

BAB III

KONSEP RANCANGAN

Konsep rancangan ini berfungsi sebagai landasan-landasan proses rekondisi alat dalam proyek akhir ini. Dalam konsep rancangan akan di tentukan seperti apa rancangan alat yang akan direkondisi, bagaimana cara rekondisi alat tersebut, analisa biaya yang di butuhkan dalam rekondisi alat, bagaimana pengujian kinerja alat tersebut dan analisa waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pengerjaan proyek akhir ini. Sehingga nantinya proses pelaksanaan proyek akhir ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

A. Rancangan Rekondisi

Rekondisi *engine stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE tinjauan komponen sistem pengapian DLI direncanakan dan dilakukan setelah mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada sistem tersebut. Identifikasi mencakup pemeriksaan kondisi komponen, pengukuran komponen dan kelengkapan komponen.

Berdasarkan konsep tersebut maka rancangan rekondisinya adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi komponen-komponen sistem pengapian DLI yang mengalami kerusakan, sensor-sensor, unit igniter beserta koil dan busi.
2. Melaksanakan proses rekondisi yang meliputi perbaikan komponen dan penggantian komponen.

3. Melaksanakan proses pengujian kinerja motor yang telah direkondisi. Apabila kinerjanya belum sesuai dengan spesifikasi standar maka dilakukan proses rekondisi kembali.

B. Rencana Langkah Kerja

Rencana langkah kerja disusun sebelum melakukan rekondisi pada *engine stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE. Adapun rencana langkah kerjanya yaitu sebagai berikut :

1. Mengumpulkan Alat dan Bahan yang Diperlukan

Sebelum proses rekondisi proyek akhir dimulai, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengumpulkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses rekondisi. Untuk peralatan yang dibutuhkan dari pihak kampus akan memfasilitasi beberapa alat, selebihnya mahasiswa membawa alat sendiri. Untuk bahan yang tidak difasilitasi oleh kampus mahasiswa menyediakan sendiri dengan cara melakukan iuran satu kelas.

2. Mengidentifikasi Kerusakan

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, maka langkah yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi kerusakan. Cara yang dilakukan adalah dengan menguji komponen sistem pengapian yang bertujuan untuk mengetahui kondisi komponen sistem pengapian.

3. Melakukan Pengujian Komponen Sistem Pengapian

Pengujian komponen ini bertujuan untuk mengetahui kondisi komponen sistem pengapian. Komponen yang diuji diantaranya adalah kunci kontak,

relay, busi, sensor posisi *camshaft* dan sensor posisi *crankshaft*. Berikut merupakan rencana pengujian komponen sistem pengapian.

a. Pengujian Kunci Kontak (*Ignition Switch*)

Pengujian kunci kontak dapat dilakukan dengan pengukuran kontinuitas maupun pengukuran tegangan. Untuk jenis pengukuran kontinuitas ketika kunci kontak dalam posisi on terminal IG dan terminal +B di kunci kontak harus berhubungan, sedangkan jika dalam posisi OFF antara terminal IG dan +B harus terputus. Sedangkan untuk teknik pengukuran tegangan, terminal +B dihubungkan dengan terminal + baterai, kemudian ukur tegangan di terminal IG pada kunci kontak. Ketika kunci kontak pada posisi on tegangan harus terukur senilai tegangan baterai, dan ketika kunci kontak pada posisi off tegangan harus terukur 0 volt.

b. Pengujian Relay

Cara menguji kinerja relai adalah dengan menghubungkan terminal 30 dan 85 ke terminal positif baterai, sedangkan terminal 86 ke terminal negatif baterai. Ukur tegangan pada terminal 87nrelay, relay yang bagus pada terminal 87 akan terukur senilai tegangan baterai, sedangkan ketika terminal 86 dilepas maka tegangan akan hilang.

c. Pengujian Busi (*Spark Plug*)

Busi diuji dengan busi tester, kriteria busi yang bagus adalah loncatan bunga apinya fokus dan berwarna biru. Spesifikasi hambatan busi adalah 10 M Ω .

d. Pengujian Sensor Posisi *Camshaft*

Pada sensor posisi *camshaft* ini pengujian dilakukan dengan mengukur tahanan sensor. Standar tahanan pada sensor posisi *camshaft* ini adalah 1.630 sampai 2740 ohm pada kondisi dingin dan 2056 sampai 3225 ohm pada kondisi panas.

e. Pengujian Sensor Posisi *Crankshaft*

Seperti halnya sensor posisi *camshaft*, sensor posisi *crankshaft* ini pengujiannya dilakukan dengan mengukur tahanan sensor. Standar tahanan pada sensor posisi *crankshaft* ini adalah 985 sampai 1600 ohm pada kondisi dingin dan 1256 sampai 1890 ohm pada kondisi panas.

