



REKONDISI *ENGINE* STAND TOYOTA VIOS SERI 2NZ-FE

(TINJAUAN SISTEM PENGAPIAN DLI)

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Disusun Oleh :

BIMA ANGGITA TAMA

NIM. 16509134025

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

**REKONDISI ENGINE STAND TOYOTA VIOS SERI 2NZ-FE
(TINJAUAN SISTEM PENGAPIAN DLI)**

Disusun Oleh :

Bima Anggita Tama
NIM. 16509134025

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan,



Yogyakarta, 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Moch. Solikin, M. Kes
NIP. 19680404 199303 1 003

Mengetahui
Dosen Pembimbing,

Drs. Kir/Haryana, M.Pd.
NIP. 19601228 198601 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

REKONDISI ENGINE STAND TOYOTA VIOS SERI 2NZ-FE
(TINJAUAN SISTEM PENGAPIAN DLI)

Disusun oleh :

Bima Anggita Tama
NIM. 16509134025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal, 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Drs.Kir Haryana,M.Pd.
Ketua Penguji/Pembimbing



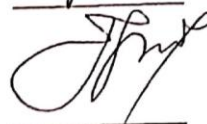
23.07.2019.

Dr.Ir.Zainal Arifin,M.T
Sekertaris



22.07.2019

Drs.Moch.Solikhin.M.Kes
Penguji Utama



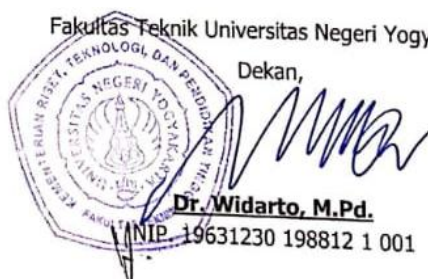
22.07.2019.

Yogyakarta,

2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bima Anggita Tama

NIM : 16509134025

Program Studi : Teknik Otomotif

Judul Proyek Akhir : Rekondisi *Engine* Stand Toyota Vios Seri 2NZ-
FE (Tinjauan Sistem Pengapian DLI)

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta,22 Juli..... 2019

Yang menyatakan,



Bima Anggita Tama
NIM. 16509134025

HALAMAN MOTTO

“Lakukan hal-hal yang kau pikir tidak bisa kau lakukan”

(Eleanor Roosevelt)

“Untuk jadi maju memang banyak hambatan. Kecwa semenit dua menit boleh, tapi setelah itu harus bangkit lagi”

(Joko Widodo)

“Jika belum meraih kesuksesan, jangan pernah berhenti untuk terus mencoba”

(William Edward Hickson)

“Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”

(Andrew Jackson)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir ini saya persembahkan kepada :

- ✓ Kedua orang tua saya tercinta dan saudara saya yang telah memberikan bimbingan, nasehat, doa dan segala dukungannya.
- ✓ Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
- ✓ Visca Trivia Octaviana Navyri yang telah banyak memberikan semangat, doa, perhatian serta dukungan.
- ✓ Teman-teman kelas B Teknik Otomotif angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.
- ✓ Sahabat-sahabat yang selalu mendukung dan memberikan masukan serta menghibur didalam segala kondisi.

REKONDISI *ENGINE STAND* TOYOTA Vios Seri 2NZ-FE (TINJAUAN SISTEM PENGAPIAN DLI)

**Oleh :
BIMA ANGGITA TAMA
NIM. 16509134025**

ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan mengidentifikasi kerusakan dan melakukan proses rekondisi *engine stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE secara efektif dan efisien, serta mengetahui kinerja mesin setelah dilakukan proses rekondisi.

Proyek akhir ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu, perancangan, proses rekondisi dan pengujian kinerja motor. Proses perancangan yang dilakukan adalah merancang proses rekondisi yang akan dilakukan, merancang kebutuhan alat dan bahan yang akan dibutuhkan, merancang jadwal pelaksanaan proses rekondisi dan pengujian, dan merancang anggaran biaya yang diperlukan.

Proses rekondisi dimulai dengan mengidentifikasi kerusakan *engine stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE dilakukan dengan cara memeriksa kondisi komponen, dan melakukan pengukuran pada komponen. dan kerusakan terdapat pada sistem pengapian karena tidak ada percikan bunga api pada busi. Proses rekondisi *engine stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE dilakukan melalui yaitu identifikasi terhadap kerusakan-kerusakan yang terjadi, penggantian komponen yang mengalami kerusakan dan tidak bisa digunakan lagi. Mesin Toyota Vios Seri 2NZ-FE yang awalnya berada dalam kondisi tidak dapat berfungsi dengan baik setelah dilakukan proses rekondisi dapat berfungsi kembali.

