



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

(*TINJAUAN DARI ENGINE COOLING SYSTEM*)

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Disusun Oleh

WIBI ESA HARI ANINDITA

NIM. 16509134032

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

REKONDISI *ENGINE STAND* TOYOTA VIOS SERI 2NZ – FE
(*TINJAUAN DARI ENGINE COOLING SYSTEM*)

Oleh:
Wibi Esa Hari Anindita
NIM.16509134032

ABSTRAK

Proyek Akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan dan melakukan proses rekondisi Stan Mesin Toyota Vios Seri 2NZ – FE secara efektif dan efisien, serta mengetahui proses kerja mesin setelah di rekondisi. Proyek Akhir ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu, proses analisa kebutuhan, proses rencana rekondisi, rancangan anggaran biaya, rencana jadwal kegiatan, dan rencana pengujian. Analisa kebutuhan dimulai dengan menentukan kebutuhan alat dan bahan. Rencana rekondisi diawali dengan analisis kerusakan, pemeriksaan, observasi dan pembelian komponen, perbaikan / penggantian / penambahan dan pengujian.

Analisis kerusakan Mesin Toyota Vios Seri 2NZ-FE dilakukan dengan cara melihat gejala yang terjadi pada mesin tersebut dan memeriksa kondisi komponen, memeriksa kinerja komponen serta melakukan pengukuran. Kerusakan terdapat pada sistem pendingin mesin, karena mesin terlalu panas dan kekurangan cairan pendingin. Proses rekondisi Mesin Toyota Vios Seri 2NZ-FE dilakukan melalui perbaikan / penggantian / penambahan komponen. 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 penggantian tutup radiator, pembersihan radiator dan penambahan tanki air cadangan pada Stan Mesin Toyota Vios seri 2NZ-FE yaitu sistem pendingin mesin bekerja dengan baik sehingga mesin dapat bekerja secara optimal. Hal ini diperkuat dengan dilakukannya pengujian kebocoran radiator menggunakan alat uji tutup radiator. Pengujian dilakukan pada tutup radiator dan lubang radiator dengan hasil tekanan yang menunjukkan bahwa sistem pendingin mesin tidak terjadi kebocoran dan sistem pendingin mesin bekerja dengan sesuai spesifikasi yang ada pada manual Mesin Toyota Vios seri 2NZ-FE.

Kata kunci: Toyota Vios, Pendingin Mesin, Radiator

**TOYOTA VIOS 2NZ – FE SERIES ENGINE STAND RECONDITION
(ENGINE COOLING SYSTEM REVIEW)**

By:
Wibi Esa Hari Anindita
NIM. 16509134032

ABSTRACT

The purpose of this final project is to identify damage and to recondition the engine stand of Toyota Vios 2NZ – FE series effectively and efficiently, and also to know the process of how the engine works after being reconditioned. This final project was held through several steps which were, need analysis, recondition plan, budget draft, schedule plan, and test plan. The need analysis process began with determining the materials and equipment needed. Recondition plan started with damage analysis, checking, observation and buying the components needed, repairing/replacing/adding and testing.

The damage analysis of Toyota Vios 2NZ – FE series' engine was done by checking the component's condition, the component's performance, and measuring. The damage was on the cooling system of the engine, the engine was too hot and lack of coolant fluid. The process of repairing the Toyota Vios 2NZ – FE series engine was done by repairing/replacing/adding components. The Toyota Vios 2NZ – FE series engine that was not well-functioning earlier can finally work well after the reconditioning process.

The test result of replacing the radiator lid, cleaning the radiator, and adding a substitute of the water tank in the Toyota Vios 2NZ – FE series engine stand is that the cooling system of the engine works well that the engine can work optimally. It's also strengthened by doing a radiator-leak test using a radiator lid testing tool. The test towards the radiator lid and radiator hole with the pressure result that shows the cooling system is not leaking and the cooling system works correspond to the specification in the Toyota Vios 2NZ – FE series manual.

