

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM
PENGAPIAN PADA MESIN DAIHATSU ESPASS
PICK UP**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



DISUSUN OLEH :
ELANG DWI BAGASKARA
NIM. 202103030028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN
PEKALONGAN
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM PENGAPIAN PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

NASKAH PUBLIKASI

Oleh :

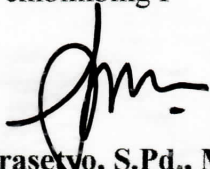
ELANG DWI BAGASKARA

202103030028

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Imam Prasetyo, S.Pd., M.T.

NIDN. 0627078902



Khoirul Anam, S.T., M.T.

NIDN. 0609017102

Disetujui oleh :

Kepala Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



Budiyo, S.T., M.T.

NIDN. 0625017505

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM PENGAPIAN PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

Elang Dwi Bagaskara, Imam Prasetyo, Khoirul Anam
Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan
Email : elangdwibk321@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pengapian merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk menciptakan percikan bunga api pada busi guna membakar campuran bahan bakar dan udara dalam silinder. Sistem pengapian sendiri terkadang banyak dikucilkan oleh orang, namun bagi yang mengerti sistem pengapian berpengaruh pada tenaga yang besar. Namun sekalinya bermasalah terkadang susah untuk mengatasinya, pada saat proses tersebut akan ditemui banyak masalah mulai dari fungsi dan cara kerjanya. Metode yang dilakukan dalam pengambilan tugas akhir ini adalah dengan pengambilan data pada pemeriksaan komponen sistem pengapian pada mesin Daihatsu zebra 1.3 yang beracuan pada spesifikasi manual book resparasi Daihatsu zebra. Sehingga dapat diketahui apakah komponen tersebut masih layak dipakai atau tidak. Dari pemeriksaan komponen didapati hasil bahwa semua komponen sistem pengapian dalam keadaan baik. Dari pemeriksaan baterai - kunci kontak - Ignition Coil distributor (rotor, platina, tutup distributor dan kabel tegangan tinggi) dan busi. Didapati kondisi komponen dalam keadaan baik dan pengujian pada sudut dwell di dapati hasil 54° pada 900 rpm tanpa beban. Dan pengujian timing diapati ATDC 0° pada 900 rpm tanpa beban. Hal ini karena mesin yang digunakan sudah tua dan kurangnya perawatan.

Kata Kunci : Pengapian; Perawatan; Daihatsu Espass

MAINTENANCE AND REPAIR OF THE IGNITION SYSTEM ON THE DAIHATSU ESPASS PICK UP ENGINE

Elang Dwi Bagaskara, Imam Prasetyo, Khoirul Anam
Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan
Email : elangdwibk321@gmail.com

ABSTRACT

The ignition system is a system that functions to create sparks on the spark plug to burn the mixture of fuel and air in the cylinder. The ignition system itself is sometimes underestimated by many people, but for those who understand, this ignition system has a large impact on power. However, if problems arise, sometimes it is difficult to solve them, the problems arise starting from the function and how it works. The method was by taking data on checking the ignition system components on the Daihatsu Zebra 1.3 engine which refers to the specifications of the Daihatsu Zebra repair manual book. This is to find out whether the component is still suitable for use or not. From the component inspection, it was found that all ignition system components were in good condition. Furthermore, from checking the battery - ignition key - Ignition Coil distributor (rotor, platinum, distributor cap and high voltage cable) and spark plugs, it is known that the condition of the components is in good condition and testing the dwell angle resulted in 54° at 900 rpm without load. Last, in the timing test, it was found that ATDC was 0° at 900 rpm without load, this was because the engine used was old and lacked maintenance.

Keywords : Ignition; Maintenance; Daihatsu Espass

1. Pendahuluan

Sistem pengapian adalah rangkaian mekatronika yang digunakan untuk menyalurkan energy listrik bertegangan tinggi, dengan input bertegangan rendah ke busi untuk dikonversi menjadi percikan api. Prinsip yang digunakan pada sistem pengapian, adalah perubahan energi dari energi listrik menjadi percikan api. Pada dasarnya, energi listrik diubah ke bentuk energi kalor, namun karena beda potensial antara kedua kutub cukup besar maka akan timbul loncatan electron. Sehingga pengapian tersalurkan ke koil agar busi mampu memercikan api untuk membakar BBM dengan sempurna sesuai putaran mesin. (S et al., 2019)

Menurut Daryanto, 2001, Teknik Servis Mobil, hal.107, bahwa sistem pengapian ini hanya terdapat pada mesin/motor bensin saja, berfungsi untuk menghasilkan tegangan yang tinggi untuk mengadakan bunga api di antara elektroda busi sehingga campuran bahan bakar udara dibakar sempurna walaupun kecepatan berubah- ubah, pada mobil pada umumnya digunakan sistem pengapian dengan baterai. Bagian yang ada pada sistem pengapian ini adalah: baterai, kunci kontak, coil, pemutus arus terdapat pada distributor, kondensator, busi, dan poros nok untuk mengatur kontak antara platina. (Wulur & Liow, 2015)

