

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir ini dengan judul “Perawatan dan Perbaikan Media

Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K” oleh :

1. **Jumadil Ahsar Maulana** : 34321009
2. **Makbul Tri Asmin** : 34321013

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma III pada jurusan teknik mesin, program studi teknik otomotif politeknik negeri ujung pandang

Menyetujui :

Pembimbing 1



Yan Kondo, S.T., M.T.
NIP 19660119 199202 1 001

Pembimbing 2



Pebrianto Aris Nainggola, S.Th., M.Th.
NIP 198302032015041002

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Otomotif









Yan Kondo, S.T., M.T.
NIP-19660119 199202 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini,..... tim penguji sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Jumadil Ahsar Maulana NIM 34321009 dan Makbul Tri Asmin NIM 34321013 dengan judul PERAWATAN DAN PERBAIKAN MEDIA PEMBELAJARAN MESIN TOYOTA SERI 4K

Makassar, 2024

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir:

- | | | | |
|---|---|-------------------|---|
| 1 | Dr.Eng. Arman, S.T.,M.T. | Ketua Sidang | () |
| 2 | Muh Iswar, S.T., M.T. | Sekretaris Sidang | () |
| 3 | Muh. Djufri Dullah, S.T., M.Si. | Anggota | () |
| 4 | Arfandi; S.T., M.T. | Anggota | () |
| 5 | Yan Kondo, S.T., M.T. | Pembimbing I | () |
| 6 | Pebrianto Aris Nainggolan, S.Th., M.Th. | Pembimbing II | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Perawatan dan Perbaikan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun berkat, bantuan dari berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Orang tua kami yang tak henti mendoakan kami dan selalu memberikan dukungan.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Yan Kondo, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-3 Teknik Otomotif dan juga selaku Pembimbing I laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Pebrianto Aris Nainggolan, S.Th., M.Th. sebagai Pembimbing II dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Pihak instansi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Teman-teman Teknik Otomotif Angkatan 2021.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar,

2024

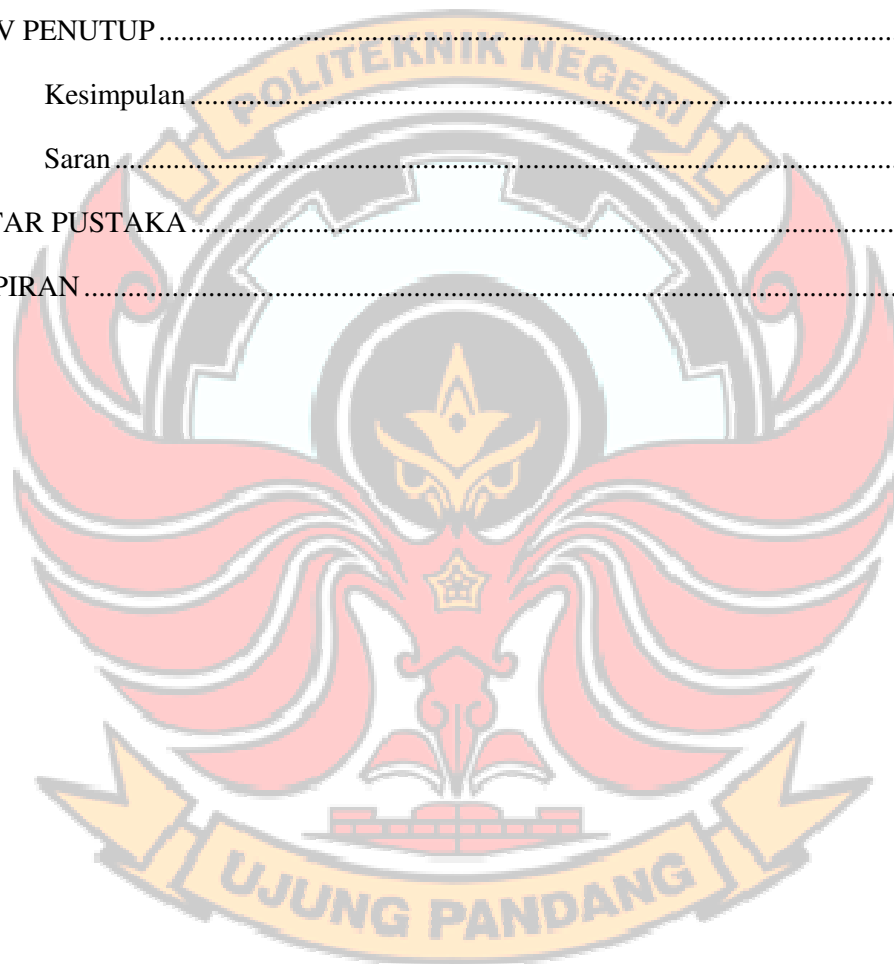
Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PENERIMAAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| SURAT PERNYATAAN | xii |
| RINGKASAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Perawatan dan Perbaikan | 4 |
| 2.2 Engine | 5 |
| 2.3 Prinsip Kerja Engine | 6 |
| 2.4 Komponen-Komponen Mesin Toyota Seri 4K | 8 |
| BAB III METODE KEGIATAN | 22 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan | 22 |

| | | |
|--|-----------------------------|----|
| 3.2 | Alat dan Bahan..... | 22 |
| 3.3 | Diagram Alir..... | 25 |
| 3.4 | Prosedur Langkah Kerja..... | 26 |
| BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN..... | | 36 |
| 4.1 | Hasil Pengujian..... | 36 |
| 4.2 | Deskripsi Kegiatan..... | 41 |
| BAB V PENUTUP..... | | 44 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 44 |
| 5.2 | Saran..... | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 45 |
| LAMPIRAN..... | | 46 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada | 36 |
| Tabel 4.2 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada Engine | 37 |
| Tabel 4.3 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Bahan Bakar | 38 |
| Tabel 4.4 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Bahan Bakar | 39 |
| Tabel 4.5 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Mesin | 39 |
| Tabel 4.6 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Mesin | 40 |
| Tabel 4.7 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin | 40 |
| Tabel 4. 8 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin | 41 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Prinsip Kerja Engine | 6 |
| Gambar 2.2 Langkah Hisap | 6 |
| Gambar 2.3 Langkah Kompresi | 7 |
| Gambar 2.4 Langkah Usaha | 7 |
| Gambar 2.5 Langkah Buang | 8 |
| Gambar 2.6 Head Cylinder | 8 |
| Gambar 2.7 Head Cylinder | 9 |
| Gambar 2.8 Piston | 9 |
| Gambar 2.9 Ring Piston | 10 |
| Gambar 2.10 Crankshaft | 11 |
| Gambar 2.11 Camschaft | 11 |
| Gambar 2.12 Katup Isap dan Katup Buang | 12 |
| Gambar 2.13 Oil Pan | 12 |
| Gambar 2.14 Intake Manifold | 12 |
| Gambar 2.15 Exhaust Manifold | 13 |
| Gambar 2.16 Tangki Bahan Bakar | 13 |
| Gambar 2.17 Pompa Bahan Bakar | 13 |
| Gambar 2.18 Filter Bahan Bakar | 14 |
| Gambar 2.19 Karburator | 14 |
| Gambar 2.20 Selang Bahan Bakar | 14 |
| Gambar 2.21 Baterai/Aki | 15 |
| Gambar 2.22 Kabel Aki | 15 |
| Gambar 2.23 Kunci Kontak | 15 |
| Gambar 2.24 Motor Starter | 16 |
| Gambar 2.25 Regulator | 16 |
| Gambar 2.26 Alternator | 17 |
| Gambar 2.27 Koil Pengapian | 17 |
| Gambar 2.28 Distributor | 17 |
| Gambar 2.29 Kabel Busi | 18 |
| Gambar 2.30 Busi | 18 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2.31 Radiator | 19 |
| Gambar 2.32 Kipas Radiator | 19 |
| Gambar 2.33 Pompa Air(Water Pump) | 19 |
| Gambar 2.34 Thermostat | 20 |
| Gambar 2.35 Tabung Reservoir | 20 |
| Gambar 2.36 Selang Radiator | 21 |
| Gambar 4.1 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada Engine | 37 |
| Gambar 4.2 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada Engine | 38 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 3.1 Pembongkaran Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K..... | 47 |
| Lampiran 3.2 Pembersihan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K..... | 47 |
| Lampiran 3.3 Pemeriksaan Kompresi Mesin Toyota Seri 4K..... | 48 |
| Lampiran 3.4 Perakitan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K..... | 48 |



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : JUMADIL AHSAR MAULANA

NIM : 34321009

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "Perawatan dan Perbaikan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar Pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, penulis siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 25 September 2024



JUMADIL AHSAR MAULANA

34321009

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MAKBUL TRI ASMIN

NIM : 34321013

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "Perawatan dan Perbaikan Media Pembelajaran Mesin Toyota Ser 4K" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar Pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, penulis siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 25 September 2024



MAKBUL TRI ASMIN

34321013

RINGKASAN

Tujuan pembuatan proyek tugas akhir ini untuk: (1) Mampu melakukan perawatan dan perbaikan pada Mesin Toyota Seri 4K. (2) Mampu mengoperasikan kembali Mesin Toyota Seri 4K sebagai media pembelajaran praktek tune up.

Proses perawatan dan perbaikan dimulai dari mengidentifikasi kondisi pada komponen-komponen engine, sistem bahan bakar, sistem kelistrikan mesin dan sistem pendingin pada media pembelajaran mesin toyota seri 4k. Kemudian dilakukan pembongkaran pada komponen. Lalu, setiap komponen yang telah dibongkar kemudian dibersihkan. Setelah semua komponen dalam keadaan bersih maka dilakukan pemeriksaan agar mengetahui komponen mana yang hanya akan dilakukan perawatan dan komponen mana yang akan dilakukan perbaikan. Setiap komponen yang mengalami kerusakan akan dilakukan perbaikan ataupun pergantian komponen baru. Setelah semua komponen dalam keadaan baik dan dapat berfungsi secara normal maka dilakukan perakitan kembali ke posisi semula. Setelah semua komponen telah terpasang maka dilakukan pengujian pada mesin.

Hasil dari pengujian fungsional media pembelajaran mesin toyota seri 4k dapat on (running) kembali dan dapat digunakan sebagai media praktek tune up.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin mobil merupakan rangkaian komponen yang bekerja dalam suatu sistem sehingga bisa menggerakkan mobil. Mesin atau engine pada mobil berfungsi mengubah energi kimia yang dimiliki oleh bahan bakar menjadi energi panas dan menghasilkan energi kinetik atau lebih kita kenal dengan motor bakar. Dalam latar belakang ini, kita akan menjelajahi berbagai aspek perawatan dan perbaikan media pembelajaran mesin toyota seri 4k.