Hasil pengujian dari rekondisi *engine stand* Toyota Vios seri 2NZ-FE yaitu sistem pengapian bekerja dengan baik sehingga mesin dapat hidup. Hal ini diperkuat dengan dilakukannya pengujian gelombang listrik menggunakan *oscilloscope* yang ada pada Carman Scan VG64. Pengujian dilakukan pada *camshaft position sensor*, *crankshaft position sensor*, *knock sensor* dan igniter dengan hasil gelombang yang menunjukkan bahwa sistem pengapian telah bekerja dengan baik dan gelombang listrik sesuai spesifikasi yang ada pada manual mesin Toyota Vios seri 2NZ-FE.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga pembuatan Proyek Akhir ini sekaligus penyusunan laporan proyek akhir dengan judul “Rekondisi *Engine Stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE (Tinjauan Sistem Pengapian DLI)” dapat berjalan dengan baik.

Selama pembuatan Proyek Akhir dan dalam penyusunan laporan Proyek Akhir, telah didapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Kir Haryana, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Proyek Akhir ini dan selaku Pembimbing Akademik.
2. Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Moch Solikin, M. Kes., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Ir. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu memberikan doa, semangat, menasihati, memberi dukungan, dan memberikan motivasi.
6. Segenap jajaran Dosen dan Staf Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Visca Trivia Octaviana Navyri yang telah mendukung dan memberikan saran.
8. Teman-teman satu kelompok dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, Dani Setiawan yang telah banyak memberi kerja sama dan bantuannya dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman kelas B angkatan 2016 yang telah membantu untuk menyelesaikan Proyek Akhir dan laporan ini.
10. Keluarga besar Otomotif FT UNY yang memberikan dukungan dan support untuk menyelesaikan Proyek Akhir dan laporan ini.

Semoga hasil dari rekondisi *engine stand* dan laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Demikianlah laporan Proyek Akhir Rekondisi *Engine Stand* Toyota Vios Seri 2NZ-FE (Tinjauan Sistem Pengapian DLI) ini, semoga bisa memberikan manfaat sebagaimana mestinya. Kiranya Tuhan YME senantiasa memberkati kita semua.

Yogyakarta, Juli 2019

Bima Anggita Tama

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii	
LEMBAR PENGESAHAN	iii	
SURAT PERNYATAAN	iv	
HALAMAN MOTTO	v	
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi	
ABSTRAK	vii	
KATA PENGANTAR.....	viii	
DAFTAR ISI.....	x	
DAFTAR GAMBAR	xii	
DAFTAR TABEL.....	xiv	
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv	
BAB I 1		
PENDAHULUAN	1	
A. Latar Belakang Masalah	1	
B. Identifikasi Masalah.....	3	
C. Batasan Masalah.....	4	
D. Rumusan Masalah	4	
E. Tujuan	5	
F. Manfaat.....	5	
G. Keaslian Gagasan	6	
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....		7
A. Sistem Pengapian	7	
B. Jenis-Jenis Sistem Pengapian	9	
C. Engine Toyota Seri 2NZ-FE	23	
D. Sistem Pengapian Toyota Vios Seri 2NZ-FE.....	26	
BAB III KONSEP RANCANGAN		36
A. Rancangan Rekondisi	36	
B. Rencana Langkah Kerja	37	