Sistem pengapian dalam sebuah kendaraan adalah salah satu komponen kunci yang memastikan mesin berfungsi dengan baik. Gangguan dalam sistem pengapian bisa menyebabkan mesin bekerja tidak efisien atau bahkan tidak bisa menyala sama sekali. Beberapa gangguan umum yang terjadi pada sistem pengapian dan perawatan antara lain: Busi

yang kotor atau rusak bisa mengganggu proses pembakaran bahan bakar dalam ruang bakar, Perawatannya termasuk pembersihan atau penggantian busi sesuai dengan rekomendasi produsen. Kabel pengapian yang rusak atau aus bisa menyebabkan kebocoran arus listrik dan mengurangi kinerja pengapian, Periksa kabel pengapian secara berkala dan ganti jika diperlukan. Distributor atau koil yang rusak dapat mengganggu distribusi energi listrik ke busi, Periksa komponen ini secara teratur dan ganti jika ditemukan masalah.

Ada dua jenis perawatan, yaitu perawatan preventif dan kuratif. Perawatan preventif merupakan perawatan secara ringan dengan biaya relatif rendah yang dapat dilakukan sendiri dan biasanya dilakukan berkala. Perawatan ini bertujuan mencegah kerusakan yang lebih parah. Sedangkan Perawatan kuratif adalah perawatan yang dilakukan untuk mengganti komponen yang mengalami kerusakan. Perawatan ini relatif membutuhkan biaya besar dan dilakukan secara tiba-tiba (Pardana, 2018).

Dari permasalahan di atas penulis mengambil topik Tugas Akhir dengan judul **“Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up”** tugas akhir ini di harapkan dapat sebagai media atau sarana pembelajaran agar tercapainya tujuan program akademik di Prodi Teknik Mesin Fakultas dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan dalam tugas akhir sebagai berikut :

1. Apa saja gangguan yang sering terjadi pada Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up?
2. Bagaimana cara melakukan perawatan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up?

3. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah diatas, rumusan tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui gangguan yang sering terjadi pada Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up
2. Untuk mengetahui cara melakukan perawatan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick UP

4. Batasan Masalah

Dalam pembahasan mengenai Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up'' penulis hanya akan fokus pada beberapa hal berikut :

1. Membahas Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up
2. Mencari gangguan yang terjadi pada Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up
3. Tentang Pembongkaran, Pemeriksaan, Perawatan, serta Pemasangan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up.

5. Tempat dan Waktu

Tempat pembongkaran dan pemeriksaan dilakukan di LAB Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan Jl. Pahlawan N0. 10 Kec. Kajan Kab. Pekalongan.

Untuk waktu pelaksanaan dari Pembongkaran mulai tanggal 4 Maret – 1 April 2024, Pemeriksaan tanggal 16 April – 31 Mei 2024, dan Perakitan tanggal 1 Juni – 28 Juni 2024. Perakitan dilakukan seluruh mahasiswa D3 Teknik Mesin untuk menyelesaikan tugas akhir. Untuk 1 unit mobil Daihatsu Espass dikerjakan oleh 15 mahasiswa dalam job berbeda.

6. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam perawatan dan perbaikan sistem pengapian pada mesin daihatsu espass pick up adalah sebagai berikut :

a. Alat

1. Multimeter

Multimeter adalah suatu alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tiga jenis besaran listrik yaitu arus listrik, tegangan listrik, dan hambatan listrik. Sebutan lain untuk multimeter adalah AVO-meter yang merupakan singkatan dari satuan Ampere, Volt, dan Ohm.



Gambar 1 Multimeter

2. Feller gauge

merupakan alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur dan mengetahui jarak atau celah yang tipis dari antara komponen yang satu dengan yang lain.



Gambar 2 Feller gauge

3. Obeng (+) dan Obeng (-)

Obeng adalah alat kerja yang berfungsi untuk memutar sekrup atau baut. Inti dari penggunaan alat ini adalah untuk mengencangkan dan melonggarkan sekrup pada mesin atau kayu di berbagai bagian, sehingga dapat digunakan dalam berbagai situasi.



Gambar 3 Obeng (+) dan (-)

4. Dwell tester

Fungsi dwell tester untuk mengukur besaran sudut dwell pada sistem pengapian kendaraan. Alat ini digunakan untuk mengetahui besaran sudut dari kotak platina ketika membuka atau menutup (sudut dwell). Pengukuran sudut ini sangat penting dilakukan, tujuannya supaya kotak platina bisa bekerja dengan baik, sehingga performa kendaraan menjadi maksimal.



Gambar 4 Dwell Tester

5. Timing light

Merupakan sebuah pengukur yang digunakan untuk membantu proses penyempurnaan percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi. Singkatnya timing light ini dapat memudahkan mekanik mencari posisi percikan bunga api busi yang tepat, sehingga pembakaran mesin bisa berjalan dengan baik.



Gambar 5 Timing Light

6. Kunci PAS 12

Kunci Pas 12 adalah alat yang sering digunakan untuk mengencangkan dan melonggarkan baut di mobil.