Mesin toyota seri 4k adalah mesin *inline* 4 silinder yang diproduksi oleh Toyota dari tahun 1966 hingga 2007. Mesin ini digunakan pada kijang generasi kedua yang memiliki kapasitas 1,3L (1.290 cc). Spesifikasi mesin 4k meliputi silinder bore dan stroke sebesar 75 mm x 73 mm dan memiliki OHV (Over Head Valve) 8 velve.

Di bengkel Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang terdapat Mesin Toyota Seri 4K yang sebelumnya merupakan tugas akhir dari Kakanda Muh. Sahar, Muh. Farhan Z dan Hardiansyah dengan judul tugas akhir “Overhaul Mesin Seri 4K Untuk Penggerak Simulasi Sistem AC” mereka merupakan mahasiswa D3 Teknik Otomotif angkatan 2017. Namun, karena adanya kerusakan pada komponen-komponen maka mesin ini sudah tidak on (running) lagi. Menurut hasil analisa di bengkel otomotif komponen – komponen yang kemungkinan mengalami kerusakan terdapat pada sistem bahan bakar, sistem kelistrikan mesin, sistem pengapian dan sistem pendingin. Komponen-

komponen tersebut yaitu, aki, coil, kabel busi, filter oli, karburator, regulator, busi, dan radiator sehingga perlu dilakukan perbaikan secara menyeluruh untuk mengembalikan kinerja Mesin Toyota Seri 4K. Sehingga mesin ini dapat running kembali dan dijadikan sebagai media praktek dan bahan pembelajaran. Oleh karena itu penulis mengangkat "Perawatan dan Perbaikan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K" sebagai judul tugas akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam karya tulis ini, yaitu:

1. Bagaimana merawat dan memperbaiki Mesin Toyota Seri 4K
2. Bagaimana mengoperasikan kembali Mesin Toyota Seri 4K sebagai media pembelajaran dan praktek tune-up.

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Pada pembahasan ini fokus pada:

1. Melakukan pemeriksaan/mengidentifikasi kerusakan pada engine, sistem bahan bakar, sistem kelistrikan mesin dan sistem pendingin.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan pada komponen- komponen yang mengalami kerusakan sehingga mesin tersebut dapat on (running) kembali.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan
 - a. Mampu melakukan perawatan dan perbaikan Mesin Toyota Seri 4K
 - b. Mampu mengoperasikan kembali Mesin Toyota Seri 4K sebagai

media pembelajaran praktek tune up.

2. Manfaat

- a. Dapat memahami prosedur perawatan dan perbaikan
- b. Tugas akhir yang telah selesai dapat digunakan kembali sebagai media praktek dan bahan pembelajaran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perawatan dan Perbaikan

1. Pengertian Perawatan

Definisi atau pengertian dari perawatan sudah banyak dikemukakan oleh para ahli melalui karyanya masing-masing dari sejumlah deifinisi tersebut beberapa diantaranya dituliskan dibawah ini. Menurut Arsyad dan Ahmad Zubair Sultan (2018: 2) “Perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki suatu fasilitas hingga mencapai kondisi yang dapat diterima.” Definisi lain juga disampaikan oleh Mahtumah (2021: 198) “Perawatan adalah suatu usaha yang dilakukan secara sengaja dan sistematis terhadap perlatan hingga mencapai hasil/kondisi yang dapat diterima dan diinginkan.”

Dari kedua pendapat yang dikemukakan di atas, pada umumnya tidak terdapat perbedaan substansi dari makna perawatan itu sendiri. Berdasarkan definisi diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perawatan merupakan suatu kegiatan secara sengaja untuk menjaga atau memperbaiki suatu barang hingga mencapai kondisi yang dapat diterima. Maka diperlukan kegiatan-kegiatan perawatan seperti kegiatan pengecekan, melumasi dan perbaikan/reparasi atas kerusakan yang ada serta penyesuaian atau pengantian spare part dan komponen yang terdapat pada kendaraan tersebut.

2. Pengertian Perbaikan

Tidak jauh berbeda dengan perawatan, perbaikan juga memiliki pengertian tersendiri. Menurut Sujanarko (2013: 1) “Perbaikan adalah proses penggantian dan penyetelan bagian tertentu alat agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya.” Pendapatlain juga dikemukakan oleh Iqbal dkk (2023: 10) “Pengertian perbaikan adalah sebuah proses untuk mengembalikan kondisi suatu benda atau alat yang rusak akibat pemakaian alat tersebut pada kondisi semula.”

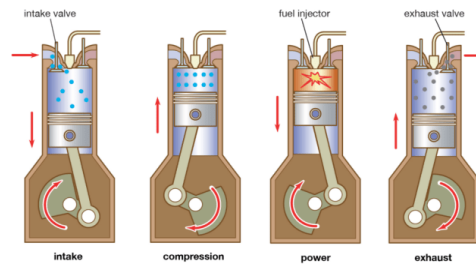
Jadi dapat disimpulkan bahwa perbaikan adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mengembalikan performa suatu benda yang dimana sebelumnya telah mengalami kerusakan.

2.2 Engine

Mesin merupakan sumber tenaga dari sebuah kendaraan. Menurut (Assauri, 2004) “Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu”. Adapun ahli lain mengatakan bahwa “Mesin (engine) adalah gabungan dari alat-alat yang bergerak (dinamis) dan alat-alat yang tidak bergerak (statis) yang bila bekerja dapat menimbulkan tenaga energi” (Karyanto, 1994) .

Kedua ahli ini sama-sama menjelaskan bahwa mesin merupakan alat yang bergerak untuk menghasilkan tenaga. Jadi dapat disimpulkan bahwa mesin adalah alat yang bekerja untuk menghasilkan tenaga yang dimana kerja mesin ini dapat memudahkan pekerjaan manusia.

2.3 Prinsip Kerja Engine



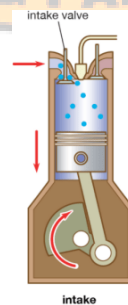
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Engine

(sumber: <https://www.otosigne.com/cara-kerja-mesin-4-tak>)

Menurut Wiratmaja (2010: 17) motor bensin empat langkah memerlukan empat kali langkah torak atau dua kali putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Keempat langkah tersebut adalah: langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah pembuangan.

a. Langkah Hisap

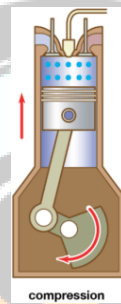
Langkah hisap terjadi ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah akan menghasilkan tekanan yang sangat rendah di dalam ruang silinder sehingga campuran bahan bakar udara akan masuk mengisi silinder melalui katup masuk yang terbuka saat langkah isap sampai torak meninggalkan titik mati bawah, sementara katup buang dalam keadaan tertutup.



Gambar 2.2 Langkah Hisap

b. Langkah Kompresi

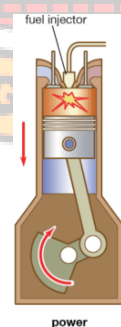
Langkah kompresi dimulai torak meninggalkan titik mati bawah menuju titik mati atas, mengkompresikan campuran bahan bakar udara didalam silinder. Bunga api listrik diumpankan melalui busi ketika torak berada beberapa derajat poros engkolsebelum titik mati atas, membakar campuran bahan bakar udara untuk menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi.



Gambar 2. 3 Langkah Kompresi

c. Langkah Usaha

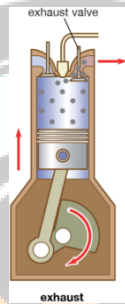
Langkah kerja dimulai ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah. Gerakan torak ini terjadi karena gas panas hasil pembakaran berekspansi sehingga memperbesar volume silinder.



Gambar 2.4 Langkah Usaha

d. Langkah Buang

Langkah terakhir adalah langkah pembuangan, terjadi ketika torak bergerak dari titik mati bawah menuju titik mati atas menekan gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang yang berada dalam posisi terbuka dan katup masuk dalam keadaan masih tertutup. Katup buang akan tertutup dan katup masuk akan terbuka ketika torak bergerak kembali melakukan langkah isap berikutnya.



Gambar 2.5 Langkah Buang

2.4 Komponen-Komponen Mesin Toyota Seri 4K

A. Komponen-Komponen Engine

1. Kepala Silinder/Cylinder Head

Kepala silinder mempunyai fungsi yang cukup penting, mulai dari perannya sebagai ruang pembakaran, saluran intake dan exhaust, lokasi mekanisme katup, sirkulasi oli, water jacket hingga tempat pemasangan busi.



Gambar 2.6 Head Cylinder

2. Blok Silinder



Gambar 2.7 Head Cylinder

Fungsi utama dari blok silinder adalah sebagai tempat naik turunnya piston. Pada saat piston bekerja, maka akan terjadi perpindahan energi panas menjadi mekanis hingga akhirnya membuat mobil bisa berjalan. Selain menjadi tempat piston bekerja, blok silinder juga memiliki berbagai fungsi penting lainnya seperti tempat mengarahkan energi pembakaran, tempat mekanisme engkol, tempat saluran pendingin, tempat saluran oli pelumas.

3. Piston

Piston juga menjadi salah satu komponen mesin mobil yang memiliki peran sangat penting. Komponen ini memiliki berbagai fungsi vital pada mesin kendaraan seperti menghisap udara masuk ke dalam silinder, menciptakan kompresi, mengubah energi panas menjadi energi mekanis, dan mendorong sisa gas pembakaran keluar.



Gambar 2.8 Piston

4. Ring Piston

Ring piston terbagi atas beberapa bagian, yakni atas, tengah, dan bawah. Ring piston paling atas merupakan ring kompresi satu. Cincin bagian tengah merupakan kompresi ganda. Sedangkan ring bagian bawah merupakan ring oli. Berdasarkan letaknya, setiap bagian ring seher memiliki fungsinya masing-masing.

Cincin seher pertama atau yang paling atas berfungsi untuk menahan tekanan kompresi yang dihasilkan pada proses pembakaran. Fungsi ring kedua atau tengah adalah sebagai kompresi sekaligus penyapu pelumas atau pelapis oli. Cincin paling atas dan tengah juga berfungsi untuk menjaga kompresi mesin agar dapat menghasilkan daya ledak. Sedangkan ring ketiga atau yang sering disebut ring oil berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan membawa pelumas untuk piston dan linernya. Cincin ketiga ini menjaga oli di liner agar tidak ikut naik ke ruang bakar.



Gambar 2.9 Ring Piston

5. Crankshaft

Crankshaft merupakan salah satu komponen mesin yang berfungsi untuk mengubah piston yang bergerak lurus naik turun menjadi gerakan memutar. Putaran tersebut kemudian diteruskan ke transmisi sehingga mobil dapat bergerak maju atau mundur.



