang kotor.
5. Sarung Tangan
Sarung Tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari luka sayat atau tertusuk oleh tepi-tepi atau ujung-ujung runcing pada benda keras.
6. Sepatu Safety

Sepatu safety berfungsi untuk melindungi bagian kaki dari cedera akibat tertimpa benda-benda berat dan menjaga pekerja agar tidak mudah

terpeleset pada tempat-tempat yang licin.

3.3 Persiapan peralatan

Peralatan-peralatan yang digunakan pada pekerjaan ini antara lain:

a. Kunci Sok

Kunci sok berfungsi untuk mengendurkan dan mengencangkan baut dan mur yang masih kencang



Gambar 3.13 Set Kunci Sok

Sumber: <https://share.google/images/vaNs8gCGA5KVAiaPK>

b. Kunci Ring/Pas (Kunci Kombinasi)

Kunci kombinasi berfungsi untuk mengendurkan baut/mur pada posisi yang berbeda.



Gambar 3.14 Set Kunci Ring/Pas

Sumber: <https://share.google/images/dD8MG3hA6jPIx0UtU>

c. Obeng Plus dan Min

Obeng berfungsi untuk mengendurkan dan mengecangkan skrup atau baut berkepala + dan – ,juga obeng min dapat digunakan untuk mencongkel sesuatu.



Gambar 3.15 obeng

Sumber: <https://share.google/images/dFmfZPSFnAIHq5NSC>

d. Obeng Sok

Obeng sok berfungsi untuk mengendurkan baut-baut kecil yang tidak terlalu kencang seperti clamp selang model baut.



Gambar 3.16 obeng sok

Sumber: <https://share.google/images/xWEgG6hL0kzVbyTbL>

e. Tang Kombinasi

Tang kombinasi berfungsi untuk menjepit atau membuka klamp model jepit



Gambar 3.17 tang kombinasi

Sumber: <https://share.google/images/uaCf2QiwljCcp9KOG>

f. Spesial Service Tool (SST) Pembuka Cover Tangki

Spesial Service Tool Pembuka Cover Tangki berfungsi untuk membuka cover tangki pada rumah pompa minyak.



Gambar 3.18 SST pembuka cover tangki

Sumber: <https://share.google/images/qH71hZ2DiJNmpdlcC>

g. Dongkrak

Dongkrak berfungsi untuk mengangkat kendaraan untuk melepas roda.



Gambar 3.19 dongkrak buaya

Sumber: <https://share.google/images/JXvJ6wqbBytDOK3M7>

h. Air Kompresor

Air kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan untuk digunakan untuk membersihkan komponen-komponen mesin.



Gambar 3.20 air kompresor

Sumber: <https://share.google/images/dybLCur1uikughXQ9>

i. Air Duster Gun

Air duster gun adalah alat bantu untuk menyembrotkan angin dari kompressor supaya dapat terarah.



Gambar 3.21 air duster gun

Sumber: <https://share.google/images/C9sw03BtU3yilZhAp>

j. Jack Stand

Jack stand berfungsi untuk menyangga kendaraan setelah kendaraan didongkrak.

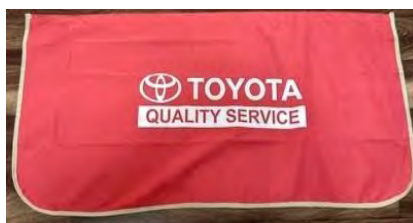


Gambar 3.22 jack stand

Sumber: <https://share.google/images/jdYuQcxEHXPryNFuL>

k. Fender Cover

Fender cover berfungsi untuk melindungi body mobil supaya tidak lecet/tergores saat proses pengerjaan.



Gambar 3.23 fender cover

Sumber: <https://share.google/images/9zQrm0NhOIe0ksv9Y>

1. Majun/kain Lap

Majun /kain lap berfungsi untuk mengelap atau membersihkan komponen komponen mesin.



Gambar 3.24 majun/kain lap

Sumber: <https://share.google/images/FcvXJy6P2t01pqRDr>

3.4 Langkah Langkah Pengerjaan

Pada toyota innova ini memiliki keluhan mobil menyendat dan tenaga lemah saat digas, diagnosa awal yang di tetapkan adalah suplai bahan bakar yang tidak lancar. Berikut adalah langkah-langkah pemeriksaan dan perawatan sistem bahan bakar diesel common rail toyota innova.

a. Langkah Persiapan

1. Posisikan mobil pada tempat berlantai keras dan datar, kemudian tarik rem tangan dan mengganjal ban depan, kemudian buka kap mesin depan dan memasang fender cover supaya body mobil terjaga dari baret dan lecet saat proses pengerjaan.