Keywords: Toyota Vios, *Engine Cooling*, Radiator

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan judul

REKONDISI ENGINE STAND TOYOTA VIOS SERI 2NZ –FE

(TINJAUAN DARI ENGINE COOLING SYSTEM)

Disusun oleh :

WIBI ESA HARI ANINDITA

NIM.16509134032

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Proyek Akhir yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2019

Mengetahui,

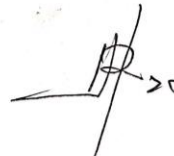
Ketua Program Studi D3
Teknik Otomotif,



Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 196804041993031003

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Kir Haryana, M.Pd.
NIP. 196012281986011001



Scanned with
CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**REKONDISI ENGINE STAND TOYOTA VIOS SERI 2NZ -FE
(TINJAUAN DARI ENGINE COOLANT SYSTEM)**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

WIBI ESA HARI ANINDITA

NIM. 16509134032

Telah dipertahankan didepan penguji Proyek Akhir
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Kir Haryana, M.Pd.	Ketua Penguji		13-09-2019
Drs. Martubi, M.Pd., M.T.	Sekretaris Penguji		24-09-2019
Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T.	Penguji Utama		24.09.2019

Yogyakarta, September 2019

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta,



Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

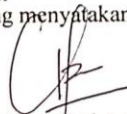


Scanned with
CamScanner

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, September 2019
Yang menyatakan,



Wibi Esa Hari Anindita
NIM. 16509134032

HALAMAN MOTTO

*“Berjalan tak seperti rencana adalah jalan yang sudah biasa dan jalan satu –
satunya jalani sebaik kau bisa”*

(Sirin Farid Stevy)

*“Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya. Hiduplah seakan kau akan mati
hari ini”*

(James Dean)

“Kesalahan terburuk adalah ketertarikan kita dengan kesalahan orang lain”

(Ali bin Abi Thalib)

*“Tidak ada cara pasti bagaimana sesuatu harus terjadi. Yang ada hanyalah, apa
yang terjadi dan apa yang kita lakukan”*

(Terry Pratchett)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sembah sujud dan syukur kepada Allah SWT. Kasih sayangmu telah memberikan kekuatan, membekaliku ilmu serta memperkenalkanku dengan kasih sayang. Atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Proyek Akhir sederhana ini dapat terselesaikan. Atas izin – Mu, kupersembahkan karya sederhana ini kepada :

1. Sri Hastuti, Ibu tercinta yang mengajari penulis membaca, menulis dan selalu bersabar untuk terus mendukung penulis dalam menyelesaikan suatu hal.
2. Sri Hartono, Amd., sebagai bapak, sebagai inspirator, sebagai pahlawan di keluarga yang selalu memberi ketegasan, mengajarku menjadi pria yang harus kuat dan solutif ketika menghadapi masalah.
3. Innaya Kendya Anindita, sebagai saudara sekandung yang selalu memberi semangat penulis dalam menyelesaikan karya ini.
4. Kir Haryana, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang sabar menuntun penulis dalam menuntaskan laporan ini.
5. Keluarga besar UKM Musik Sicma, yang telah memberiku banyak pengalaman dan memberiku kesempatan belajar manajemen kehidupan berorganisasi.
6. Teman – teman seperjuangan D3 Teknik Otomotif 2016, yang mengajarkanku tentang solidaritas.
7. Dosen Jurusan Teknik Otomotif, sebagai bapak dikampus yang selalu menuntun penulis memberi arahan dalam menyelesaikan masa *study* di Universitas Negeri Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang tak pernah pilih kasih, dan Maha Penyayang, karena dengan rahmat serta hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Dalam penulisan Proyek Akhir ini, tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, baik moral maupun material. Oleh karena itu tak lupa penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Kir Haryana, M.Pd., selaku dosen pembimbing proyek akhir yang selalu bersabar dalam memberi bimbingan dan arahan.
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 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Sri Hartono, Amd., selaku ayahanda tercinta yang selalu memberi semangat dalam menyusun laporan Proyek Akhir ini.
6. Sri Hastuti, Selaku Ibunda tercinta yang memberi kesabaran, cinta, doa dan kasih sayang yang luar biasa.
7. Keluarga Besar UKM Musik Sicma UNY.
8. Keluarga Besar D3 Teknik Otomotif 2016.