Gambar 2.10 Crankshaft

6. Camshaft

Camshaft komponen penting dalam mesin mobil yang berfungsi untuk mengatur buka-tutup katup (valve/katup) pada waktu yang tepat. Dengan demikian, camshaft memungkinkan bahan bakar dan udara yang terbakar untuk menghasilkan tenaga dan daya dorong yang dibutuhkan oleh kendaraan.

Camshaft juga memiliki fungsi lain, seperti menggerakkan poros distributor, memompa fuel pump tipe mekanik, tempat sensor mendeteksi sudut putaran camshaft.



Gambar 211 Camsahaft

7. Katup Hisap dan Katup Buang

Katup Hisap ini mengatur aliran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar. Katup isap bekerja secara terorganisir dan teratur berdasarkan gerakan camshaft yang sudah disinkronkan dengan putaran cranksaft.

Katup buang ini mengatur gas buang hasil dari pembakaran di ruang bakar. Katup buang mengeluarkan gas pembakaran dari dalam silinder ke exhaust manifold.



Gambar 2.12 Katup Isap dan Katup Buang

8. Oil Pan

Komponen ini berfungsi sebagai alat untuk menampung oli dan pelumas mesin.



Gambar 2.13 Oil Pan

9. Intake Manifold

Intake manifold berfungsi sebagai saluran udara ke mesin mobil. Udara yang berasal dari luar mobil dihisap masuk ke dalam silinder mesin.



Gambar 2.14 Intake Manifold

10. Exhaust Manifold

Saluran yang berada di ruang pembakaran mobil dan berfungsi untuk mengumpulkan gas buang dari berbagai saluran pembuangan dan mengarahkannya ke katalis dan muffler knalpot mobil untuk disaring.



Gambar 2.15 Exhaust Manifold

B. Komponen-Komponen Sistem Bahan Bakar

1. Tangki Bahan Bakar

Tangki adalah komponen sebagai penampung bahan bakar.



Gambar 2.16 Tangki Bahan Bakar

2. Pompa Bahan Bakar

Pompa bahan bakar berfungsi untuk memompa bahan bakar dari tangki kemudian disalurkan ke mesin



Gambar 2.17 Pompa Bahan Bakar

3. Filter Bahan Bakar

Filter berfungsi sebagai alat penyaring bahan bakar dari kotoran seperti material asing atau kandungan yang tercampur di dalam bahan bakar.



Gambar 2.18 Filter Bahan Bakar

4. Karburator

Karburator ini berfungsi untuk mengatur jumlah campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam ruang bakar.



Gambar 2.19 Karburator

5. Selang Bahan Bakar

Selang ini berfungsi sebagai saluran pengalir bahan bakar dari tangki bahan bakar menuju mesin kendaraan.



Gambar 2.20 Selang Bahan Bakar

C. Komponen-Komponen Sistem Kelistrikan Mesin

1. Baterai/Aki

Baterai/Aki adalah salah satu komponen penting dalam kendaraan

yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik dan menyuplai listrik ke berbagai sistem dan komponen mobil.



Gambar 2.21 Baterai/Aki

2. Kabel Aki

Kabel aki berfungsi untuk mentransfer arus listrik dari aki ke motor starter dan untuk kemudian didistribusikan ke komponen listrik lainnya.



Gambar 2.22 Kabel Aki

3. Kunci Kontak

Kunci kontak berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan listrik yang ada dalam rangkaian.



Gambar 2.23 Kunci Kontak

4. Motor Starter

Moter starter merupakan komponen yang ada pada kendaraan yang berfungsi untuk menghidupkan atau menjalankan mesin. Komponen ini berfungsi untuk mengubah arus listrik yang terdapat pada aki menjadi energi mekanik.



Gambar 2.24 Motor Starter

5. Regulator

Regulator ini berfungsi untuk mengatur energi listrik agar terisi dengan pas dan pengisian tetap stabil meskipun rpm naik dengan cepat.



Gambar 2.25 Regulator

6. Alternator

Alternator berfungsi untuk menggantikan kinerja aki mobil ketika mesin hidup. Energi listrik yang dihasilkan oleh komponen tersebut selanjutnya akan dialirkan ke aki kemudian didistribusikan ke komponen lain sehingga kendaraan dapat bergerak.



Gambar 2.26 Alternator

7. Koil Pengapian

Koil Pengapian memiliki fungsi utama untuk mengubah arus listrik yang rendah menjadi energi listrik tinggi yang diperlukan untuk menyalakan mesin.



Gambar 227 Koil Pengapian

8. Distributor

Distributor berfungsi untuk mendistribusikan atau membagikan tegangan tinggi yang dihasilkan oleh koil pengapian ke masing-masing busi sesuai dengan urutan penyalan.



Gambar 2.28 Distributor

9. Kabel Busi

Kabel busi adalah kabel yang berfungsi untuk mengalirkan tegangan tinggi dari koil ketutup distributor dan dari distributor ke tiap-tiap busi.



Gambar 2.29 Kabel Busi

10. Busi

Busi berfungsi menghasilkan percikan api yang diperlukan untuk menyalakan campuran udara dan bensin dalam ruang bakar mesin.



Gambar 2.30 Busi

D. Komponen-Komponen Sistem Pendingin

1. Radiator

Radiator merupakan komponen yang paling utama dalam pendinginan kendaraan. Kegunaannya adalah mendinginkan air yang sudah digunakan untuk menurunkan suhu pada mesin.



Gambar 2.31 Radiator

2. Kipas Radiator

Kipas radiator berfungsi memberikan aliran udara pada radiator yang akan membantu mendinginkan air.



Gambar 2.32 Kipas Radiator

3. Pompa Air (Water Pump)

Pompa air adalah berfungsi untuk memompa air pendingin dari radiator ke mesin dan dari mesin ke radiator.



Gambar 2.33 Pompa Air(Water Pump)

4. Thermostat

Thermostat berfungsi untuk mengatur sirkulasi air pada pendinginan mesin. Thermostat tidak selalu bekerja, namun hanya akan

berfungsi akan berfungsi pada suhu panas tertentu. Apabila telah mencapai batas suhu, maka thermostat akan bekerja. Salurannya akan terbuka secara otomatis.



Gambar 2.34 Thermostat

5. Tabung Reservoir

Tabung reservoir menyimpan cairan pendingin dan mengkompensasi perubahan volume cairan pendingin yang terjadi selama proses pendinginan mesin.



Gambar 2.35 Tabung Reservoir

6. Selang Radiator

Selang radiator terdiri atas dua bagian, yakni selang atas dan selang bawah. Selang atas merupakan selang yang dapat mengalirkan air yang panas oleh karena kenaikan suhu mesin. Air tersebut akan didinginkan, kemudian dibawa oleh selang bawah setelah mencapai suhu yang dingin.



Gambar 2.36 Selang Radiator



BAB III







METODE KEGIATAN




3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan

Perawatan dan perbaikan media pembelajar mesin toyota seri 4k rencana akan dilaksanakan di bengkel otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang dan dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan juli 2024.






3.2 Alat dan Bahan










Tabel 3.1 Alat

| No | Nama Alat | Jumlah | Gambar Alat |
|----|----------------|--------|---|
| 1 | Kunci pas ring | 1 set |  |
| 2 | Kunci T | 1 set |  |
| 3 | Tang Kombinasi | 1 pcs |  |
| 4 | Kunci Busi | 1 pcs |  |
| 5 | Obeng (+)(-) | 1 set |  |
| 6 | Kunci Shock | 1 set |  |

| | | | |
|---|--------------------|--------|---|
| 7 | Feeler Gauge | 1 unit |  |
| 8 | Compression Tester | 1 unit |  |
| 9 | Sst Filter Oli | 1 unit |  |

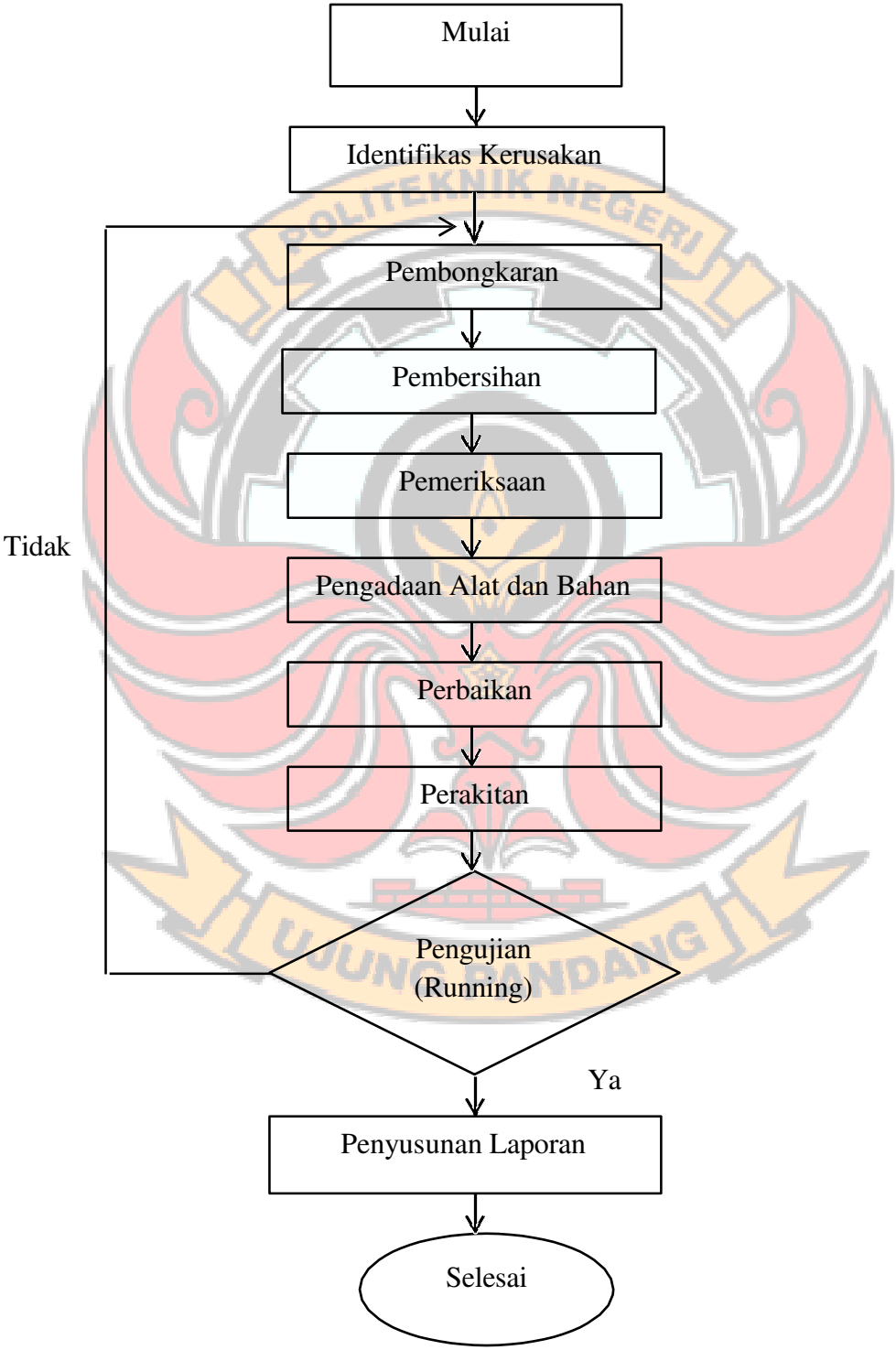
Tabel 3.2 Bahan

| No | Bahan | Jumlah | Gambar Bahan |
|----|----------------------|-----------|---|
| 1 | Mesin Toyota Seri 4K | 1 Unit |  |
| 2 | Oli Mesin | 3,5 Liter |  |
| 4 | Oil Filter | 1 Unit |  |
| 3 | Tangki Bagan Bakar | 1 Unit |  |
| 4 | Selang Bahan Bakar | 1 Meter |  |