Gambar 3.25 pemasangan fender cover&ganjal roda

Sumber: <https://share.google/images/QIBNPTfEFNrqce41M>

2. Kemudian mempersiapkan semua peralatan yang dibutuhkan untuk



pengerjaan

Gambar 3.26 persiapan peralatan yang dibutuhkan

Sumber: <https://share.google/images/5McX4o4XojHZ3RJ0R>

3. Langkah Pekerjaan

Kemudian proses membuka filter solar dari ruang mesin, buka baut pengunci rumah filter, lalu buka soket indikator filter, kemudian buka klem selang menggunakan tang kombinasi dan lepas semua selang yg terhubung ke rumah filter angkat filter dari dudukan dengan cara ditarik keatas secara hati-hati sampai terlepas, tutup lubang selang supaya tidak ada solar yg tumpah keruang mesin



Gambar 3.27 proses melepas filter dari ruang mesin

Sumber: <https://share.google/images/Nit6T8IpC0O0RjyO3>

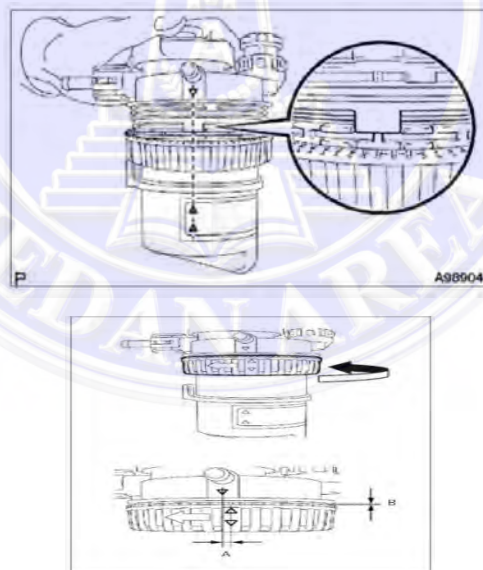
4. Kemudian membuka case filter untuk melepas elemen filter di dalamnya, dengan cara memutar kearah kiri fastener nut menggunakan obeng seperti gambar dibawah, untuk melepas cap, tarik ke atas salah satu sisi cap dan kemudian angkat cap tersebut dan lepas elemen filter dari case filter.



Gambar 3.28 proses membuka elemen filter

Sumber: <https://share.google/images/u6EaA54V7qe7cGNWq>

5. Kemudian kaitkan 2 o-ring baru pada elemen filter dan case, pasang elemen filter yang baru ke case dan pastikan tanda pada cap dan case lurus, lalu tekan cap hingga masuk rata, kemudian putar fastener nut hingga terdengar bunyi klik, pastikan tanda pada fastener nut telah melewati tanda pada cap.



Gambar 3.29 proses pemasangan elemen filter

Sumber: <https://share.google/images/n5pc03JXCnQ34YtVZ>

6. Kemudian, pasang kembali filter ke ruang mesin, lalu masukkan ke tempat semula sampai terdengar bunyi kluk, pasang kembali semua selang ke filter kecuali selang out pastikan klem terpasang dengan baik, untuk soket indikator filter jangan dipasang terlebih dahulu.



Gambar 3.30 proses pemasangan filter

Sumber:Penilis

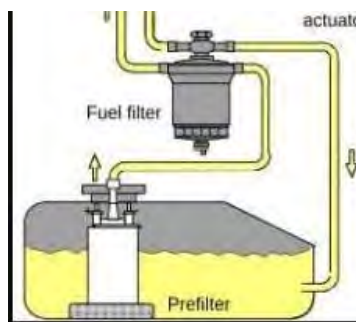
7. kemudian dilakukan proses pembuangan udara pada saluran bahan bakar dengan cara dipompa dan di saluran out di tampung dengan plastik, terus memompa sampai pada saluran out mengeluarkan solar dan tidak ada busa atau udara lagi.



Gambar 3.31 proses pembuangan udara saluran bahan bakar

Sumber:Penulis

8. Namun, pada kasus ini setelah memompa cukup lama, didapati bahwa bahan bakar tidak keluar, jadi kemungkinan saluran bahan bakar dari tangki ke filter tersumbat atau terjadi kebocoran.