Dengan adanya penyusunan laporan ini diharapkan dapat menjadi buku pelengkap bagi mahasiswa dan dosen pembimbing dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Meskipun dalam penyusunan laporan ini penulis telah berusaha sekuat tenaga dan pikiran, namun penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan di masa mendatang.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca semuanya. Aamiin.

Yogyakarta, September 2019



Wibi Esa Hari Anindita
NIM.16509134032

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	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	5
BAB II	7
PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	7
A. Fungsi Sistem Pendingin Mesin	7
B. Jenis – jenis Sistem Pendingin	9
C. Komponen Sistem Pendingin	11
D. Cara Kerja Sistem Pendingin	23
E. Gangguan – gangguan pada sistem pendingin mesin	26

BAB III	29
KONSEP RANCANGAN	29
A. Analisa kebutuhan	29
B. Rencana Rekondisi	31
C. Rancangan Anggaran Biaya	33
D. Rencana Jadwal Kegiatan	34
E. Rencana Pengujian	35
BAB IV	37
PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Proses Rekondisi	37
B. Hasil	51
C. Pembahasan	51
BAB V	54
KESIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan	54
B. Keterbatasan	55
C. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kontruksi Sistem Pendingin Thermosyphon.....	7
Gambar 2. Sistem Pendingin langsung	10
Gambar 3. Sistem Pendingin Tidak Langsung	11
Gambar 4. Sirip Mesin Pendingin Langsung	12
Gambar 5. Radiator	12
Gambar 6. Inti Radiator.....	13
Gambar 7. Tipe Inti Radiator	14
Gambar 8. Pompa Air	14
Gambar 9. Tutup Radiator.....	15
Gambar 10. <i>Water Jacket</i>	15
Gambar 11. Thermostat.....	16
Gambar 12. Thermostat tipe <i>bellows</i>	16
Gambar 13. Thermostat tipe <i>Wax Element</i>	17
Gambar 14. Selang Karet (<i>Hose</i>)	17
Gambar 15. Kipas pendingin.....	19
Gambar 16. Kipas Pendingin yang digerakan poros engkol	20
Gambar 17. Kipas Pendingin Elektrik	21
Gambar 18. <i>Reservoir Tank</i>	23
Gambar 19. Kerja sistem pendingin mesin pada saat mesin dingin.....	24
Gambar 20. Kerja sistem pendingin mesin pada saat mesin panas	25
Gambar 21. Rencana Rekoondisi	31
Gambar 22. Pemeriksaan Radiator.....	38
Gambar 23. Pemeriksaan Selang (<i>Hose</i>).....	39
Gambar 24. Pemeriksaan Tutup Radiator	40
Gambar 25. Pemeriksaan Sensor Suhu	41
Gambar 26. Pemeriksaan Kipas Pendingin.....	42
Gambar 27. Pemeriksaan Kipas Pendingin.....	43
Gambar 28. Pemeriksaan Thermostat	44
Gambar 29. Memperbaiki Sirip – Sirip Radiator	46
Gambar 30. Membersikan Radiator	46

Gambar 31. Pemotongan Selang dan Membersihkan Sealer	47
Gambar 32. Pemasangan Selang dan Melengkapi Klem.....	47
Gambar 33. Memasang Tutup Radiator	48
Gambar 34. Menyambung Kabel	48
Gambar 35. Memasang Socket Penghubung	49
Gambar 36. Membuat Dudukan <i>Reservoir Tank</i>	49
Gambar 37. Memasang <i>Reservoir Tank</i>	50
Gambar 38. Pengujian sistem pendingin terhadap kebocoran	50

DAFTAR TABEL

Table 1. Analisa Kebutuhan Alat.....	29
Table 2. Analisa Kebutuhan Bahan.....	30
Table 3. Rencana Anggaran Biaya.....	33
Table 4. Rencana Jadwal Kegiatan	34