| | | | |
|----|----------------|------------|---|
| 5 | Aki | 1 Unit |  |
| 6 | Kabel Aki | 1 Set |  |
| 7 | Kunci Kontak | 1 Unit |  |
| 8 | Regulator | 1 Unit |  |
| 9 | Coil Pengapian | 1 Unit |  |
| 10 | Kabel Busi | 1 Set |  |
| 11 | Busi | 4 Unit |  |
| 12 | Lem Threebond | 1 Unit |  |
| 13 | Klem Ring | Secukupnya |  |
| 14 | Isolasi | 1 Unit |  |

3.3 Diagram Alir

Secara sistematis langkah-langkah pengerjaan tugas akhir dijadikan dalam bentuk diagram alir seperti gambar berikut ini:



3.4 Prosedur Langkah Kerja

3.4.1 Mengidentifikasi Kerusakan

1. Identifikasi Kerusakan Engine

Menurut hasil analisa tidak mengalami kerusakan pada komponen- komponen engine, maka dari itu kami hanya memeriksa tekanan kompresi pada engine dan juga mengganti oli dan filter oli.

Adapun hasil pemeriksaan pada engine meliputi:

- 1) Melakukan pemeriksaan pada tekanan kompresi engine
- 2) Ketinggian batas oli pada stik berada pada posisi oli cukup tetapi kualitas oli kurang baik karena sudah terlalu lama mengendap didalam mesin.
- 3) Dikarenakan oli sudah lama mengendap didalam mesin dikhawatirkan akan merusak dari fungsi filter oli.

2. Identifikasi Kerusakan Sistem Bahan Bakar

Hasil identifikasi pada sistem bahan bakar meliputi:

Setelah mengidentifikasi kerusakan pada sistem bahan bakar kondisi pada komponen-komponen sebagai berikut:

- 1) Terdapat kebocoran pada bagian tangki dan ukuran tangki terlalu kecil, hanya dapat menampung 3 liter bahan bakar.
- 2) Filter bahan bakar tersumbat mengakibatkan bahan bakar tidak dapat mengalir menuju pompa bahan bakar.
- 3) Setelah melakukan pemeriksaan pompa bahan bakar dapat berfungsi dengan baik.

- 4) Terdapat banyak komponen yang rusak pada karburator sehingga membuat karburator tidak dapat berfungsi.
- 5) Pada komponen selang bahan bakar mengalami kerusakan seperti selang kaku, bocor dan getas.
- 6) Intake manifold tidak mengalami kerusakan.

3. Identifikasi Kerusakan Sistem Kelistrikan Mesin

Hasil identifikasi pada sistem kelistrikan mesin meliputi:

Setelah mengidentifikasi kerusakan pada sistem kelistrikan mesin kondisi pada komponen-komponen sebagai berikut:

- 1) Komponen aki sudah terlalu tua yang mengakibatkan aki cepat soak.
- 2) Kunci kontak sudah tidak dapat berfungsi dengan baik
- 3) Motor starter dapat berfungsi dengan baik
- 4) Begitupun dengan regulator dapat berfungsi dengan baik.
- 5) Alternator tidak dapat melakukan pengisian ke baterai/aki.
- 6) Koil pengapian dapat menghasilkan percikan api dengan baik
- 7) Pada distributor dalam keadaan baik cuma pada platina terlalu rapat.
- 8) Kabel busi dapat berfungsi dengan baik.
- 9) Pada busi terdapat banyak kerak dan karbon sisa pembakaran.

4. Identifikasi Kerusakan Pada Sistem Pendingin

Setelah mengidentifikasi kerusakan pada sistem pendingin kondisi pada komponen-komponen sebagai berikut:

- 1) Pada radiator mengalami keropos pada bagian dudukan selang

bawah radiator.

- 2) Kipas radiator berfungsi dengan baik.
- 3) Pada pompa air terdapat kebocoran yang diakibatkan oleh rumah pompa air yang keropos.
- 4) Selang radiator mengalami kebocoran dikarenakan selang sudah kaku dan getas.
- 5) Tabung reservoir dapat berfungsi dengan baik.

3.4.2 Pembongkaran

1. Pembongkaran Pada Engine

- a) Pada engine dilakukan pengecekan kompresi engine dengan cara membuka keempat busi menggunakan kunci busi 19mm.
- b) Menguras oli mesin menggunakan kunci ring 17mm
- c) Membuka filter oli menggunakan kunci sst filter oli. Tetapi untuk menguras oli dan membuka filter oli dilakukan setelah pengecekan kompresi engine.

2. Pembongkaran Sistem Bahan Bakar

Adapun langkah-langkah pembongkaran sistem bahan bakar adalah sebagai berikut:

- a) Melepaskan empat baut 10mm yang mengaitkan antara tangki dan rangka menggunakan kunci T10 dan kunci ring 10mm.
- b) Melepaskan semua selang yang mengalirkan bahan bakar dari tangki hingga ke karburator dengan cara melonggarkan ring klem menggunakan obeng plus.

- c) Memotong tali ties pengikat antara filter bahan bakar dengan rangka menggunakan gunting.
- d) Membuka pompa bahan bakar menggunakan kunci T14mm.
- e) Membuka karburator menggunakan kunci pas 12mm.

3. Pembongkaran Sistem Kelistrikan Engine

- a) Melepaskan motor starter menggunakan kunci pas ring 14mm
- b) Melepaskan soket lalu melepas regulator menggunakan kunci pas ring 10mm.
- c) Melepaskan alternator dengan membuka baut penyetel kekencangan vbelat lalu membuka baut alternator menggunakan kunci pas ring 14mm.
- d) Sebelum membuka distributor pastikan mesin dalam posisi top 1. Lalu membuka baut distributor menggunakan pas ring 12mm.
- e) Melepaskan kabel busi dengan membuka pengait pada distributor lalu tarik perlahan kabel busi untuk melepaskannya dari busi.
- f) Melepaskan baut pengait antar koil pengapian dengan rangka menggunakan kunci pas ring 10mm. Lalu lepaskan kabel koil yang berada pada kepala distributor.
- g) Melepaskan busi menggunakan kunci busi 19mm.

4. Pembongkaran Sistem Pendingin

- a) Melepaskan radiator dengan membuka baut pengait antara

- radiator dengan rangka menggunakan kunci pas ring 10mm.
- b) Melepaskan kipas dengan membuka baut menggunakan kunci pas ring 10mm.
 - c) Melepaskan pompa air menggunakan kunci pas ring 12mm.
 - d) Melepaskan tali ties pengikat tabung reservoir menggunakan gunting.
 - e) Melepaskan selang radiator dengan mengendorkan ring klem menggunakan obeng plus.

3.4.3 Pembersihan

1. Pembersihan Engine

Melakukan pembersihan pada bagian luar engine menggunakan air dan sabun lalu dikeringkan menggunakan air gun. Setelah engine kering dilakukan pengecatan agar engine tampak lebih baru.

2. Pembersihan Pada Sistem Bahan bakar

Membersihkan sisa lem perekat antara pompa bahan bakar dengan blok mesin menggunakan amplas halus.

3. Pembersihan pada sistem kelistrikan engine meliputi:

- a) Membersihkan bagian luar pada motor starter dan alternator menggunakan majun.
- b) Membersihkan busi dengan mengamplas kerak dan karbon sisa-sisa hasil pembakaran.
- c) Melepaskan semua kabel sisa yang sudah tidak digunakan lagi.

4. Pembersihan Pada Sistem Pendingin

Pembersihan pada sistem pendingin meliputi:

- a) Mencuci bagian dalam dari radiator menggunakan sabun lalu bilas menggunakan air mengalir.
- b) Membersihkan sisa lem perekat antara pompa air dan blok mesin menggunakan amplas halus.
- c) Membersihkan tabung reservoir dengan membilas menggunakan air bersih.
- d) Membersihkan selang radiator dari sisa kerak menggunakan amplas halus.

3.4.4 Perbaikan

1. Perbaikan Engine

Dikarenakan oli mesin dan filter sudah tidak baik maka dilakukan pergantian langsung menggunakan oli dan filter oli yang baru.

Perbaikan selanjutnya pada engine yaitu pada kompresi mesin yang lemah. Adapun cara memperbaiki dengan memberikan sedikit oli pada ruang bakar. Hal ini bertujuan untuk melumasi ring piston yang sudah lama tidak bergerak.

2. Perbaikan Sistem Bahan Bakar

Komponen yang mengalami kerusakan pada sistem bahan bakar langsung diganti dengan komponen yang baru dikarenakan sudah tidak dapat diperbaiki.

3. Perbaikan Pada Sistem Kelistrikan Engine

Komponen yang telah rusak pada sistem kelistrikan engine

langsung diganti menggunakan komponen yang baru kecuali pada regulator. Dilakukan perbaikan pada regulator dengan cara mengatur celah platina menggunakan alat feeler gauge dengan jarak $\pm 0,45\text{mm}$.

4. Perbaikan Pada Sistem Pendingin

Pada komponen sistem pendingin yaitu radiator dilakukan perbaikan dengan cara mengganti dudukan selang yang kropos menggunakan besi bundar dengan ukuran yang sama lalu dilakukan penyambungan menggunakan timah panas yang dilelehkan sebagai perekat.

Sedangkan komponen lainnya yang mengalami kerusakan yaitu pompa air dan selang radiator dilakukan pergantian dengan komponen yang baru.

3.4.6 Perakitan

1. Perakitan Pada Engine

Pada engine hanya melakukan pergantian oli, filter dan tes kompresi.

