



**REKONDISI SISTEM PENDINGIN  
*ENGINE STAND T1 TIMOR S515i***

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



**Oleh :**

**ANGGORO DWIPO PAMUNGKAS**

**NIM. 16509134046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

### REKONDISI SISTEM PENDINGIN *ENGINE STAND T1 TIMOR S515i*

Disusun Oleh :

Anggoro Dwipo Pamungkas  
NIM. 16509134046

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

Joko Sriyanto, S.Pd., M.T.  
NIP. 19780620 200501 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir

### REKONDISI SISTEM PENDINGIN ENGINE STAND T1 TIMOR S515i

Disusun Oleh :

Anggoro Dwipo Pamungkas  
NIM. 16509134046

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

Joko Sriyanto, S.Pd., M.T.  
Ketua Penguji/Pembimbing



26/7/2019

Ibnu Siswanto, S.Pd.T., M.Pd., Ph.D  
Sekretaris



26/7/2019

Dr. Drs. Agus Budiman, M.Pd., M.T.  
Penguji



26/7/2019

Yogyakarta, 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Ir. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anggoro Dwipo Pamungkas

NIM : 16509134046

Program Studi : Teknik Otomotif

Judul Proyek Akhir : Rekondisi Sistem Pendingin *Engine Stand* T1 Timor S515i

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, 26 Juli 2019

Yang menyatakan,



Anggoro Dwipo Pamungkas

NIM. 16509134046

# **REKONDISI SISTEM PENDINGIN**

## ***ENGINE STAND T1 TIMOR S515i***

**Oleh :**

**ANGGORO DWIPO PAMUNGKAS**

**NIM. 16509134046**

### **ABSTRAK**

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah merekondisi sistem pendingin pada *Engine Stand T1 Timor S515i* sehingga kinerja sistem pendingin tersebut dapat difungsikan kembali sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa.

Proses rekondisi pada sistem pendingin *Engine Stand* dilakukan dengan pembongkaran komponen-komponen sistem pendingin, pemeriksaan komponen sistem pendingin, pengadaan komponen sistem pendingin yang rusak atau hilang, pembuatan jaringan kabel untuk kelistrikan kipas pendingin, pemasangan kembali sistem pendingin, dan pengujian terhadap kinerja sistem pendingin *Engine Stand T1 Timor S515i* tersebut.

Setelah dilakukan rekondisi sistem pendingin *Engine Stand T1 Timor S515i* dapat bekerja normal, tidak ada kebocoran, kipas pendingin dapat bekerja setelah mesin panas, dan mesin tidak *overheat* setelah dilakukan beberapa percobaan menghidupkan mesin pada 900-1000 Rpm dalam waktu 25-30 menit disetiap percobaan. Dengan demikian *Engine Stand T1 Timor S515i* dapat difungsikan kembali menjadi media pembelajaran.

Kata kunci : Rekondisi *Engine Stand T1 Timor S515i*

# ***THE RECONDITION of ENGINE STAND T1 TIMOR S515i***

## ***COOLING SYSTEM***

***By :***

**ANGGORO DWIPO PAMUNGKAS**

**NIM. 16509134046**

### ***ABSTRACT***

*This final project aims at reconditioning Engine Stand T1 Timor S515i cooling system, so that its performance can be functioned as learning media for students.*

*The recondition process took several steps that were disassembling the cooling system components, controlling the cooling system components, setting up the damaged or missing components, making of wire networks for the electricity of cooling fan, reassembling the cooling system components, and examining the performance of the cooling system.*

*The results show that after reconditioning, Engine Stand T1 Timor S515i cooling system works normally, no leak components, the cooling fan works normally after the machine is getting hot, and the machine does not get overheat after multiple tests of starting the machine up 900-1000 Rpm during 25-30 minutes each test. Therefore, Engine Stand T1 Timor S515i can be functioned as learning media again.*

***Keywords: Recondition Engine Stand T1 Timor S515i***

## **MOTTO**

*“Jika kita memiliki keinginan yang kuat dari dalam hati, maka seluruh alam semesta akan bahu membahu mewujudkannya,” (Ir. Soekarno)*