4. Melakukan perbaikan atau penggantian pada komponen yang rusak

Setelah melakukan pembongkar atau *over houl* sistem komponen pengapian maka hal yang harus dilakukan adalah perbaikan komponen atau penggantian komponen, agar *engine stand* dapat kembali hidup dengan normal kembali.

5. Merakit kembali semua komponen sistem pengapian.

Setelah Melakukan perbaikan atau penggantian pada komponen yang rusak maka rakit kembali semua komponen yang telah dilakukan dibongkar.

6. Pekerjaan Akhir

Pekerjaan terakhir dari rekondisi *engine stand* ini adalah pemasangan isolasi dan protektor pada kabel yang berfungsi untuk melindungi sistem kelistrikan dari gesekan dan panas yang dibangkitkan

oleh mesin. Selanjutnya menata dan merapikan semua rangkaian kelistrikan agar media pembelajaran ini rapi, aman dan nyaman ketika digunakan. Terakhir pengujian pada sistem pengapian distributorless ini dilakukan untuk mengetahui kinerjanya.

C. Analisa Kebutuhan

Sebuah sarana pembelajaran tentunya harus memiliki tampilan yang menarik agar dapat memunculkan minat belajar dari mahasiswa, oleh karena itu sarana pembelajaran berbentuk *engine stand* ini harus di buat semenarik mungkin. Usaha yang dilakukan agar *engine stand* terlihat menarik adalah dengan membuat sebuah panel di depan untuk menampilkan informasi dan juga sebagai dudukan seperti speedometer, kunci kontak, mengecat rangka *engine stand* dengan warna cerah. Selain itu penempatan dari komponen yang di gunakan dalam pembelajaran dalam hal ini sistem pengapian DLI harus mudah di jangkau sehingga saat dipakai untuk praktikum peserta didik tidak kesulitan mempelajari komponen-komponen dari sistem tersebut, seperti menempatkan ECU (*Engine Control Unit*) di bawah panel selain agar terlihat menarik dan mempermudah mahasiswa untuk menjangkau ketika praktik berlangsung.

Sistem pengapian pada *engine* Toyota vios seri 2NZ-FE ini terdiri dari beberapa komponen utama, diantaranya adalah: busi, koil pengapian beserta igniter, ECU (*Engine Control Unit*), CKP (*Crankshaft Position Sensor*), CMP (*Camshaft Position Sensor*). Selain itu sistem pengapian *distributorless*

ini juga harus dibuatkan pengaman dengan memasang *fuse*. *Fuse* ini berfungsi memutus aliran listrik ketika terjadi korsleting sehingga tidak terjadi kerusakan yang fatal pada sistem pengapian.

Selanjutnya di luar materi sistem pengapian untuk menunjang terciptanya sebuah sarana yang baik dalam rekondisi proyek akhir ini juga dibutuhkan rekondisi rangka penopang atau *stand* yang *mobile*, agar mudah untuk di pindahkan saat digunakan untuk praktikum dan di simpan setelahnya. *Stand* ini berfungsi untuk menopang *engine*, radiator, pedal akselerator, tangki bahan bakar, panel, baterai beserta komponen kelistrikan lainnya. Karena posisi *engine ini* dinilai terlalu maju dan mengurangi nilai estetika karena di bagian belakang terlihat terlalu kosong, maka posisi *engine* di mundurkan dengan cara mengubah posisi *mounting engine*. Tidak hanya dimundurkan posisi *engine*-nya saja tetapi ada beberapa komponen yang dirubah posisinya seperti : posisi ECU yang semula di bagian depan panel dipindah di bawah panel, posisi pedal gas dipindah di bagian bawah ECU sebelah kanan accu, mengganti knalpot *engine dengan yang baru karena knalpot yang lama sudah bocor dan dinilai terlalu besar dan memakan tempat yang banyak.*

Dalam proses rekondisi *engine stand* ini dibutuhkan alat bantu diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan Alat

Tabel 1 Alat Yang Diperlukan Dalam Proses Pengerjaan.