- 1) Setelah dilakukan pengecekan kompresi pasang keempat busi baru agar saat memasukkan oli pada mesin oli tidak masuk ke dalam ruang bakar.
- 2) Pasang filter oli baru lalu kencangkan menggunakan sst filter oli
- 3) Buka tutup oli pada mesin lalu tuang oli mesin sebanyak 3 liter lalu pastikan kembali dengan mengecek pada stik oli pastikan oli berada pada posisi cukup lalu kencangkan kembali tutup oil.

2. Perakitan Pada Sistem Bahan Bakar

Adapun langkah-langkah perakitan pada sistem bahan bakar adalah sebagai berikut:

- 1) Memasang tangki baru pada rangka dengan mengencangkan baut menggunakan kunci pas ring 10mm.
- 2) Ikat filter bahan bakar pada rangka menggunakan tali ties.
- 3) Karena tidak mengalami kerusakan pasang kembali pompa bahan bakar lama dengan memasang kertas paking terlebih dahulu lalu berikan lem agar mengatasi kebocoran lalu kencangkan kedua baut menggunakan kunci T14mm.
- 4) Pasang paking terlebih dahulu kemudian pasang karburator baru lalu kencangkan keempat baut menggunakan kunci pas 12mm.
- 5) Pasang selang bahan bakar baru untuk menghubungkan setiap komponen agar dapat menyalurkan bahan bakar lalu kencangkan ring klem menggunakan obeng plus.

3. Perakitan Komponen Sistem Kelistrikan Engine

Adapun langkah-langkah perakitan komponen sistem kelistrikan engine adalah sebagai berikut:

- 1) Memasang motor starter dengan mengencangkan kedua baut menggunakan pas ring 14mm.
- 2) Memasang regulator pada rangka lalu kencangkan baut menggunakan kunci pas ring 12mm.
- 3) Memasang kembali alternator dengan menyetel kekencangan vbelt lalu kencangkan baut penyetel menggunakan kunci pas ring

12mm lalu kencangkan baut alternator menggunakan kunci pas ring 14mm.

- 4) Sebelum memasang kembali distributor pastikan kembali piston dalam keadaan top 1 lalu pasang distributor dan tekan sampai rotor mengarah ke busi nomor 2 lalu kencangkan baut menggunakan kunci 12mm.
- 5) Memasang kepala distributor dengan mengaitkan kembali ke distributor lalu pasang kabel busi. Pastikan kabel busi terpasang sesuai nomor busi.
- 6) Memasang koil pengapian pada rangka menggunakan baut lalu kencangkan menggunakan kunci pas ring 10mm. Lalu pasang kabel koil yang menghantarkan percikan api dari oil menuju kepala alternator.

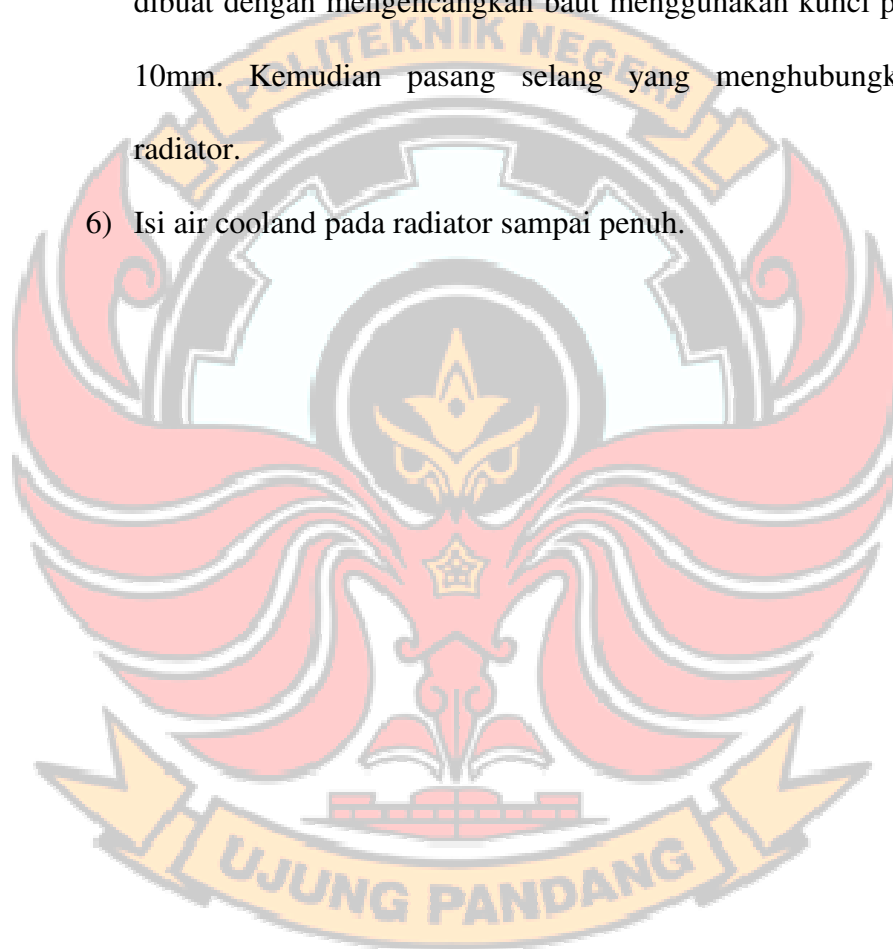
4. Perakitan Komponen Sistem Pendingin

Adapun langkah-langkah perakitan komponen sistem pendingin adalah sebagai berikut:

- 1) Memasang kembali kipas dengan mengencangkan baut menggunakan kunci pas ring 10mm.
- 2) Sebelum memasang pompa air yang baru pasang terlebih dahulu kertas paking lalu berikan lem agar tidak terjadi kebocoran. Memasang pompa air yang baru lalu kencangkan baut dengan kunci pas ring 12mm.
- 3) Memasang radiator pada rangka menggunakan baut lalu

kencangkan menggunakan kunci pas ring 10mm.

- 4) Memberikan lem pada bagian dalam ujung selang radiator lalu pasang selang radiator dengan mengencangkan ring klem menggunakan obeng plus.
- 5) Memasang kembali tabung reservoir pada dudukan yang telah dibuat dengan mengencangkan baut menggunakan kunci pas ring 10mm. Kemudian pasang selang yang menghubungkan ke radiator.
- 6) Isi air cooland pada radiator sampai penuh.



BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

4.1 Hasil Pengujian

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan media pembelajaran mesin toyota seri 4 dapat on (ranning) kembali. Pembahasan pada bab ini merupakan penjelasan mengenai hasil dari perawatan dan perbaikan yang telah dilakukan.

1. Hasil Tekanan Kompresi Sebelum dan Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Pada Engine

Sebelum melakukan perawatan dan perbaikan pada engine maka hasil tekanan kompresi engine sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada Engine

| No. | Pemeriksaan | Hasil | Standar | Keterangan |
|-----|-------------|---------|------------|------------|
| 1 | Silinder 1 | 5,5 bar | 9,5-15 bar | <i>Low</i> |
| 2 | Silinder 2 | 6,5 bar | | <i>Low</i> |
| 3 | Silinder 3 | 3 bar | | <i>Low</i> |
| 4 | Silinder 4 | 3 bar | | <i>Low</i> |



Gambar 4.1 Hasil Tekanan Kompresi Sebelum Perawatan dan Perbaikan Pada Engine

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan pada engine maka hasil tekanan kompresi engine sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Tekanan Kompresi Setelah Perawatan dan Perbaikan Pada Engine

| No. | Pemeriksaan | Hasil | Standar | Keterangan |
|-----|-------------|--------|------------|------------|
| 1 | Silinder 1 | 13 bar | 9,5-15 bar | Baik |
| 2 | Silinder 2 | 13 bar | | Baik |
| 3 | Silinder 3 | 13 bar | | Baik |
| 4 | Silinder 4 | 13 bar | | Baik |



Gambar 4.2 Hasil Tekanan Kompresi Setelah Perawatan dan Perbaikan Pada Engine

2. Hasil Sebelum dan Setelah melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Bahan Bakar

Sebelum melakukan perawatan dan perbaikan sistem bahan bakar kondisi komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Bahan Bakar

| No. | Komponen | Kondisi | | Keterangan |
|-----|-------------------|---------|-------|---------------|
| | | Baik | Rusak | |
| 1 | Tangki | | ✓ | Perlu diganti |
| 2 | Pompa bahan bakar | ✓ | | Digunakan |

| | | | | |
|---|--------------------|---|---|---------------|
| 3 | Filter bahan bakar | | ✓ | Perlu diganti |
| 4 | Karburator | | ✓ | Perlu diganti |
| 5 | Selang bahan bakar | | ✓ | Perlu diganti |
| 6 | Intake manifold | ✓ | | Digunakan |

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan sistem bahan bakar kondisi komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Bahan Bakar

| No. | Komponen | Kondisi |
|-----|--------------------|---------|
| 1 | Tangki | Baik |
| 2 | Pompa bahan bakar | Baik |
| 3 | Filter bahan bakar | Baik |
| 4 | Karburator | Baik |
| 5 | Selang bahan bakar | Baik |
| 6 | Intake manifold | Baik |

3. Hasil Sebelum dan Setelah melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Mesin

Sebelum melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan mesin kondisi komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Mesin

| No. | Komponen | Kondisi | | Keterangan |
|-----|----------|---------|-------|---------------|
| | | Baik | Rusak | |
| 1 | Aki | | ✓ | Perlu diganti |

| | | | | |
|----|----------------|---|---|---------------|
| 2 | Kabel aki | | ✓ | Perlu diganti |
| 3 | Kunci kontak | | ✓ | Perlu diganti |
| 4 | Motor starter | ✓ | | Digunakan |
| 5 | Regulator | ✓ | | Digunakan |
| 6 | Alternator | | ✓ | Perlu diganti |
| 7 | Koil pengapian | ✓ | | Digunakan |
| 8 | Distributor | | ✓ | Diperbaiki |
| 9 | Kabel busi | ✓ | | Digunakan |
| 10 | Busi | | ✓ | Perlu diganti |

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan mesin

kondisi komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Mesin

| No. | Komponen | Kondisi |
|-----|----------------|---------|
| 1 | Aki | Baik |
| 2 | Kabel aki | Baik |
| 3 | Kunci kontak | Baik |
| 4 | Motor starter | Baik |
| 5 | Regulator | Baik |
| 6 | Alternator | Baik |
| 7 | Koil pengapian | Baik |
| 8 | Distributor | Baik |
| 9 | Kabel busi | Baik |
| 10 | Busi | Baik |

4. Hasil Sebelum dan Setelah melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin

Sebelum melakukan perawatan dan perbaikan sistem pendingin

kondisi komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Kondisi Komponen Sebelum Melakukan Perawatan dan