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, saya persembahkan untuk kedua orang tuaku, terimakasih atas segala doa, kasih sayang, perhatian, semangat serta dukungannya. Keluarga besar, kakak , teman dekat yang telah memberi semangat dan dukungannya kepada penulis baik dalam keadaan suka maupun duka. Kepada dosen-dosen yang senantiasa memberikan ilmu pengetahuan, petunjuk dan pengarah selama proses pengerjaan Proyek Akhir. Serta teman-teman otomotif kelas B Angkatan 2016, terima kasih atas dukungan dan saran-saran terbaik kalian, takkan kulupakan perjuangan yang telah kita capai bersama.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Memanjatkan kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “Rekondisi Sistem Pendingin *Engine Stand* T1 Timor S515i”.

Saya menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak, tidak dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Terima kasih kepada :

1. Bapak Joko Sriyanto, S.Pd., MT. selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan.
2. Orang Tua yang telah memberikan dorongan semangat baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Serta teman-teman kelas B Teknik Otomotif D3 2016 yang banyak membantu dalam berbagai hal.
7. Serta semua pihak yang turut membantu dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                               |                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                          |                              |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....               | i                            |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                | ii                           |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b> .....                 | iii                          |
| <b>ABSTRAK</b> .....                          | iv                           |
| <b>ABSTRACT</b> .....                         | v                            |
| <b>MOTTO</b> .....                            | vi                           |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                      | vii                          |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                   | viii                         |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                       | x                            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                    | xii                          |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                     | xiv                          |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                  | xv                           |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                | Error! Bookmark not defined. |
| A. Latar Belakang Masalah .....               | Error! Bookmark not defined. |
| B. Identifikasi Masalah .....                 | Error! Bookmark not defined. |
| C. Batasan Masalah .....                      | Error! Bookmark not defined. |
| D. Rumusan Masalah .....                      | Error! Bookmark not defined. |
| E. Tujuan .....                               | Error! Bookmark not defined. |
| F. Manfaat .....                              | Error! Bookmark not defined. |
| G. Keaslian Gagasan .....                     | Error! Bookmark not defined. |
| <b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b> .. | Error! Bookmark not defined. |
| A. Pengertian Rekondisi .....                 | Error! Bookmark not defined. |
| B. Dasar Sistem Pendingin .....               | Error! Bookmark not defined. |
| C. Sistem Pendingin Kendaraan Bermotor .....  | Error! Bookmark not defined. |
| D. Komponen Sistem Pendingin .....            | Error! Bookmark not defined. |
| <b>BAB III KONSEP PERANCANGAN</b> .....       | Error! Bookmark not defined. |
| A. Analisis Kebutuhan .....                   | Error! Bookmark not defined. |
| B. Rancangan Langkah Kerja .....              | Error! Bookmark not defined. |
| 1. Perencanaan .....                          | Error! Bookmark not defined. |
| 2. Proses Pembongkaran .....                  | Error! Bookmark not defined. |