Gambar 6 Kunci Pas 12

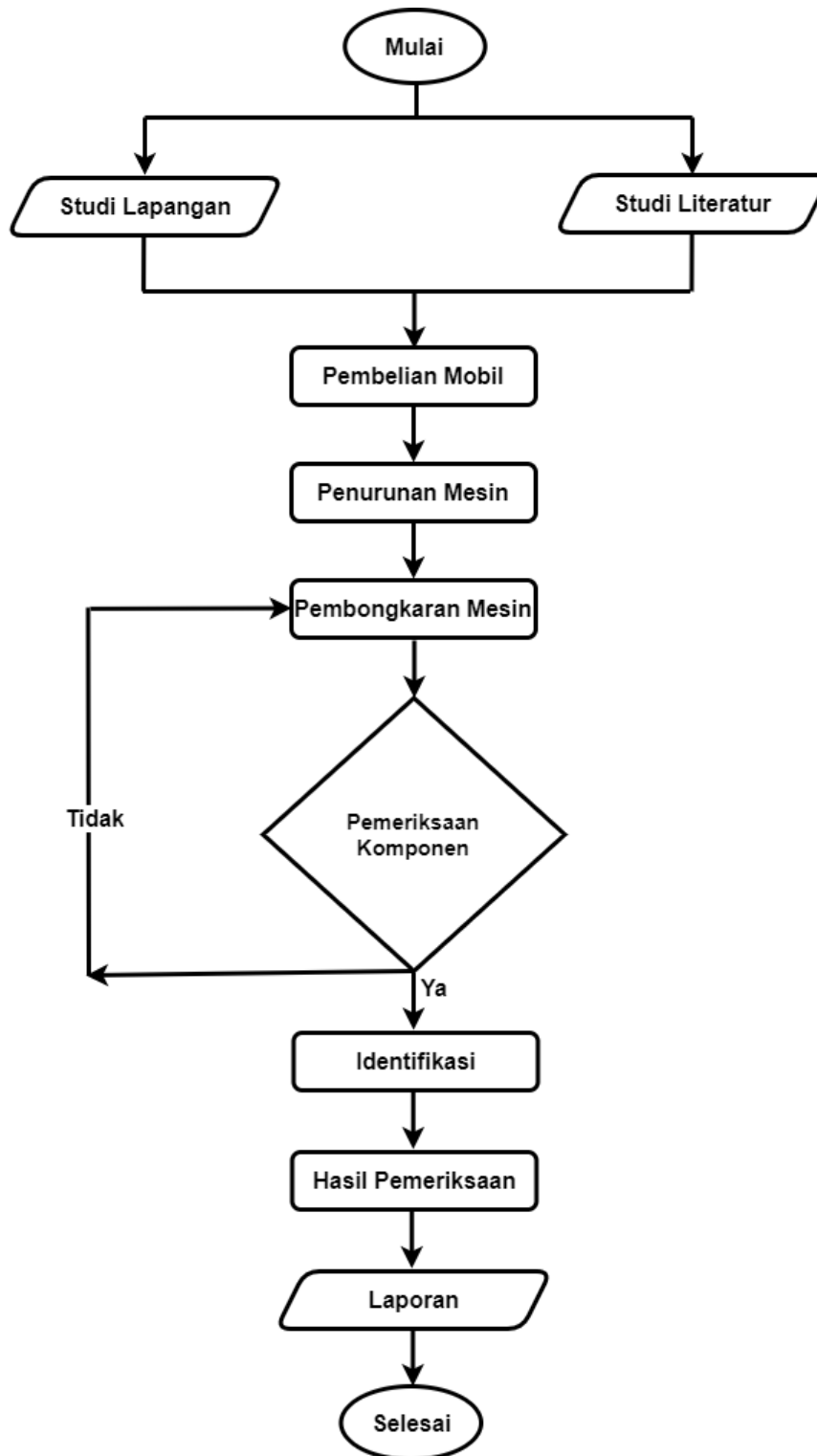
b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam Tugas Akhir adalah 1 unit Mobil Daihatsu Espass Pick Up.



Gambar 7 Mobil Daihatsu Espass Pick Up

7. Diagram Alir



Gambar 8 Diagram Alir

8. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendukung kelancaran dan kesuaian penyusunan Laporan Tugas Akhir adalah hal yang mutlak yang perlu dilakukan oleh mahasiswa. Oleh karena itu berikut adalah cara dan metode yang digunakan untuk menyusun laporan, sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Metode Observasi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan dan pencatatan segala sesuatu yang berhubungan dengan judul penulisan laporan, sehingga nantinya diperoleh data yang sistematis dan berkualitas dengan data-data yang sesungguhnya.

2. Metode Wawancara

Metode Wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab dengan mekanik tentang bagaimana cara perawatan serta cara mengetahui kerusakan yang terjadi pada kendaraan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3. Metode Studi Literature

Metode Studi Literature adalah cara yang digunakan dengan mengumpulkan data berdasarkan buku referensi yang terdapat pada instansi.