Perbaikan Sistem Pendingin

| No. | Komponen | Kondisi | | Keterangan |
|-----|------------------|---------|-------|---------------|
| | | Baik | Rusak | |
| 1 | Radiator | | ✓ | Diperbaiki |
| 2 | Kipas radaitor | ✓ | | Digunakan |
| 3 | Pompa air | | ✓ | Perlu diganti |
| 4 | Tabung reservoir | ✓ | | Digunakan |
| 5 | Selang radiator | | ✓ | Perlu diganti |

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan sistem pendingin kondisi

komponen sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Kondisi Komponen Setelah Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin

| No. | Komponen | Kondisi |
|-----|------------------|---------|
| 1 | Radiator | Baik |
| 2 | Kipas radaitor | Baik |
| 3 | Pompa air | Baik |
| 4 | Tabung reservoir | Baik |
| 5 | Selang radiator | Baik |

4.2 Deskripsi Kegiatan

Untuk memudahkan pembaca memahami pembahasan ini, Penulis mengklasifikasikan hasil pemeriksaan berdasarkan komponen yang dirawat dan komponen yang diperbaiki. Adapun klasifikasinya sebagai berikut:

1. Komponen yang dirawat

Merujuk pada hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, kami merangkum komponen-komponen yang dalam keadaan baik kemudian dilakukan perawatan. Adapun komponen-komponen yang dimaksud diantaranya:

- a) Pompa bahan bakar

b) Intake manifold

c) Motor starter

d) Alternator

e) Kabel busi

f) Kipas radiator

g) Tabung reservoir

2. Komponen yang diperbaiki

Berdasarkan pada hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, ditemukan juga komponen-komponen yang telah mengalami kerusakan. Adapun komponen-komponen yang dimaksud diantaranya:

1) Tangki

2) Filter bahan bakar

3) Karburator

4) Selang bahan bakar

5) Aki

6) Kabel aki

7) Kunci kontak

8) Regulator

9) Koil pengapian

10) Distributor

11) Busi

12) Radiator

13) Pompa air

14) Selang radiator



BAB V

PENUTUP

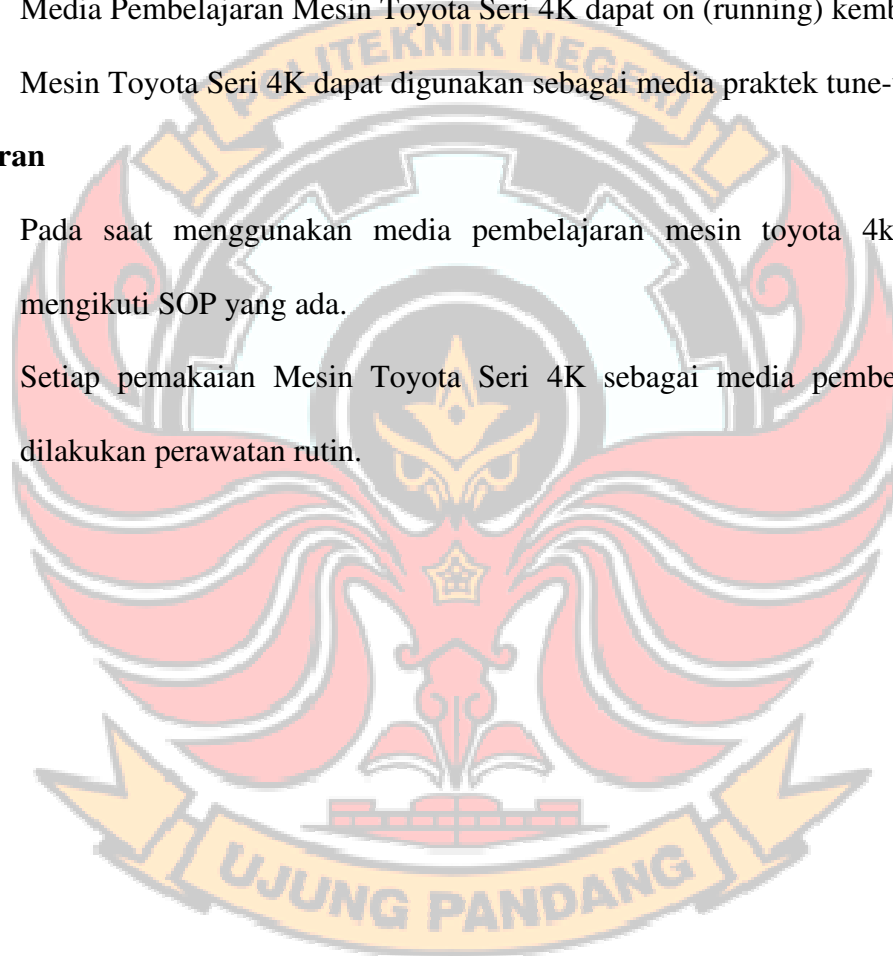
5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perawatan dan perbaikan media pembelajaran mesin toyota seri 4k, dapat disimpulkan:

- 1) Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K dapat on (running) kembali
- 2) Mesin Toyota Seri 4K dapat digunakan sebagai media praktek tune-up

5.2 Saran

- 1) Pada saat menggunakan media pembelajaran mesin toyota 4k harus mengikuti SOP yang ada.
- 2) Setiap pemakaian Mesin Toyota Seri 4K sebagai media pembelajaran dilakukan perawatan rutin.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Muhammad dan Ahmad Zubair Sultan. 2018. Manajemen Perawatan. Yogyakarta: Deepublish.
- Iqbal, Muhammad dkk. 2023. Perawatan dan Perbaikan Mesin Suzuki Jimny 410 4WD. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Mahtumah, Binti. 2021. Administrasi Transaksi (Online). Gramedia Widiasarana Indonesia.
https://www.google.co.id/books/edition/Administrasi_Transaksi_SMK_MA_K_Kelas_X_II/QSAZEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1.
- Sahar, Muh. dkk. 2020. Overhaul Mesin 4K Untuk Penggerak Simulasi Sistem AC. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Sujanarko, Bambang. 2013. Perawatan dan Perbaikan Peralatan Listrik Rumah Tangga yang Menggunakan Elemen Panas (Online). Jember: Universitas Jember.<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/872>.

L

A

M

P

I

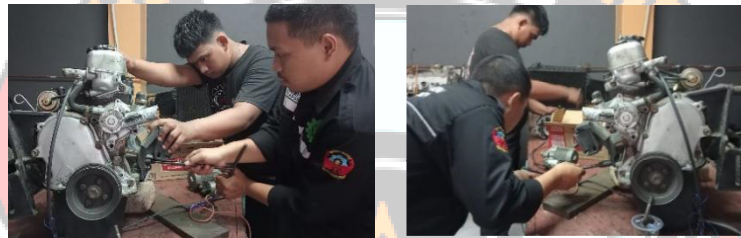
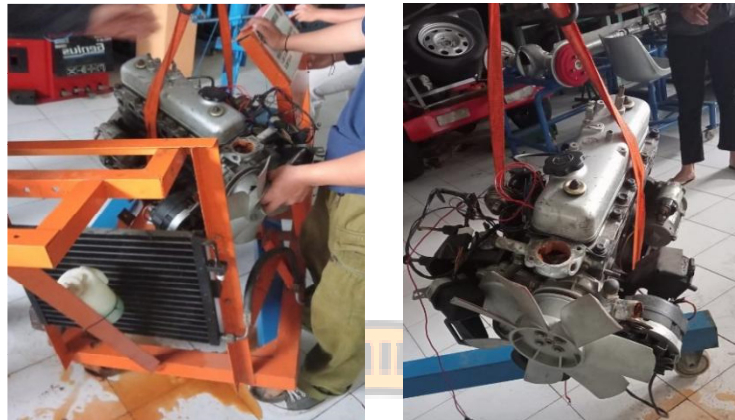
R

A

N



Lampiran 3.1 Pembongkaran Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K



Lampiran 3.2 Pembersihan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K



Lampiran 3.3 Pemeriksaan Kompresi Mesin Toyota Seri 4K



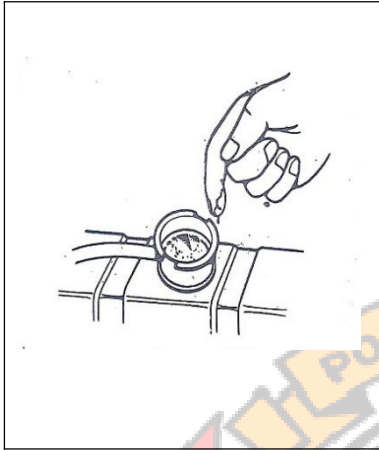
Lampiran 3.4 Perakitan Media Pembelajaran Mesin Toyota Seri 4K



**JOBSHEET TUNE UP MEDIA PEMBELAJARAN MESIN TOYOTA SERI
4K**

| NO | BAGIAN-BAGIAN | KETERANGAN |
|-----------|--|--|
| 1 | SISTEM PENDINGIN Tinggi air pendingin Periksa kualitas Periksa kebocoran Tekanan tutup radiator | Sampai garis atas (full) STD 0,75-1,05 kg/cm ² Limit 0,6 kg/cm ² |
| 2 | TALI KIPAS Pemeriksaan kondisi tali kipas | |
| 3 | SARINGAN UDARA Membersihkan saringan udara | |
| 4 | SISTEM PELUMAS Periksa tinggi oli Periksa kualitas oli Pengisian kering dengan saringan oli Kuras dan isi kembali dengan saringan oli Pergantian oli tanpa ganti filter oli | Sampai garis atas (full) 3,7 Liter 3,5 Liter 3 Liter |
| 5 | BATERAI Berat jenis cairan elektrolit Ketinggian cairan elektrolit Terminal baterai | 1,25-1,27 pada 20° |
| 6 | KABEL TEGANGAN TINGGI Tahanan kabel tegangan tinggi Periksa kabel tegangan tinggi | Kurang dari 25 kΩ/kabel |
| 7 | BUSI Pemeriksaan secara visual Celah busi | 0,8-1,0 mm |
| 8 | DISTRIBUTOR Tutup distributor Sudut dwell Saat pengapian | 52°±6° 8° sebelum TMA/idling |
| 9 | TEKANAN KOMPRESI | Pada 250 rpm STD 12,5 kg/cm ² Limit 9,5 kg/cm ² |

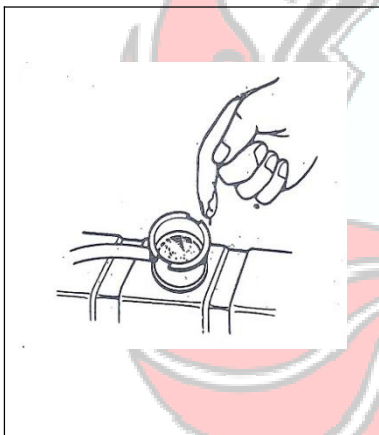
1. SISTEM PENDINGIN



Periksa Tinggi Air Pendingin

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

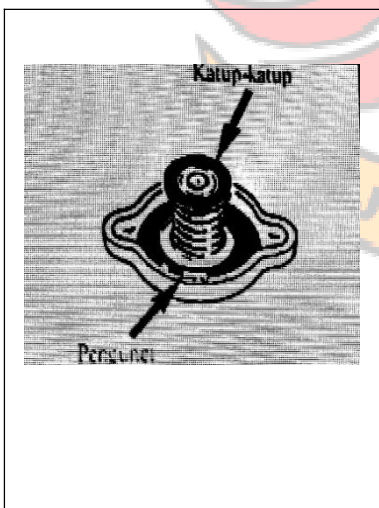
Jika tinggi air kurang isi hingga garis FULL pada tangki cadangan (reservoir tank)



Periksa Air Pendingin

Periksa air pendingin kemungkinan terdapat oli, karat atau kotoran.