Gambar 3.32 saluran bahan bakar

Sumber: <https://share.google/images/IPaCVOlQjIFsBKbXU>

9. Untuk mepermudah akses pemeriksaan maka kendaraan harus di dongkrak dan memasang jack stand untuk safety. Pastikan posisi dongkrak tepat di tengah gardan seperti gambar dibawah.



Gambar 3.33 proses mendongkrak kendaraan

Sumber: Penulis

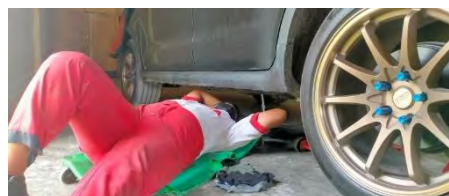
10. Kemudian pasang jack stand dengan pas seperti gambar dibawah ini lalu turunkan dongkrak



Gambar 3.34 proses pemasangan jack stand

Sumber: Penulis

11. Kemudian lakukan pemeriksa pada selang bahan bakar dari tangki ke filter, setelah dilakukan pemeriksaan didapati bahwa tidak ada sumbat ataupun kebocoran pada selang bahan bakar.



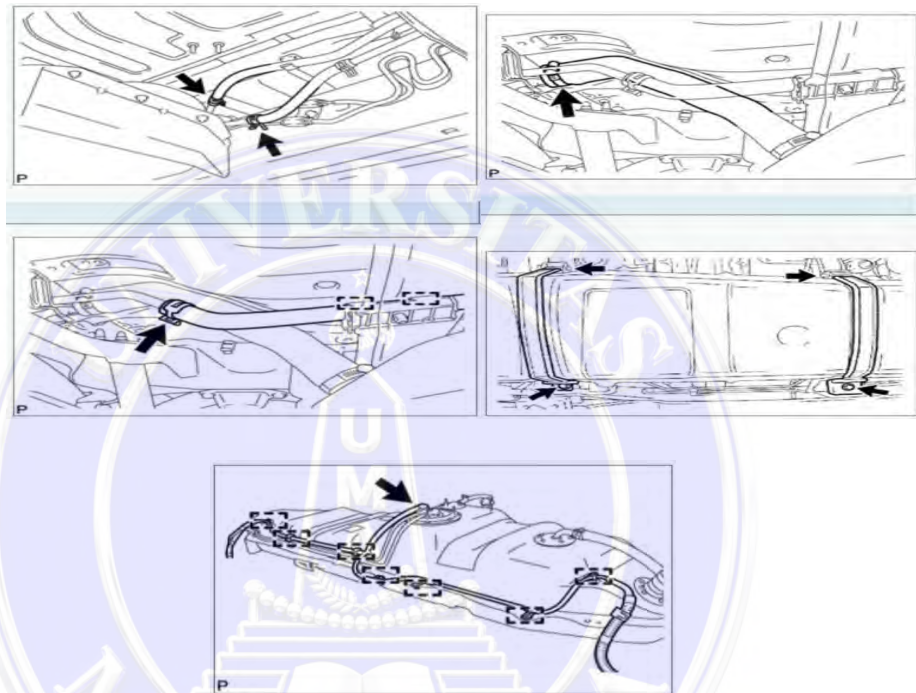
Gambar 3.35 proses pemeriksaan kebocoran

Sumber: Penulis

12. Kemudian dilakukan pengecekan prefilter atau saringan awal yang

berada didalam tangki bahan bakar, namun untuk mengeceknya, tangki harus diturunkan terlebih dahulu

13. Lakukan proses penurunan tangki, lepas fuel tank main hose dan fuel tank return hose , lepas fuel breather hose fan lepas 2 klem hose, lepas filler pipe, lepas 4 klem wire harness kemudian letakkan dongkrak di bawah tangki dan dongkrak hingga menyentuh tangki sebagai penyangga.



Gambar 3.36 proses melepas komponen tangki

Sumber: <https://share.google/images/2FOOXL83mGOzOpfYu>

14. Lepas 4 baut 14 mm dan 4 pin untyuk melepas pengikat tangki , setelah semua terlepas turunkan tangki secara perlahan.



Gambar 3.37 proses penurunan tangki

Sumber: Penulis

15. Setelah tangki di bawah lepas pengunci cover tangki menggunakan SST pada gambar 3.19 yaitu alat pembuka cover tangki
16. Setelah terbuka angkat rumah prefilter kemudian di rendam pakai bensin dan di semprotkan pakai angin. Rumah filter ini sebagai tempat



menyaring bahan bakar solar tersebut .