9. Pemeriksaan Sistem Pengapian Konvensional

Sebelum melakukan langkah perbaikan dan menyatakan untuk dilakukan penggantian pada komponen yang mengalami kerusakan, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan melakukan pemeriksaan terhadap komponen komponen sistem pengapian maupun

pada bagian-bagian mesin lain yang berkaitan dan pemeriksaan tersebut antara lain:

a. Pemeriksaan Baterai/ACCU

Pemeriksaan dengan alat ukur pertama adalah pemeriksaan tegangan aki menggunakan voltmeter untuk mengecek tegangan aki, atau bisa juga menggunakan multimeter/multitester pada skala volt (V) Untuk cara menggunakan multimeter untuk mengecek tegangan baterai 12 voh adalah sebagai berikut:

1. Setel multimeter ke 0 dan pastikan jarum berada di posisi "0"
2. Putar selektor ke skala DC Volt untuk menunjuk ke angka voltase yang lebih tinggi dari voltase baterai (di atas 12 V), dalam hal ini menggunakan skala 50.
3. Hubungkan probe merah ke terminal positif baterai dan probe hitam ke terminal negatif baterai.
4. Baca hasil pembacaan tegangan baterai
5. Tegangan baterai dalam yang baik harus 12 volt atau lebih tinggi. Jika voltase baterai rendah, mungkin memerlukan pengisian daya atau baterai bisa rusak.

Hasil dari pemeriksaan baterai dalam keadaan baik dengan tegangan baterai sebesar 12,80 volt dan tidak memerlukan pengisian daya.



Gambar 9 Pemeriksaan Baterai

b. Pemeriksaan Ignition Coil

Koil merupakan Komponen Sistem Pengapian yang bertugas untuk mengubah Tegangan 12 volt Baterai menjadi Tegangan lebih Tinggi yaitu sekitar 20.000-30.000 Volt, agar mampu menghasilkan percikan Bunga Api pada Busi pada saat Langkah Usaha.

Hasil dari Pemeriksaan Koil Pengapian Meliputi:

1. Tahanan Kumputan Primer Koil Pengapian Pemeriksaan tahanan kumputan Primer dengan menggunakan Multi Tester, yang di setting Pada Skala ohm atau, Kemudian periksalah Tahanan antara terminal Positif Koil dengan terminal Negatif Koil dengan Spesifikasi 1,3-1,6 Ohm.

Hasil Pemeriksaan : Tahanan Primer 1,4 Ohm

Standar : 1,3 Ohm – 1,6 Ohm

Kesimpulan : Baik, masih didalam standar ukuran

2. Pemeriksaan Tahanan Skunder dengan menggunakan Multi Tester, yang di setting Pada Skala ohm atau, Kemudian

periksalah Tahanan antara terminal Negatif Koil dengan terminal Tegangan Tinggi Koil, Dengan Spesifikasi 10,7-14,5 Kilo Ohm.

Hasil Pemeriksaan : Tahanan Sekunder 11,4 Kilo Ohm

Standar : 10,7 Kilo Ohm – 14,5 Kilo Ohm

Kesimpulan : Baik, masih didalam standar ukuran

3. Pemeriksaan Isolator Koil Pengapian dengan menggunakan Multi Tester, Seting Pada Ohm Meter kemudian periksa antaraterminal Positif Koil, dengan Bodi Koil apabila jarum analog Multi Tester tidak Bergerak maka Koil dalam Kondisi Baik, dan Apabila Jarum Analog Multi Tester bergerak berarti terjadi Kebocoran.

Hasil Pemeriksaan : Jarum Analog Multi Tester tidak Bergerak

Kesimpulan : Koil dalam Kondisi Baik



Gambar 10 Pemeriksaan Ignition Coil

c. Pemeriksaan Distributor

Distributor ini berguna untuk membagi daya listrik ke busi. Distributor ini berisi platina yang fungsinya untuk memutus dan menghubungkan arus listrik dari kumparan ke ground. Pada saat platina beroperasi, terjadi induksi atau kenaikan tegangan pada kumparan. Pengoperasian distributor merupakan hal yang sangat penting dalam sistem pengapian, sehingga komponen ini harus dicek atau diperiksa agar busi dapat beroperasi dengan baik. Tahap pengujian distributor memerlukan alat pengukur tekanan dan alat vakum yang lebih lengkap. Kedua alat ini akan digunakan untuk mengecek kondisi distributor.

Distributor diverifikasi sebagai berikut:

1. Lepas penutup distributor beserta kabel tegangan tinggi.
2. Pemeriksaan vakum terlebih dahulu. Cabut selang dari supercharger vakum ke mesin. Kemudian pasang perangkat penyedot debu ke port A atau B pada penyedot debu. Jika kevakuman maju bergerak, maka kevakuman maju baik-baik saja. Namun jika tidak bergerak maka Vacuum Feeder rusak dan perlu diganti.

Hasil Pemeriksaan : Kevakuman maju bergerak

Kesimpulan : Maka kevakuman maju baik-baik saja

3. Periksa kemajuan regulator. Untuk pemeriksaan ini, cukup menggunakan tangan saja, memutar rotor ke kiri atau ke kanan, tetapi tanpa memberikan tenaga apa pun. Jika rotor setelah

digerakkan ke kiri atau ke kanan kembali ke posisi semula, berarti gerak maju regulator berfungsi dengan baik. Namun jika tidak bisa digerakkan atau tidak bisa kembali dengan cepat, berarti rotornya Governor Advencer rusak.