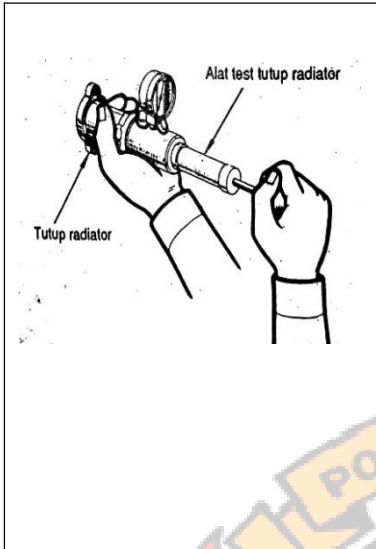
- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa Tutup Radiator

Periksa tutup radiator kemungkinan terdapat kotoran atau karat.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa Tekanan Tutup Radiator

Ukurlah tekanan tutup radiator menggunakan Radiator Tester.

Tekanan pembuka katup:

Standar: 0,75-1,05 kg/cm²

Limit : 0,6 kg/cm²

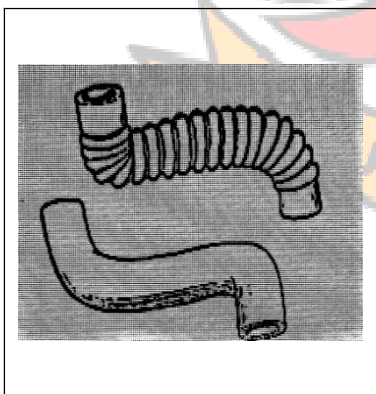
- Hasil Pemeriksaan : kg/cm²
- Kesimpulan :



Periksa Kebocoran Radiator

Periksa kebocoran pada radiator menggunakan Radiator Tester. Pompa sampai mencapai tekanan 1,1 kg/cm² lalu cek kebocoran pada radiator dan sistem pendingin lainnya.

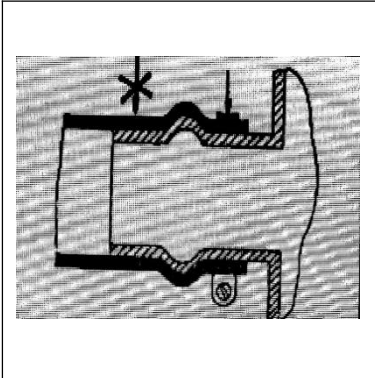
- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa Selang Radiator

Periksa selang atas dan bawah radiator kemungkinan terjadi kerusakan atau retak.

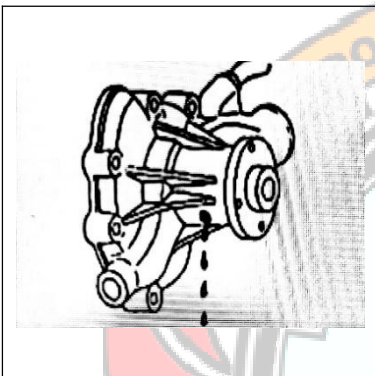
- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa Pemasangan Klem

Periksa pemasangan klem kemungkinan terdapat kelonggaran.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

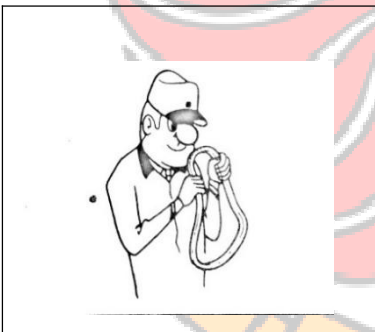


Periksa Kebocoran Sistem Pendingin

Periksa kebocoran pada pompa air, radiator, selang-selang dan paking-paking saat mesin hidup.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

2. TALI KIPAS

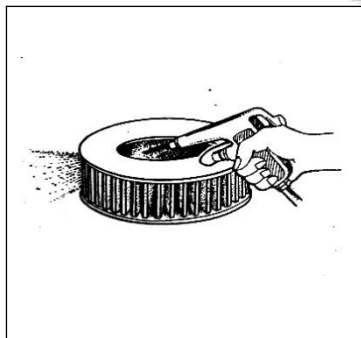


Periksa Tali Kipas atau V-Belt

Periksa tali kipas kemungkinan retak, terlalu kencang, aus, atau terkena oli.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

3. SARINGAN UDARA



Bersihkan Saringan Udara

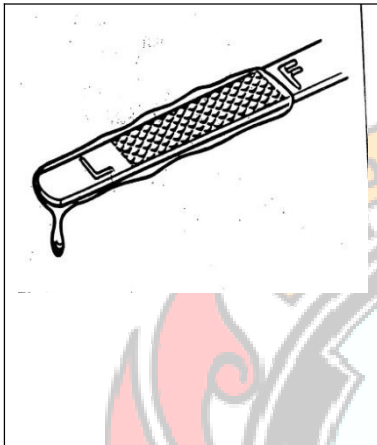
1. Buka saringan udara.

Catatan: Usahakan agar tidak ada kotoran atau benda yang masuk ke dalam karburator.

2. Untuk membersihkan saringan udara, hembuskan udara bertekanan dari arah dalam
3. Jika saringan udara rusak atau terlalu

- kotor, ganti dengan yang baru.
- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

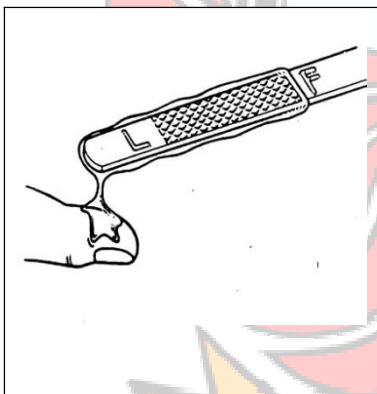
4. PEMERIKSAAN SISTEM PELUMAS



Periksa Tinggi Oli

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

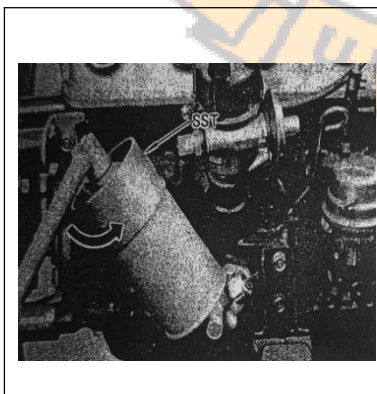
Tinggi oli harus berada diantara tanda L dan F. Jika lebih rendah, periksa kemungkinan ada kebocoran lalu tambah oli hingga tanda F.



Periksa Kualitas Oli

Periksa oli kemungkinan sudah kotor, kemasukan air atau berubah warna.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

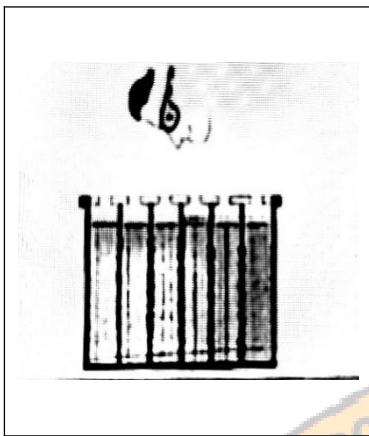


Periksa Filter Oli

Periksa filter oli kemungkinan terdapat kebocoran atau sudah lama.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

5. PEMERIKSAAN BATERAI



Periksa Ketinggian Cairan Elektrolit

Catatan : Sel 1 berada pada terminal positif

H = *High*

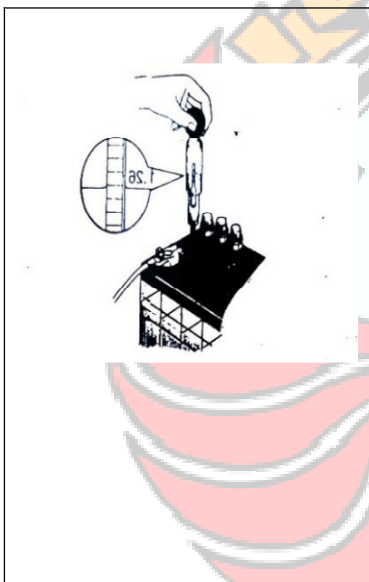
L = *Low*

- Hasil Pemeriksaan :

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L | | | | | | |

- Kesimpulan :

Bila kekurangan cairan, isi cairan elektrolit pada setiap sel.



Periksa Berat Cairan Elektrolit

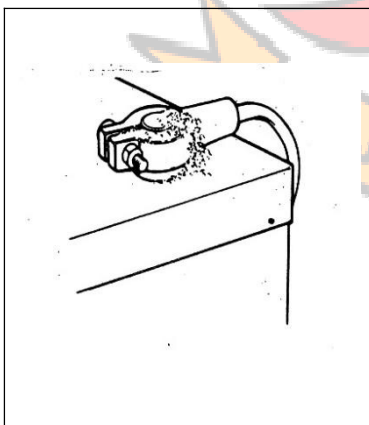
Ukur berat jenis cairan baterai menggunakan Hidrometer.

Spesifikasi : 1,25-1,27 pada 20°C

- Hasil Pemeriksaan :

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L | | | | | | |

- Kesimpulan :



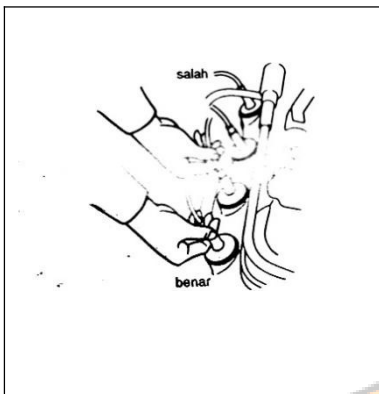
Periksa Terminal Baterai

Periksa terminal positif dan terminal negatif baterai kemungkinan terdapat kerusakan, kekendoran atau berkarat.