Gambar 3.38 rumah prefilter

Sumber: <https://share.google/images/fMhlu8NMrMQmT2ENk>

17. Tutup tangki dengan majun supaya tidak ada kotoran yang masuk



Gambar 3.39 fuel tank innova

Sumber: <https://share.google/images/cPt387eXRPNsenxgV>

18. Periksa kondisi prefilter, dan didapati kondisi prefilter sangat kotor oleh lendir dari solar, lendir inilah yang menghambat aliran bahan bakar ke mesin yang menyebabkan mesin menyendat.



Gambar 3.40 kondisi prefilter solar innova

Sumber: <https://share.google/images/IF9Gs9q3DYImEtriL>

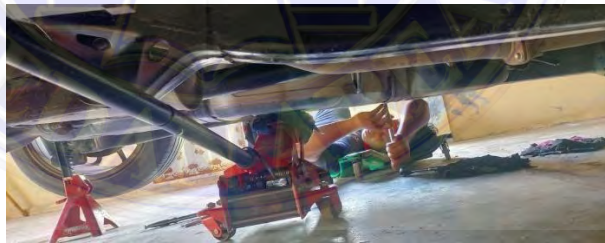
19. Bersihkan semua komponen yang kotor, bersihkan juga katup pada bagian dasar vent tube, kemudian rakit kembali seperti semula.
20. Keluarkan semua bahan bakar didalam tangki untuk dibersihkan bagian dalam tangki, dapat dilihat pada dasar tangki terdapat kotoran dan lendir, bersihkan kotoran ini hingga bersih.



Gambar 3.41 menguras fuel tank innova

Sumber: <https://share.google/images/HdXGA3FREWJgMZfNj>

21. Setelah bersih tuang sedikit solar untuk menguras sisa sisa kotoran didalam tangki kemudian buang sisa solar ke jirigen, jangan membuang bahan bakar kelilingkungan sekitar sembarangan.
22. Pasang kembali rumah prefilter, pasang kembali o rumah prefilter, pastikan posisi o-ring pas sebelum memasang pengunci rumah prefilter
23. Pasang kembali pengunci rumah prefilter menggunakan sst sampai terdengar bunyi klek, pastikan terpasang sesuai tanda awal
24. Naikkan kembali tangki ke kendaraan dan pasang kembali pengikat tangki , pasang kembali 2 buah baut 14mm ,dan kencangkan dengan momen 61 nm/45 ft.*lbf



Gambar 3.42 proses penaikan tangki

Sumber: Penulis

25. Pasang kembali semua selang yang telah dilepas, pasang kembali wiring harness klem
26. Kemudian cek kembali baut baut dan klem apakah sudah terpasang seperti semula.
27. Dongkrak kendaraan dan pindahkan jack stand untuk menurunkan kendaraan.

28. Isi kembali bahan bakar ke tangki, sisakan sedikit bahan bakar di dasar jeregen.
29. Lakukan kembali proses pembuangan udara di filter utama, terus pompa hingga bahan bakar yang keluar tidak berbusa lagi.



Gambar 3.43 proses pembuangan udara di filter

Sumber:Penulis

30. Pasang kembali selang out filter, pasang klem , kemudian dipompa lahi hingga terasa padat.



Gambar 3.44 proses pemasangan selang out filter.

Sumber:Penulis

31. Kemudian bersihkan dan bereskan semua alat alat yang telah digunakan.
32. Kemudian start mesin hingga menyala, lalu cek semua saluran apakah ada kebocoran
33. Pastikan tidak ada indikator ataupun check engine yang menyala.
34. Setelah dipastikan semuanya normal, lepas fender cover dan setelah itu dilakukan test drive terlebih dahulu.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. CV. Manjo Auto Service merupakan bengkel yang bergerak di bidang jasa perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor roda empat dengan sistem kerja yang sederhana namun fungsional, sehingga mampu menunjang kelancaran kegiatan operasional bengkel.
2. Sistem Common Rail pada mobil Toyota Innova 2kd mekanisme penyaluran bahan bakar solar dari tanki ke dalam ruang bakar secara langsung, dengan bantuan perangkat elektronik sebagai pengontrol volume bahan bakar yang disuplai.
3. Proses pemeliharaan dan perbaikan sistem Common rail dilakukan melalui tahapan pemeriksaan awal, pembongkaran tangki bahan bakar, pembersihan dan pemeriksaan pada saringan solar dalam tangki, penggantian filter solar yang mengalami berlendir dan kotor, lalu melakukan furge agar innjektor tidak tersumbat.
4. Hasil pemeliharaan dan perbaikan menunjukkan adanya peningkatan kinerja system common rail, yang ditandai dengan respons putaran mesin yang lebih baik, tarikan ringan dan bertenaga.
5. Penerapan prosedur kerja yang tepat dan penggunaan peralatan bengkel yang sesuai sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses pemeliharaan dan perbaikan sistem Common Rail.
6. Pelaksanaan kerja praktek memberikan pengalaman dan pemahaman langsung mengenai sistem Common Rail kendaraan serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan bengkel otomotif.