Hasil Pemeriksaan : Rotor setelah digerakkan ke kiri atau ke kanan kembali ke posisi semula

Kesimpulan : Maka gerak maju regulator berfungsi dengan baik.

4. rotor terhadap porosnya. Pastikan rotor dan poros terpasang erat dan tidak goyah. Jika bergetar, rotor perlu diganti.



Gambar 11 Pemeriksaan Distributor

d. Pemeriksaan Platina

Platina merupakan salah satu komponen pada sistem pengapian mobil yang fungsinya untuk memutus atau menghubungkan arus listrik yang mengalir pada lilitan primer koil pengapian. Fungsi platina otomotif sangatlah penting, karena tanpa komponen ini busi tidak memerlukan tegangan tinggi untuk

menghasilkan percikan api.

Berikut cara menyiapkan platina:

1. Kondisi kendaraan

Pastikan kondisi mesin mobil baik priksa secara visual ada atau tidak gumpalan, jika ada yang menggumpal, sebaiknya diganti yang baru beserta kapasitornya.

2. Poros engkol

Putar puli poros engkol atau yang disebut poros engkol searah jarum jam hingga titik puli menunjuk ke 0 derajat atau dengan kata lain titik tinggi. Perhatikan bahwa bubungan pada distributor berhenti ketika pegangan menutup tab pada pelat.

3. Baut penghubung platina

Kendurkan baut pelat. Dalam hal ini, berhati-hatilah agar tidak terlalu mengendurkan saat memutar baut pelat. Dibutuhkan sekitar satu putaran agar platina dapat digoyangkan dengan obeng negatif pada alur alur platina agar dapat diregangkan dan dikontrak

4. Besarnya celah platina

Besarnya celah Platina Kurang lebih 0.45 mm. Kemudian Anda bisa menggunakan ukuran yang lebih besar. Namun, jangan mengencangkannya terlalu kencang dan sedikit mengendurkannya untuk menjaga jarak 0,4 mm

Hasil Pemeriksaan : Hasil Pengukuran celah platina 0,4 mm

Kesimpulan : Masih Baik

5. Pasang platina

Sesuaikan pelat dengan menggunakan obeng negatif, caranya dengan menggerakkan pelat secara perlahan menggunakan obeng negatif sambil menekan tab yang ada di sebelah pelat. (Setiap jenis mobil mempunyai penyok atau tonjolan yang berbeda-beda). Jika pada tahap ini perlu dilakukan penggantian platina, maka ada baiknya segera mengganti platina yang rusak dengan yang baru.



Gambar 12 Pemeriksaan Platina

e. Pemeriksaan Rotor

Rotor merupakan Salah satu penghubung Arus dari kabel Tegangan Tinggi Koil yang nantinya akan di teruskan ke kontaktor Tutup Distributor, yang nantinya

Pemeriksaan Rotor dilakukan secara Visual Maupun dengan Alat Multi Tester sebagai berikut:

- a) Secara Visual, Pemeriksaan dilakukan dengan melihat kondisi Rotor apakah ada keretakan pada bodi rotor, atau tidak, serta secara

Hasil Pemeriksaan : Tidak ada keretakan pada Rotor

Kesimpulan : Masih bisa digunakan

- b) Menggunakan Multimeter, Ambil multimeter dan atur posisi tahanan multimeter pada tahanan 1 kilo Ohm maksimum. Hubungkan kabel negatif multimeter ke elemen Tembaga Terminal dalam Rotor dan kabel positif ke elemen Tembaga Luar Rotor. Jika jarum diam berarti tidak baik. Jika jarum bergerak berarti Rotor dalam keadaan Baik.

Hasil Pemeriksaan : Jarum pada multi bergerak

Kesimpulan : Berarti Rotor dalam keadaan Baik



Gambar 13 Pemeriksaan Rotor

f. Pemeriksaan Distributor Cap

Penutup distributor berfungsi sebagai pelindung komponen rotor dan distributor. Fungsi selanjutnya adalah mengalirkan arus

dari kabel koil tegangan tinggi ke rotor dan kemudian ke kabel busi masing-masing silinder. Penutup distributor dapat dikatakan sebagai tempat penyambungan kabel busi dan kabel tegangan tinggi.

Jika anda sudah mengetahui bentuk dan kegunaan tutup distributor. Maka cara cek tutup distributor sebagai berikut:

1. Lepas tutup distributor dari distributor, kemudian lepas juga kabel busi dan kabel tegangan tinggi yang menempel pada tutup distributor.
2. Periksa tutup distributor dari kerusakan, kotoran, retak, lubang kabel terbakar atau kotor. Jika terminal kotor, berkarat atau berjamur maka perlu dibersihkan, dapat dibersihkan dengan amplas atau sejenisnya. Jika rusak atau retak harus diganti karena dapat menyebabkan kebocoran arus.
3. Periksa terminal apakah ada terminal yang terbakar/terbakar.
4. Jika hangus atau terbakar harus diganti karena sudah rusak.
5. Periksa juga pegas tengah, jika lemah ganti pegas. Inilah yang menghantarkan arus dari koil pengapian ke rotor.