C.	Analisa Kebutuhan.....	40
D.	Biaya yang Dibutuhkan	43
E.	Jadwal Rekondisi.....	44
F.	Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	46
	BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN.....	47
A.	Proses Rekondisi.....	47
B.	Proses Pengujian Kinerja Sistem Pengapian	62
C.	Hasil Pengujian Kinerja Sistem Pengapian	65
D.	Pembahasan.....	67
	BAB V PENUTUP	70
A.	Kesimpulan.....	70
B.	Keterbatasan	71
C.	Saran 72	
	DAFTAR PUSTAKA.....	73
	LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Effects Of Ignition Angle</i>	8
Gambar 2. Wiring diagram sistem pengapian konvensional.....	11
Gambar 3. <i>Self Induction Effect</i>	11
Gambar 4. <i>Mutual Induction Effect</i>	12
Gambar 5. Pengapian Transistor Dengan Sensor Induktif	14
Gambar 6. Generator Tipe Hall.....	15
Gambar 7. Sensor Tipe Iluminasi	16
Gambar 8. Diagram Pengapian Terkontrol Komputer	17
Gambar 9. Bagian-Bagian Dalam <i>Igniter</i>	18
Gambar 10. Pengapian ESA dengan Distributor	19
Gambar 11. Skema Pengapian <i>Distributorless</i>	20
Gambar 12. Model Pengapian <i>Distributorless Ignition System</i>	22
Gambar 13. Koil Pengapian DIS (Anonim: 2012)	23
Gambar 14. Kontruksi <i>Engine Toyota Vios</i> seri 2NZ-FE.....	26
Gambar 15. Diagram Sistem Pengapian Distributorless	27
Gambar 16. Busi.....	28
Gambar 17. Unit Koil Pengapian Beserta Igniter	30
Gambar 18 <i>Electronic Control Unit</i>	31
Gambar 19. <i>Crankshaft Position Sensor</i>	31
Gambar 20. <i>Camshaft Position Sensor</i>	32
Gambar 21. Wiring Diagram Sistem Pengapian Distributorless	33
Gambar 22. <i>Wavefrom Knock Sensor</i>	34
Gambar 23. <i>Wavefrom Crankshaft Position Sensor and Camshaft Position Sensor</i>	34
Gambar 24. <i>Wavefrom igniter IGT signal and igniter IGF signal</i>	35
Gambar 25. Melepas min batrai.....	48
Gambar 26. Melepas <i>socket</i> pada <i>coil</i>	48
Gambar 27. Melepas <i>socket</i> pada <i>coil</i>	48
Gambar 28. Melepas Busi	49
Gambar 29. Pemeriksaan Fuse	50
Gambar 30. Pengujian Kontinuitas Kunci Kontak	51
Gambar 31. Terminal Sensor Posisi <i>Camshaft</i>	53
Gambar 32. Terminal Sensor Posisi <i>Crankshaft</i>	54
Gambar 33. Pemeriksaan Knock Sensor	55
Gambar 34. Pengujian Relay.....	56
Gambar 35. Memeriksa <i>ignition coil</i>	57
Gambar 36. Pengujian Busi.....	58
Gambar 37. Penggantian Sekering.....	59
Gambar 38. Penggantian Busi.....	59
Gambar 39. Kabel signal CMP.....	60
Gambar 40. Memperbaiki Kabel signal CMP	61

Gambar 41. Menyambungkan Kabel pada Pedal Gas dengan Soket.....	61
Gambar 42. Memasang Soket Baru pada <i>Cooling Fan</i>	62
Gambar 43. Pengujian Percikan Buga Api	63
Gambar 44. Pengujian Gelombang Pada Sensor CKP dan CMP.....	64
Gambar 45. Pengujian Gelombang Listrik Pada <i>Knock Sensor</i>	64
Gambar 46. Pengujian Gelombang Igniter pada Terminal IGT dan IGF	65
Gambar 47. Percikan Bunga Api pada Sistem Pengapian <i>Engine Stand</i> Toyota Vios	66
Gambar 48. Gelombang Listrik Pada Sensor CKP dan CMP.....	66
Gambar 49. Gelombang Listrik Pada <i>Knock Sensor</i>	66
Gambar 50. Gelombang Listrik Pada Igniter.....	67
Gambar 51. Gelombang Parameter dibandingkan dengan Gelombang Pengukuran.....	68
Gambar 52. Gelombang Parameter dibandingkan dengan Gelombang Pengukuran.....	69
Gambar 53. Gelombang Parameter dibandingkan dengan Gelombang Pengukuran.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Mesin Toyota Vios Seri 2NZ-FE	24
Tabel 2 Alat Yang Diperlukan Dalam Proses Pengerjaan.....	42
Tabel 3 Kebutuhan Bahan	42
Tabel 4. Kebutuhan Bahan Dalam Pembuatan Proyek Akhir	43
Tabel 5 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	46
Tabel 6. Parameter Pengukuran Terminal Kunci Kontak.....	51
Tabel 7. Parameter Pengukuran Terminal Kunci Kontak.....	52
Tabel 8 Parameter Tahanan Sensor Posisi <i>Camshaft</i>	52
Tabel 9 Hasil Pengukuran Sensor CMP	53
Tabel 10 Hasil Pengukuran Sensor CKP	54
Tabel 11 Hasil Pengukuran knok Sensor.....	55
Tabel 12 spesifikasi <i>ignition coil</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pengerjaan	75
Lampiran 2. SpesifikasiMesin Toyota Vios Seri 2NZ-FE	78
Lampiran 3. Wiring Diagram Distributorless Ignition System.....	79
Lampiran 4. Wiring Diagram Kelistrikan Engine 2NZ-FE.....	80
Lampiran 5. Kartu Bimbingan	83
Lampiran 6. Bukti Selesai Revisi.....	84