4.2 Saran

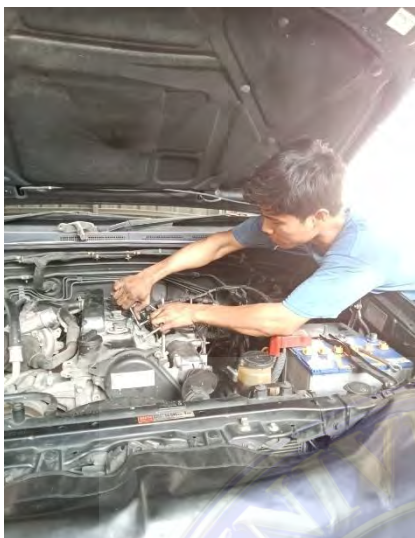
Berdasarkan hasil pelaksanaan kerja praktek dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pemeliharaan dan perbaikan sistem common rail seperti melakukan furge(infus) sebaiknya dilakukan secara berkala dan sesuai dengan prosedur kerja yang telah ditetapkan guna menjaga kinerja dan keawetan pada injektor.
2. Peralatan bengkel perlu dirawat dan diperiksa secara rutin agar selalu dalam kondisi layak pakai dan aman digunakan selama proses perawatan dan perbaikan kendaraan.
3. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) perlu terus ditingkatkan, terutama dalam penggunaan alat pelindung diri serta penataan area kerja untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja.
4. Diperlukan peningkatan ketelitian dan kedisiplinan dalam setiap tahapan pekerjaan, khususnya pada sistem common rail yang berkaitan langsung dengan keselamatan pengemudi dan penumpang.
5. Pengembangan pengetahuan dan keterampilan teknis di bidang otomotif perlu terus dilakukan agar kualitas pelayanan perawatan dan perbaikan kendaraan dapat semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W. (2019). Motor Bakar Torak. Bandung: ITB Press.
- Daryanto. (2023). Teknik Perawatan Kendaraan Ringan. Bandung: Alfabeta.
- Heywood, J. B. (2018). Internal Combustion Engine Fundamentals. New York: McGraw-Hill Education.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2021). Pemeliharaan Sistem Bahan Bakar Diesel. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Nugroho, S. (2016). Sistem Injeksi Bahan Bakar Diesel Common Rail. Yogyakarta: Andi Offset.
- PT Toyota Astra Motor. (2020). New Toyota Kijang Innova Diesel Repair Manual. Jakarta: *Toyota Technical Service Division*.
- PT Toyota Astra Motor. (2017). *Engine Control System – Common Rail Diesel*. Jakarta: Toyota Training Center.
- PT Toyota Astra Motor. (2018). Buku Pedoman Perawatan Berkala Toyota Innova Diesel. Jakarta: Toyota Astra Motor.
- Sudarmanto, B. (2014). Teknologi Motor Diesel Modern. Jakarta: Erlangga.
- Tim Penyusun. (2020). Modul Sistem Bahan Bakar Diesel Common Rail. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

DOKUMENTASI



Ini adalah foto dokumentasi dengan perawatan dan perbaikan sistem commonrail pada unit mobil Toyota Fortuner dengan keluhan tenaga lemot, dan pengerjaannya mencuci intake manifold dan EGR nya di bersihkan.



Ini adalah foto dokumentasi dengan perawatan berkala pada mobil Hiace commuter yang dimana keluhan tenaga nya kurang dan rem nya bunyi



Ini adalah foto dokumentasi dengan perawatan dan perbaikan sistem commonrail pada unit mobil Toyota Fortuner dengan melakukan furge agar sisa karbon bersih dan injektor tidak tersumbat tenaga pun kembali normal