Hasil Pemeriksaan : Tidak ada kerusakan pada komponen

Kesimpulan : Masih bisa digunakan



Gambar 14 Pemeriksaan Distributor Cap

g. Pemeriksaan Kabel Tegangan Tinggi Dan Kabel Busi

Kabel busi merupakan komponen yang menghantarkan arus tegangan tinggi dari distributor ke busi untuk proses pembakaran bahan bakar. Apabila kondisi kabel busi tidak baik maka aliran listrik tegangan tinggi yang menuju ke busi akan terganggu. Adapun langkah pemeriksaan kabel busi sebagai berikut:

A. Pemeriksaan secara visual

1. Cabut kabel busi.
2. Periksa secara visual atau visual apakah ada keretakan, luka bakar atau kerusakan pada isolator kabel busi.
3. Apabila ditemukan kabel busi retak, terbakar atau isolator rusak maka kabel busi harus diganti dengan yang baru, jangan ditutup dengan solarium, karena tidak tahan terhadap tegangan tinggi, tegang agar tidak bocor.

Hasil Pemeriksaan : Tidak retak atau kebakar

Kesimpulan : Masih bisa digunakan

B. Pemeriksaan dengan pengukuran

1. Lepas kabel busi.
2. Dengan menggunakan multimeter, atur ke skala 1 kiloohm.
3. Pasang dua kabel multimeter pada kedua ujung kabel busi.
4. Baca hasil pengukuran pada jarum multimeter.
5. Hasil pengukuran tidak boleh melebihi 25KQ, jika melebihi maka kabel busi mempunyai ketahanan api yang disebabkan oleh busi yang lemah, maka dari itu kabel busi harus diganti.
6. Lakukan pengukuran ini pada semua kabel busi (pada mesin dengan lebih dari satu silinder)

Hasil Pemeriksaan Kabel Busi 1 : Hasil pengukuran 20KQ

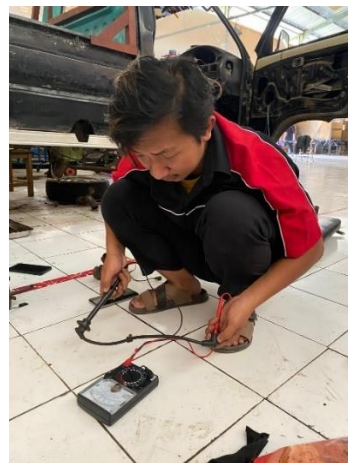
Hasil Pemeriksaan Kabel Busi 2 : Hasil pengukuran 20KQ

Hasil Pemeriksaan Kabel Busi 3 : Hasil pengukuran 19KQ

Hasil Pemeriksaan Kabel Busi 4 : Hasil pengukursn 20KQ

Standar : Tidak boleh melebihi 25KQ

Kesimpulan : Baik, masih bisa digunakan



Gambar 15 Pemeriksaan Kabel Busi

h. Pemeriksaan Busi

Busi merupakan salah satu komponen vital pada sebuah mesin. fungsi dari busi adalah memercikan bunga api untuk melakukan proses pembakaran hasil dari pembakaran nantinya digunakan sebagai tenaga untuk menggerakkan mesin. salah satu faktor yang menyebabkan besar kecilnya api yang dihasilkan busi yaitu ukuran keregangan dari celah busi standar celah busi pada mobil pada umumnya 0,70mm sampai 0,80mm.

Hasil Pemeriksaan Busi 1	: Hasil pengukuran 0,80 mm
Hasil Pemeriksaan Busi 2	: Hasil pengukuran 0,80 mm
Hasil Pemeriksaan Busi 3	: Hasil pengukuran 0,80 mm
Hasil Pemeriksaan Busi 4	: Hasil pengukuran 0,80 mm
Standar	: 0,70mm sampai 0,80mm.
Kesimpulan	: Masih bisa digunakan.

Ketahuiilah gejala dan penanganan busi yang perlu diwaspadai sebagai berikut:

1. Warna yang aus atau coklat menandakan busi hampir habis dan harus segera diganti.
2. Warna kemerahan atau kekuningan berarti mesin terlalu panas.
3. Muncul kerak atau terbakar, ciri ini menandakan telah terjadi kesalahan pada pengaturan bahan bakar, maka perlu dilakukan pengecekan pada alat kelistrikan dan suplai bahan bakar.
4. Busi meleleh adalah keadaan dimana elektroda meleleh akibat

kebocoran atau kompresi mesin, dan sebagian oli juga ikut terbakar di dalam mesin.

5. Adanya kerak pada kepala busi menandakan penyaluran bahan bakar yang buruk sehingga menyebabkan kebocoran pada area slip katup.
6. Busi basah disebabkan oleh sisa minyak hasil kerja mesin yang tidak sempurna.