- Hasil Pemeriksaan :

- Kesimpulan :

6. KABEL TEGANGAN TINGGI



Pada saat menarik kabel busi, tariklah dengan memegang bagian ujung kabelnya, jangan menarik pada bagian tengah kabel.



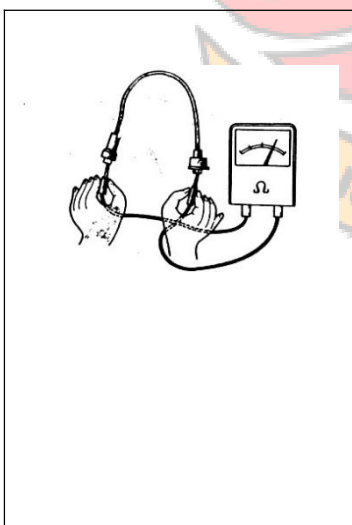
Periksa Kabel Tegangan Tinggi

Periksa kondisi kabel kemungkinan terbakar atau retak.

- Hasil Pemeriksaan :

| | bel 1 | bel 2 | bel 3 | bel 4 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| Kondisi | | | | |

- Kesimpulan :



Periksa Tahanan Kabel Tegangan Tinggi

Ukur tahanan kabel tegangan tinggi menggunakan Multitester.

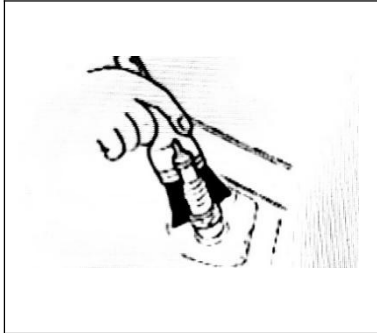
Spesifikasi : < 25 k Ω

- Hasil Pemeriksaan :

| | Kabel 1 | Kabel 2 | Kabel 3 | Kabel 4 |
|---------|------------|------------|------------|------------|
| Tahanan | k Ω | k Ω | k Ω | k Ω |

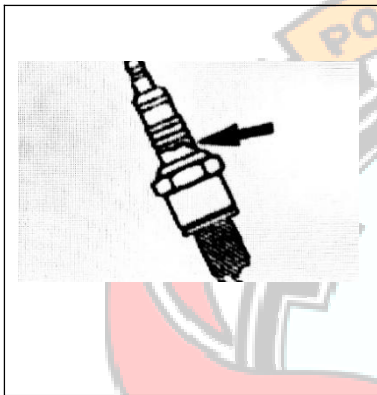
- Kesimpulan :

7. BUSI



Periksa Busi

Bersihkan sekeliling busi menggunakan udara tekan atau kuas sebelum melepas busi. Tujuannya untuk mencegah kotoran masuk ketika busi dilepas.

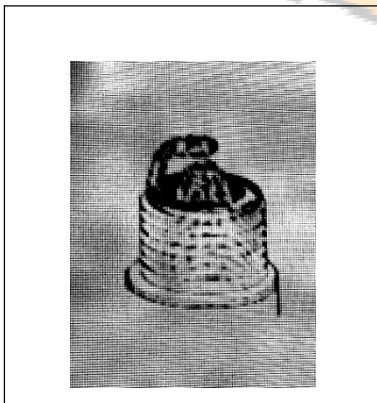


Lepas busi dengan menggunakan kunci busi yang tepat. Penggunaan kunci yang kurang tepat dapat mengakibatkan isolator pecah.



Periksa kondisi ulir busi kemungkinan terjadi kerusakan.

- Hasil Pemeriksaan : - busi 1: - busi 3:
- busi 2: - busi 4:
- Kesimpulan :

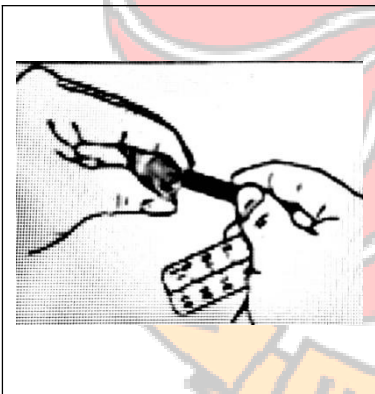


Periksa muka busi, keadaan muka busi dapat menunjukkan kondisi mesin.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

Bandingkan busi yang diperiksa dengan keterangan dibawah ini:

1. Muka busi biasa. Isolator berwarna kuning sampai coklat muda, puncak isolator bersih. Permukaan isolator kotor berwarna coklat muda sampai abu-abu. Hal ini menunjukkan kondisi dan penyetelahan mesin baik.
2. Elektroda-elektroda terbakar, pada permukaan isolator menempel partikel-partikel yang mengkilat, isolator berwarna putih dan kuning itu berarti busi menjadi terlalu panas karena campuran bahan bakar terlalu kurus, kualitas bensin terlalu rendah, saat pengapian terlalu awal dan jenis busi terlalu panas.
3. Isolator dan elektroda-elektroda berjelaga karena campuran bahan bakar terlalu banyak atau jenis busi terlalu dingin.
4. Isolator dan elektroda sangat kotor serta berwarna coklat muda. Kotoran ini berasal dari oli mesin yang masuk keruang bakar.
5. Isolator pecah yang mengakibatkan bunga api bisa meloncat melalui pecahannya.
6. Elektroda-elektroda aus serta warna kotoran pada isolator kuning sampai coklat muda merupakan keausan biasa.



Mengukur celah busi menggunakan feeler gauge
Spesifikasi: 0,8-1,0mm.

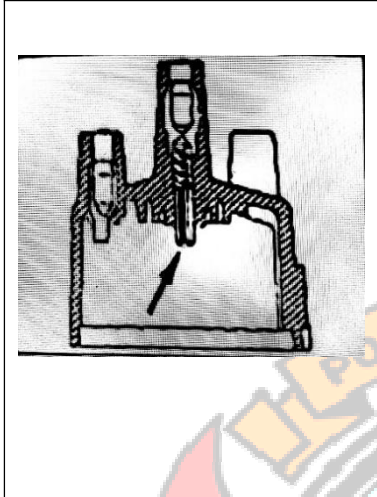
- Hasil pengukuran :
- Kesimpulan :



Pasang kembali busi dimulai dengan memutar menggunakan tangan terlebih dahulu, kemudian keraskan dengan kunci busi.

Jangan mengencakan busi terlalu keras...!!

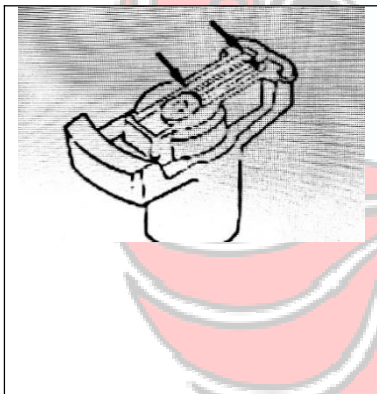
8. DISTRIBUTOR



Periksa Distributor

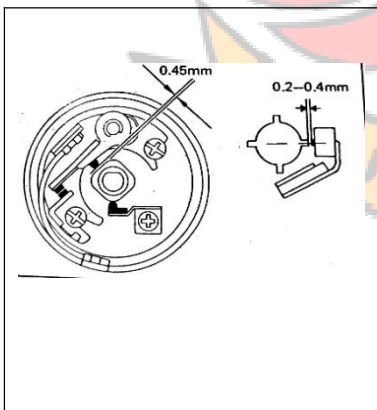
Periksa tutup distributor kemungkinan retak, berkarat, terbakar, hubungan kabel kotor, terminal elektroda terbakar dan pegas bagian tengah lemah.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa rotor kemungkinan retak, berkarat, atau terbakar.

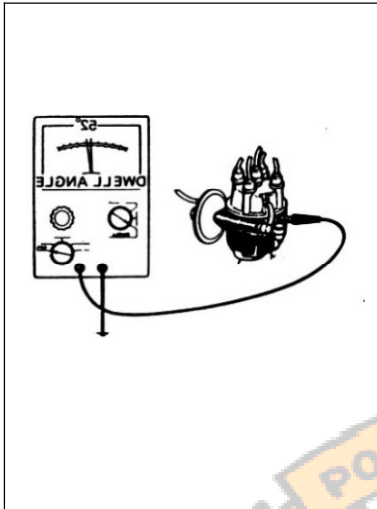
- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Periksa platina kemungkinan terbakar atau berlubang-lubang.

- Hasil Pemeriksaan :
- Kesimpulan :

Setel platina dengan fuller gauge, celah platina 0,45mm.



Periksa dwell dengan Tester.

Sudut Dwell: $52^{\circ}+6^{\circ}$

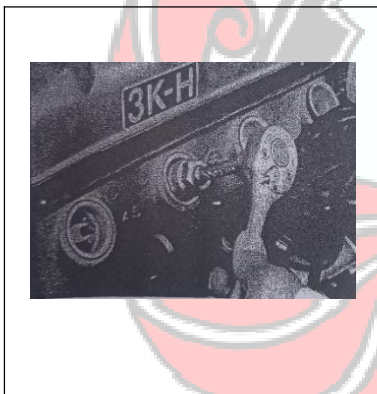
Sudut minimal: 46°

Sudut maksimal: 62°

- Hasil Pemeriksaan :

- Kesimpulan :

9. TEKANAN KOMPRESI



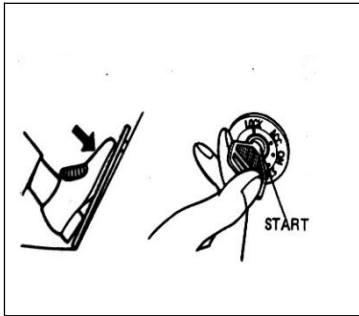
Periksa Tekanan Kompresi

1. Panaskan mesin
2. Buka semua busi
3. Lepaskan kabel tegangan tinggi dari koil pengapian agar aliran sekunder terputus.



4. Masukkan alat pengukur kompresi ke dalam lubang busi

5. Buka katup trolol sepenuhnya dan baca tekanan kompresi sementara mesin di starter.



Catatan: usahakan agar pengukuran dilakukan dalam waktu sesingkat-singkatnya

Standar tekanan kompresi: 9,5-12,5 kg/cm²

| Silinder | Hasil | Keterangan |
|------------|-------|------------|
| Silinder 1 | | |
| Silinder 2 | | |
| Silinder 3 | | |
| Silinder 4 | | |

-Kesimpulan:

