



**REKONDISI SISTEM PENGAPIAN  
PADA *ENGINE STAND* TIMOR 1 S515i**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD ANDRI YUSUF**

**NIM. 16509134038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

# **REKONDISI SISTEM PENGAPIAN PADA *ENGINE STAND* T1 TIMOR S515i**

Oleh :

Muhammad Andri Yusuf  
16509134038

## **ABSTRAK**

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah : (1) mengidentifikasi kerusakan pada sistem pengapian *engine stand* T1 Timor S515i, (2) melakukan proses *rekondisi* pada sistem pengapian *engine stand* T1 Timor S515i, (3) mengetahui kinerja sistem pengapian pada *engine stand* T1 Timor S515i setelah dilakukan rekondisi.

Proses rekondisi sistem pengapian terdiri dari identifikasi awal yang bertujuan untuk memeriksa percikan api pada busi. Dari hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa tidak ada percikan api pada busi sehingga perlu dilakukan rekondisi. Langkah selanjutnya adalah pembongkaran untuk memeriksa komponen-komponen sistem pengapian berdasarkan spesifikasi dari buku manual. Hasil pemeriksaan komponen menunjukkan bahwa komponen sistem pengapian seperti busi, kabel tegangan tinggi dan kunci kontak perlu dilakukan penggantian. Kondisi awal kunci kontak sebelum dilakukan rekondisi adalah tidak ada sehingga perlu dilengkapi dengan kunci kontak. Pemasangan kembali komponen sistem pengapian dilakukan setelah proses penggantian komponen selesai.

Berdasarkan hasil rekondisi yang telah dilakukan menunjukkan adanya hasil yang lebih baik dibandingkan sebelum dilakukan rekondisi, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian adanya percikan bunga api pada busi serta saat pengapian yang sudah sesuai spesifikasi. Hasil akhir dari proyek akhir ini yaitu *engine* dapat hidup normal sehingga dapat difungsikan kembali sebagai media pembelajaran di bengkel otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Kata kunci : Rekondisi, *Engine stand*, Sistem pengapian T1 Timor S515i

## ***The Recondition of Engine Stand T1 Timor S515i Ignition System***

By:

Muhammad Andri Yusuf  
NIM. 16509134038

### **ABSTRACT**

*This final project aims at (1) identifying the damages of Engine Stand T1 Timor S515i ignition system (2) doing the recondition process of Engine Stand T1 Timor S515i ignition system and (3) understanding the performance of Engine Stand T1 Timor S515i ignition system after recondition.*

*The recondition process started with the initial identification of flames in the spark plug. The identification showed that there was no flame in the spark plug, so that it was a necessity for doing recondition. The next step was disassembling the system components based on the manual book. After that, it was setting up some new components such as spark plug, high voltage wires, and electric socket key. There was no electric socket key in the initial condition, so that the system had to be completed with the new one. The last step was reassembling the components of ignition system.*

*The results show that recondition performs better and works normally than before recondition is done, based on test the flames of spark plug, timing ignition have been appropriate with specification. Final result of this project is the engine can be functioned as learning media in the engineering workshop of the Faculty of Engineering, State University of Yogyakarta.*

*Keyword : Recondition, Engine Stand, Ignition System T1 Timor S515i*

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

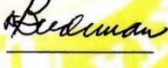
### REKONDISI SISTEM PENGAPIAN PADA ENGINE STAND T1 TIMOR S515i

Disusun oleh :

Muhammad Andri Yusuf  
16509134038

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., MT.<br>Ketua Penguji/Pembimbing |   | 26/7 2019 |
| Ibnu Siswanto, SPd.T., M.Pd., Ph.D<br>Sekretaris      |   | 26/7 2019 |
| Dr. Drs. Agus Budiman, M.Pd., MT.<br>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 : Muhammad Andri Yusuf  
NIM : 16509134038  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Judul Proyek Akhir : Rekondisi Sistem Pengapian Pada *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, 22 Juli 2019

Yang menyatakan



Muhammad Andri Yusuf  
NIM. 16509134038

## LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

### **REKONDISI SISTEM PENGAPIAN PADA *ENGINE STAND T1 TIMOR S515i***

Disusun Oleh :

Muhammad Andri Yusuf  
NIM. 16509134038

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

Yogyakarta, 22 Juli 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

## **HALAMAN MOTTO**

Bersemangatlah melakukan hal yang bermanfaat untukmu dan meminta tolonglah  
pada Allah, serta janganlah engkau malas.