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Multimeter	1 Buah
2	Kunci T 10	1 Buah
3	Kunci T 12	1 Buah
4	Kunci T 14	1 Buah
5	Kunci pas dan ring	1 Set
6	Tang Pengelupas Kabel	1 Buah
7	Soldier	1 Buah
8	Bor Tangan	1 Buah
9	Gunting	1 Buah

2. Kebutuhan Bahan

Rencana kebutuhan bahan yang akan digunakan dalam rekondisi *engine stand* dengan tinjauan sistem pengapian *distributorless* ini diantaranya yaitu:

Tabel 2 Kebutuhan Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Busi	4 buah
2	Kabel min batrai	1 buah
3	<i>Fuse</i> 15A	2 buah
4	Relay	1 buah
5	Isolasi	1 buah
6	Isolasi bakar	2 meter
7	Kawat tenol	1 rol
8	flux	1 cup
9	Kabel ties	1 pack
10	Kabel bodi	2 meter

D. Biaya yang Dibutuhkan

Setelah dibuatnya perancangan konsep rekondisi *engine stand*, identifikasi komponen yang dibutuhkan, rencana urutan proses pembuatan, dan juga rencana pengujian dari hasil rekondisi sarana pembelajaran *engine stand* dengan fokus tinjauan sistem pengapian distributorless ini selesai, selanjutnya dibuatlah anggaran biaya yang dibutuhkan.

Anggaran biaya ini berfungsi sebagai patokan tentang biaya dalam rekondisi sarana pembelajaran berbentuk *engine stand* ini. Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam rekondisi sarana pembelajaran berbentuk *engine stand* ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kebutuhan Bahan Dalam Pembuatan Proyek Akhir

No.	Nama Bahan dan Komponen	Spesifikasi	ØØSatuan	Harga @ (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Kabel ties	2.5x150mm	100 Pcs	10.000	10.000
2	Spark plug	K16R-U11	4 buah	25.000	100.000
3	Relay	4 kaki	1 Buah	30.000	30.000
4	Isolasi	0.13x18x20000	1 Buah	10.000	10.000
5	Fuse	15A	2 Buah	2.500	5.000
6	Isolasi bakar	Ø 2 Mm	2 Meter	5.000	10.000
7	Kawat tenol	Ø 0.5 Mm	1 Rol	20.000	20.000
8	Flux	-	1 Cup	25.000	25.000
9	Kabel bodi	Ø 2 Mm	2 Meter	4.000	8.000
10	Kabel min batrai	Ø 13 Mm	1 Meter	40.000	40.000
11	JUMLAH				258.500

E. Jadwal Rekondisi

Langkah-langkah pengujian *engine* Toyota vios seri 2NZ-FE sistem pengapian adalah sebagai berikut.

1. Menguji Percikan Bunga Api

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sistem pengapian apakah telah bekerja atau belum. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah melepas keempat buah busi. Perlu diketahui jika dalam pengujian percikan bunga api pada mesin injeksi ini harus dilakukan secara hati-hati. Sebelum melakukan proses pengujian soket injector harus dilepas terlebih dahulu, hal ini sangat penting karena jika tidak dilepas bisa mengakibatkan kebakaran ketika proses pengujian dilakukan.

Ketika semua telah siap maka starting mesin dapat dilakukan untuk memulai proses pengujian. Proses starting dilakukan tidak lebih dari 2 detik dengan mengamati loncatan bunga api yang keluar dari busi. Indikasi bahwa sistem pengapian telah bekerja adalah adanya loncatan bunga api. Ketika bunga api tidak keluar maka dapat dipastikan bahwa sistem pengapian masih terdapat masalah, dan jika percika bunga api keluar maka pengapian *engine* normal.

2. Menguji Gelombang Listrik pada Sensor CKP Dan Sensor CMP

Pengujian gelombang listrik pada sensor posisi *camshaft* ini dilakukan menggunakan *oscilloscope* dengan tujuan mengetahui lebih lanjut tentang kinerja sistem pengapian. Langkah dalam pengujian ini diawali dengan menhidupkan mesin, selanjutnya probe negatif dari *oscilloscope*

dihubungkan ke massa, sedangkan probe positif dihubungkan ke G2+ dan NE+. Setelah didapat hasil maka gelombang listrik ini dicocokkan dengan spesifikasi yang ada pada *Technical Manual* Toyota Vios seri 2NZ-FE. Input sensor sistem pengapian dianggap baik ketika gelombang hasil uji sama dengan spesifikasi.

3. Menguji gelombang listrik igniter pada terminal IGT dan IGF

Langkah dalam pengujian igniter ini diawali dengan menghidupkan mesin, selanjutnya probe negatif dari *oscilloscope* dihubungkan ke massa, sedangkan probe positif dihubungkan ke terminal IGT pada silinder 1-4 dan terminal IGF. Hasil dari pengujian kemudian dicocokkan dengan spesifikasi yang ada pada *Technical Manual* Toyota Vios seri 2NZ-FE. Sistem pengapian bekerja dengan baik ketika dalam pengujian terminal IGF selalu muncul gelombang listrik yang merupakan *feedback* dari *igniter*.

F. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Jadwal pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan	April-19				Mei-19				JUNI -19				JULI-19			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Persiapan																
2.	Identifikasi Kerusakan																
3.	Pengerjaan Rekondisi																
4.	Pengujian																
5.	Pembuatan Laporan																