|                                             |                                                                       |                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.                                          | Proses Menganalisa Kerusakan dan Kelengkapan Komponen .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.                                          | Observasi dan Pembelian Komponen.....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.                                          | Proses Rekondisi dan Pemeriksaan Komponen ....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 6.                                          | Pemasangan Komponen.....                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 7.                                          | Pengecekan Ulang .....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 8.                                          | Pengujian dan Pemeriksaan Setelah Rekondisi.....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| C.                                          | Anggaran Biaya .....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| D.                                          | Rencana Jadwal Kegiatan.....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB IV PROSES, HASIL, PEMBAHASAN....</b> |                                                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| A.                                          | Rekondisi Sistem Pendingin.....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.                                          | Pembongkaran.....                                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.                                          | Pemeriksaan .....                                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.                                          | Pemasangan Setelah Pemeriksaan.....                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| B.                                          | Hasil Pemeriksaan.....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.                                          | Radiator.....                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.                                          | Tutup Radiator .....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.                                          | Selang-Selang Radiator .....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.                                          | Thermostat .....                                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.                                          | Kipas pendingin.....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 6.                                          | <i>Water Temperature Switch</i> .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| C.                                          | Pengujian dan Pemeriksaan Sistem Pendingin setelah Rekondisi.....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.                                          | Pengisian air pendingin.....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.                                          | Pengujian Kebocoran Sistem Pendingin.                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.                                          | Pengujian Kinerja Kipas Pendingin dan <i>Water Temperature Switch</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.                                          | Pengujian Kinerja Pompa Air .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| D.                                          | Pembahasan .....                                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.                                          | Proses Rekondisi Sistem Pendingin <i>Engine Stand T1 Timor S515i</i>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.                                          | Pengujian Kinerja Sistem Pendingin <i>Engine Stand T1 Timor S515i</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>     |                                                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| A. Kesimpulan.....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| B. Keterbatasan .....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| C. Saran.....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                      |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gambar 1. Keseimbangan Panas .....                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2. Pendinginan Udara Secara Alamiah....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3. Kipas Udara pada Roda Gila.....                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 4. Kipas pada Roda Gila dengan Pengarah Aliran .                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 5. Sirkulasi Alamiah di Mesin .....                                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 6. Sirkulasi Dengan Tekanan (Pompa)....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 7. Konstruksi Sistem Pendingin Air.....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 8. Sistem Pendingin Air Saat Mesin Dingin                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 9. Sistem Pendingin Air Saat Mesin Panas                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 10. Konstruksi Radiator.....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 11. Tipe Inti Radiator .....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 12. Tipe SR .....                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 13. <i>Relief Valve</i> Saat Air Pendingin Panas                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 14. <i>Relief Valve</i> Saat Air Pendingin Dingin                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 15. Konstruksi Pompa Air .....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 16. Letak Thermostat di Saluran Air Keluar                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 17. Letak Thermostat pada Saluran Masuk                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 18. Cara Kerja Thermostat.....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 19. Jenis Thermostat Dengan Katup <i>Bypass</i> dan Tanpa Katup <i>Bypass</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 20. Kipas Pendingin Yang Digerakkan Poros Engkol                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 21. Kipas Pendingin Digerakkan Oleh Motor                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 22. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas saat Mesin Dingin                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 23. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas saat Mesin Panas                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 24. Tangki Cadangan ( <i>Reservoir Tank</i> ) ..                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 25. <i>Water Jacket</i> .....                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 26. <i>Water Temperature Swich</i> .....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 27. Pengetesan Kebocoran Radiator .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 28. Pembersihan Bagian Dalam Radiator                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 29. Perbaikan Sirip-Sirip Radiator .....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

Gambar 30. Pemeriksaan *Inner* dan *Outer Cap Seal* dengan Kuku **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 31. Pemeriksaan Tutup Thermostat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 32. Pemeriksaan *Vaccum Valve* Tutup Radiator.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 33. Pembersihan Selang-Selang Radiator **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 34. Pemeriksaan Thermostat secara Visual**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 35. Pemeriksaan Thermostat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 36. Gasket TutupThermostat Robek ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 37. Pemeriksaan Langsung Kinerja Kipas Pendingin**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 38.Pemeriksaan Arus Kipas Pendingin dengan Amperemeter ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 39. Pemberian *Sealer* pada Rumah Thermostat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 40. Pemasangan *Lower Hose* Mitsubishi Colt T.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 41. Pengukuran saat Thermostat Membuka Penuh **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 42. Pembuatan Gasket Baru..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 43. Pengamplasan Permukaan Thermostat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 44. Terukur Arus Sesuai Spesifikasi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 45. Jaringan Kabel Kipas Pendingin ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 46. Grafik Perbandingan Tahanan dan Suhu WTS **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 47. Pemeriksaan Kebocoran Sistem Pendingin ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 48. Rangkaian Kelistrikan WTS ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

|                                                                |                                     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabel 1. Kebutuhan Alat .....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 2. Kebutuhan Alat untuk Pengukuran .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3. Kebutuhan Bahan.....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. Rancangan Anggaran Biaya .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 5. Anggaran Biaya .....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 6. Data Tahanan dan Suhu <i>Water Temperature Switch</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Kelistrikan WTS.....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Foto-Foto Proses Pemeriksaan

Lampiran 2. Wiring Timor S515i

Lampiran 3. Kartu Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 4. Bukti Selesai Revisi Tugas Akhir