(HR. Muslim)

Kalau mau menunggu sampai siap, kita akan menghabiskan sisa hidup kita hanya  
untuk menunggu.

(Lemony Snicket)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Rasa terimakasih dan rasa syukur selalu dipanjatkan kepada Allah SWT yang selalu mencurahkan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dalam persembahan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik berupa materi maupun moril dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan hingga selesainya laporan Proyek Akhir ini.
3. Kepada teman-teman kelas B angkatan 2016 yang selalu membantu dan menghibur ketika penulis membutuhkan bantuan.
4. Kekasih hati yang selalu memberikan semangat saat mengerjakan laporan Proyek Akhir.
5. Kepada teman-teman seperjuangan yang selalu menghibur dan memotivasi.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya kepada kita semua sehingga proyek akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul “Rekondisi Sistem Pengapian Pada *Engine stand* T1 Timor S515i” dapat diselesaikann pennyusun dengan baik tanpa hambatan yang berarti.

Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Sebagai sosok suri tauladan yang baik untuk seluruh umat manusia. Keberhasilan penyusunan Proyek Akhir ini dapat terwujud dengan adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang tulus kepada yang terhormat :

1. Bapak Joko Sriyanto, M.T. selaku dosen pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan bimbingan, semangat dan dorongan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Joko Sriyanto, M.T. selaku ketua penguji, Bapak Ibnu Siswanto, M.Pd., Ph.D. selaku sekretaris dan Bapak Dr. Agus Budiman M.Pd., MT. yang telah memberikan koreksi dan masukan yang sangat bermanfaat untuk laporan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Otomotif dan Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif, beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Proyek Akhir ini.

4. Bapak Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang memberikan dukungan sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai.
6. Teman-teman kelas B angkatan 2016 yang telah membantu dalam pengerjaan Proyek Akhir ini hingga selesai.
7. Seluruh pihak yang membantu menyelesaikan Proyek Akhir.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan yang baik dari Allah SWT. besar harapan penyusun agar Proyek Akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan

Yogyakarta, 25 Juli 2019

Penyusun

Muhammad Andri Yusuf

NIM. 16509134038

## DAFTAR ISI

|                                                                | Halaman     |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b> .....                                    | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                           | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                          | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                                | <b>iv</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b> .....                                  | <b>v</b>    |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....                                | <b>vi</b>   |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                                     | <b>vii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                               | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                    | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                        | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                      | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                     | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                   | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                 | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang .....                                        | 1           |
| B. Identifikasi Masalah .....                                  | 3           |
| C. Batasan Masalah.....                                        | 3           |
| D. Rumusan Masalah .....                                       | 4           |
| E. Tujuan .....                                                | 4           |
| F. Manfaat .....                                               | 4           |
| G. Keaslian Gagasan .....                                      | 5           |
| <b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b> .....               | <b>6</b>    |
| A. Sistem Pengapian .....                                      | 6           |
| 1. Fungsi Sistem Pengapian.....                                | 6           |
| 2. Syarat Sistem Pengapian .....                               | 7           |
| 3. Macam-macam Sistem Pengapian.....                           | 8           |
| B. Sistem Pengapian Elektronik .....                           | 17          |
| 1. Komponen Sistem Pengapian Elektronik.....                   | 17          |
| 2. Cara Kerja Sistem Pengapian Elektronik T1 Timor S515i ..... | 27          |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III KONSEP RANCANGAN .....</b>                           | <b>31</b> |
| A. Analisis Kebutuhan .....                                     | 31        |
| B. Konsep Rancangan Rekondisi.....                              | 31        |
| C. Rencana Langkah Kerja .....                                  | 32        |
| D. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan.....                      | 34        |
| E. Rancangan Biaya.....                                         | 35        |
| F. Rencana Jadwal Rekondisi.....                                | 36        |
| G. Rencana Pengujian .....                                      | 37        |
| <b>BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                | <b>39</b> |
| A. Proses Rekondisi .....                                       | 39        |
| 1. Identifikasi awal .....                                      | 39        |
| 2. Membongkar sistem pengapian T1 Timor S515i .....             | 40        |
| 3. Melakukan pemeriksaan dan pengukuran komponen-komponen ..... | 43        |
| 4. Mengganti komponen yang rusak dan hilang.....                | 49        |
| 5. Memasang komponen sistem pengapian T1 Timor S515i .....      | 51        |
| B. Pengujian.....                                               | 55        |
| C. Pembahasan.....                                              | 56        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                         | <b>58</b> |
| A. Kesimpulan .....                                             | 58        |
| B. Keterbatasan.....                                            | 58        |
| C. Saran.....                                                   | 59        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                      | <b>60</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                            | <b>61</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                            | Halaman |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1. Kode Warna Sekering .....                         | 20      |
| Tabel 2. Kebutuhan Alat .....                              | 34      |
| Tabel 3. Kebutuhan Alat Pengukuran .....                   | 35      |
| Tabel 4. Kebutuhan Bahan .....                             | 35      |
| Tabel 5. Rancangan Biaya.....                              | 36      |
| Tabel 6. Rencana Jadwal Rekondisi .....                    | 36      |
| Tabel 7. Hasil pemeriksaan terminal pada distributor ..... | 49      |
| Tabel 8. Tabel spesifikasi busi.....                       | 50      |
| Tabel 9. Spesifikasi kabel tegangan tinggi.....            | 50      |
| Tabel 10. Pemeriksaan kunci kontak .....                   | 51      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                   | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1. Rangkaian Sistem Pengapian Konvensional .....           | 8       |
| Gambar 2. Diagram Sistem Pengapian CDI .....                      | 10      |
| Gambar 3. Prinsip <i>Hall effect</i> .....                        | 11      |
| Gambar 4. Pembangkit pulsa <i>Hall effect</i> .....               | 11      |
| Gambar 5. Pembangkit pulsa sensor cahaya .....                    | 14      |
| Gambar 6. Diagram sistem pengapian transistor model induktif..... | 15      |
| Gambar 7. Komponen Sistem Pengapian Terkontrol Komputer .....     | 16      |
| Gambar 8. Bagian-Bagian Baterai .....                             | 18      |
| Gambar 9. Kunci Kontak .....                                      | 18      |
| Gambar 10. ECU T1 Timor S515i .....                               | 19      |
| Gambar 11. Sekering Tipe <i>Blade dan cartridge</i> .....         | 20      |
| Gambar 12. Distributor T1 Timor S515i.....                        | 22      |
| Gambar 13. Koil pengapian .....                                   | 22      |
| Gambar 14. <i>Igniter</i> .....                                   | 23      |
| Gambar 15. Kabel Tegangan Tinggi.....                             | 24      |
| Gambar 16. Busi .....                                             | 24      |
| Gambar 17. Diagram Sistem Pengapian Elektronik .....              | 27      |
| Gambar 18. Desain Sensor Optik.....                               | 28      |
| Gambar 19. Konsep Generator Signal Model Optik.....               | 29      |
| Gambar 20. Output Pulsa Signal Optik.....                         | 29      |
| Gambar 21. Pemeriksaan awal percikan api pada busi .....          | 40      |
| Gambar 22. Melepas cop busi .....                                 | 41      |
| Gambar 23. Melepas busi.....                                      | 41      |
| Gambar 24. Melepas soket pada distributor.....                    | 42      |
| Gambar 25. Melepas baut pengikat rumah distributor .....          | 43      |
| Gambar 26. Melepas distributor.....                               | 43      |
| Gambar 27. Pemeriksaan busi dengan sparktester .....              | 44      |
| Gambar 28. Pemeriksaan kabel busi .....                           | 45      |
| Gambar 29. Pemeriksaan tahanan primer koil .....                  | 46      |
| Gambar 30. Pemeriksaan tahanan sekunder koil .....                | 47      |
| Gambar 31. Pemeriksaan visual distributor .....                   | 48      |
| Gambar 32. Terminal pada distributor .....                        | 49      |
| Gambar 33. Memasang distributor.....                              | 52      |
| Gambar 34. Memasang soket distributor .....                       | 52      |
| Gambar 35. Mengencangkan busi.....                                | 53      |
| Gambar 36. Urutan pemasangan kabel tegangan tinggi.....           | 53      |
| Gambar 37. Memasang kabel tegangan tinggi.....                    | 54      |
| Gambar 38. Menyetel saat pengapian. ....                          | 54      |
| Gambar 39. Pengujian .....                                        | 55      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Foto.....                                              | 62      |
| Lampiran 2. Wiring <i>Engine Management System</i> Timor S55i..... | 63      |
| Lampiran 3. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....                      | 64      |
| Lampiran 4. Kartu Revisi Proyek Akhir.....                         | 65      |