Gambar 16 Pemeriksaan Busi

i. Pemeriksaan Sudut

A. Dwell tester tachometer

Dwell tester Tachometer berfungsi untuk mengukur rpm atau putaran mesin, biasanya antara dwell tester dan tachometer dijadikan satu, dan penyambungan kabelnya pun sama. Kita tinggal memilih selector ke sudut dwell atau rpm. Lanjut dengan dwell tester, kalau alat ini sesuai dengan namanya yaitu digunakan untuk memeriksa sudut dwell, dwell angle ini merupakan sudut yang terbentuk ketika platina menutup

(lamanya platina menutup) atau juga bisa disebut dengan sudut menutup dari cambreaker point. Jadi fungsi alat tach/ dwell tester adalah untuk mengukur putaran mesin atau rpm pada posisi Tach dan untuk mengukur sudut dwell / sudut cam sistem pengapian menggunakan dwell tester.

1. Cara Mengukur RPM dengan menggunakan tachometer (tach/dwell tester) pada kendaraan. Dengan menggunakan tach/dwell tester pasangkan kabel merah pada terminal positif ignition coil (kabel terminal yang menuju distributor). Sebelum dihidupkan arahkan saklar tach/dwell ke posisi tach, kemudian kalibrasi terlebih dahulu tachometer atau pastikan panah petunjuk pointer pada angka "0". Kemudian hidupkan mesin dan hitung RPM, pada kendaraan 6 dan 8 silinder tinggal melihat membaca pada angka yang di tunjuk oleh pointer, sedangkan pada kendaraan 4 silinder kita mengacu pada angka yang di tunjuk oleh pointer 8 silinder kemudian hasil tersebut dikalikan 2 kemudian hasil dijalikan 100 atau menggunakan rumus yang di tunjuk :

$$8 \text{ Cyl} = \text{RPM} \times 100 \text{ sedangkan } 4 \text{ Cyl} = \text{RPM} \times 100 \times 2$$

$$6 \text{ Cyl} = \text{RPM} \times 100 \text{ sedangkan } 3 \text{ Cyl} = \text{RPM} \times 100 \times 2$$

Standar : 750 sampai 900 rpm

Hasil pengujian : 900 rpm

Kesimpulan : mesin dalam kondisi idle



Gambar 17 Pemeriksaan RPM menggunakan Dwell

2. Cara Mengukur Sudut Dwell dengan alat tach/ dwell tester
 - a. Pertama pindahkan selector dari Tach menjadi Dwell dan kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan
 - b. Hidupkan mesin dan lihat angka yang ditunjuk pada dwell tester, kalikan angka 2 jika digunakan pada kendaraan 4 silinder. Sedangkan untuk kendaraan 6 dan 8 silinder tinggal membaca sesuai dengan hasil yang ditunjuk oleh pointer.
 - c. Spesifikasi sudut dwell mesin Daihatsu zebra espas adalah $52^{\circ} + 2$ pada kendaraan 4 silinder.

Hasil dari pemeriksaan Sebelum disetel memiliki putaran mesin 750 rpm dengan besar sudut dwell 52° dan Sesudah disetel memiliki putaran mesin 900 rpm dengan sudut dwell 54° sesuai dengan standart spesifikasinya.



Gambar 18 Pemeriksaan Sudut dwell

B. Penggunaan Timming Light

Saat menggunakan indikator waktu untuk mengukur waktu pengapian, prosedur harus diperhatikan. Berikut cara menggunakan indikator waktu :

1. Siapkan timing lamp dan kendaraan yang akan mengukur sudut pengapian
2. Hubungkan kabel merah ke kutub positif aki sebagai catu daya positif
3. Hubungkan kabel hitam ke terminal negatif baterai sebagai catu daya negatif.

Cara pertama dan kedua tidak berlaku jika indikator waktu mempunyai sumber daya internal.

4. Pemasangan kabel kumparan induktif pada kabel busi tegangan tinggi satu silinder.
5. Nyalakan mesin dan pastikan dalam keadaan panas
6. Memastikan putaran mesin dalam posisi stasioner atau idle yaitu 750-800 rpm sesuai standar kendaraan. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa sistem waktu pengapian

tidak beroperasi selama proses pengukuran, yang menyebabkan pengukuran tidak akurat.

7. Lepaskan selang vakum dari distributor timing vakum hantu agar sistem timing pengapian dapat beroperasi berdasarkan beban mesin dan tidak mempengaruhi pengukuran.
8. Nyalakan indikator waktu dengan menekan tombol ON pada indikator waktu. Bila menggunakan indikator timing yang tidak dapat disetel, arahkan ke tanda pada penutup katrol timing atau roda gila.
9. Amati jumlah derajat yang ditunjukkan oleh indikator sinkronisasi strobo. Jika standar pada mobil adalah 5 derajat, maka lampu strobo seharusnya menunjukkan angka 5 derajat ke titik mati atas.
10. Kencangkan kembali baut distributor agar pada saat kunci kontak dihidupkan tidak terjadi perpindahan gigi mundur.
11. Setelah selesai, sambungkan selang vakum dan keluarkan alat bekas.
12. Jika Anda menggunakan indikator waktu yang dapat disesuaikan, harap atur ke 5 derajat terlebih dahulu. Kemudian bidik tanda timing pada pulley atau flywheel. Dalam keadaan ini, strobo harus menunjukkan nol derajat.
13. Apabila belum memenuhi standar, maka lakukan penyetelan dengan menggerakkan distributor dan mengendurkan baut

distributor. Kemudian periksa hingga timing pengapian memenuhi standar yang ada.

Hasil Pemeriksaan : lampu strobo berada di angka 0.

Standar : Harus Angka 0.

Kesimpulan : Kemudian geser bagian distributor jika nilainya kurang atau lebih dari 0.



Gambar 19 Pemeriksaan Menggunakan Timing Light

10. Kesimpulan Hasil Pemeriksaan

Dari semua proses pembongkaran, pemeriksaan dan perakitan yang saya lakukan untuk melakukan laporan tugas akhir yang berjudul, perawatan dan perbaikan sistem pengapian pada mobil Daihatsu espas pick up ini tidak terdapat kerusakan-kerusakan pada komponen sistem pengapian. Hasil Pemeriksaan sistem pengapian dan perawatan antara lain: Busi yang kotor atau rusak bisa mengganggu proses pembakaran bahan bakar dalam ruang bakar, Perawatannya termasuk pembersihan atau penggantian busi sesuai dengan rekomendasi produsen. Kabel pengapian yang rusak atau aus bisa menyebabkan kebocoran arus listrik dan

mengurangi kinerja pengapian, Periksa kabel pengapian secara berkala dan ganti jika diperlukan. Distributor atau koil yang rusak dapat mengganggu distribusi energi listrik ke busi, Periksa komponen ini secara teratur dan ganti jika ditemukan masalah.

Ada dua jenis perawatan, yaitu perawatan preventif dan kuratif. Perawatan preventif merupakan perawatan secara ringan dengan biaya relatif rendah yang dapat dilakukan sendiri dan biasanya dilakukan berkala. Perawatan ini bertujuan mencegah kerusakan yang lebih parah. Sedangkan Perawatan kuratif adalah perawatan yang dilakukan untuk mengganti komponen yang mengalami kerusakan. Perawatan ini relatif membutuhkan biaya besar dan dilakukan secara tiba-tiba

11. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan dalam tugas akhir ini yang berjudul **“Perawatan Dan Perbaikan Sistem Pengapian Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up”** serta urutan pembahasan yang berada di dalamnya, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Gangguan pada sistem pengapian dapat menyebabkan masalah yang berpotensi mengganggu kinerja mesin. Berikut adalah beberapa gangguan umum yang dapat terjadi pada sistem pengapian: Busi yang kotor atau rusak bisa mengganggu proses pembakaran bahan bakar dalam ruang bakar. Perawatannya termasuk pembersihan atau penggantian busi sesuai dengan rekomendasi produsen. Kabel pengapian yang rusak atau aus bisa menyebabkan kebocoran arus listrik dan mengurangi kinerja pengapian, Periksa kabel pengapian secara berkala dan ganti jika diperlukan. Distributor atau koil yang rusak dapat mengganggu distribusi energi listrik ke busi, Periksa komponen ini secara teratur dan ganti jika ditemukan masalah.
2. Langkah kerja atau hal-hal yang dilakukan dalam perawatan sistem pengapian konvensional adalah sebagai berikut :
Memeriksa secara visual kelainan pada komponen dan rangkaian sistem pengapian. Memeriksa, membersihkan dan menyetel celah busi. Memeriksa dan membersihkan kabel

tegangan tinggi. Memeriksa, membersihkan rotor dan tutup distributor. Memeriksa nok, centrifugal advancer dan vacum advancer. Memeriksa koil pengapian. Memeriksa, membersihkan dan menyetel celah platina/menyetel sudut dwell.

b. Saran

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan tugas akhir yang penulis lakukan, maka penulis memberikan beberapa saran, diantaranya:

1. Disarankan untuk melakukan perawatan berkala pada kendaraan. Hal ini bertujuan untuk mencegah dan mengecek sistem pengapian dari kerusakan.
2. Perbaiki apa bila terjadi gangguan pada sistem peengapian sesuai dengan SOP (Standart Operational Procedure) yang ada pada manual book.
3. Apabila hendak melakukan penggantian sparepart, alangkah baiknya ganti menggunakan sparepart yang asli atau original dari pabrik yang terjamin kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (1990). Dasar-Dasar Teknik Mobil. *Bumi Aksara*.
- Hidayat, W. (2012). Motor Bensin Modern. *Rineka Cipta*.
- Ichniarsyah, A. N., & Azhar. (2019). Motor Penggerak.
- Kristanto, P. (2015). Motor Bakar Torak. *Andi Publisher*.
- Rabiman. (2020). Pengetahuan Dasar Teknik Tari Modern. *Liberty Yogyakarta, October 2017*, 125.
- S, D. A., Wendy Marsi, dan Z., & Raya Puspiptek Serpong Tangerang Selatan - Banten, J. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengapian Untuk Meningkatkan Performa Pengapian Mobil Melalui Penambahan Kabel Transformator. *Technopex*, 254–259. *Technopex*, 254–259.
- Utomo, M. (2020). Kelistrikan Otomotif. *Ahli Media*.
- Wulur, H. J., & Liow, F. E. R. I. (2015). Evaluasi Sistem Pengapian Platina Dengan Rangkaian Elektronik Pada Mobil Daihatsu Zebra Espass. 1(September).