

**REKONDISI SISTEM KELISTRIKAN PENGISIAN DAN PENGAPIAN  
MOBIL BMW 3 SERIES E36 M40 318i**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli Madya  
Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD DWLNUGROHO**

**20173020033**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Dwi Nugroho

NIM : 20173020033

Prodi : D3 Teknologi Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“REKONDISI SISTEM KELISTRIKAN PENGISIAN DAN PENGAPIAN BMW 3 SERIES E36 M40 318i”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Sarjana disuatu Program Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, April 2022



10000  
SEPULUH RIBU RUPIAH  
2EAA9AJX76374557

Muhammad Dwi Nugroho

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:


1. Kedua orang tua dan kakak saya terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini
2. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak pernah lelah dalam memberikan ilmu serta menuntun ke jalan yang benar.
4. Kampus tercinta saya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2017 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul "*Rekondisi Sistem Kelistrikan Pengisian dan Pengapian BMW 3 series e36 m40 328i*" Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknologi Mesin, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sutoyo, S.Pd.T., M.Eng dan bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. selaku dosen penguji.
5. Seluruh staff dan akademisi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Laboran D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, April 2022

  
Muhammad Dwi Nugroho

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>II</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>III</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>IX</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II .....</b>	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Sistem Pengisian .....	9
2.2.2 Fungsi Sistem Pengisian .....	10
2.2.3 Prinsip Kerja Sistem Pengisian .....	10
2.2.4 Komponen Sistem Pengisian Konvensional .....	11
2.2.5 IC Regulator .....	18
2.3. Cara Kerja Sistem Pengisian IC Regulator .....	21
2.3.1 Kunci Kontak ON Mesin Mati.....	21
2.3.2 Saat Tegangan Pengisian Kurang dari 14 Volt .....	22

2.3.3 Saat Tegangan Lebih dari 14 Volt .....	23
2.3.4 Sistem Pengapian .....	24
2.3.5 Fungsi Sistem Pengapian .....	25
2.3.6 <i>Mis firing</i> .....	26
<b>BAB III.....</b>	<b>27</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	27
3.2 Tempat Pelaksanaan dan Pengujian.....	28
3.2.1 Tempat Pelaksanaan.....	28
3.2.2 Tempat Proses Pengukuran Arus .....	28
3.2.3 Tempat Pengujian.....	28
<b>3.3 Macam-Macam Pengukuran Sistem Pengisian dan Pengapian .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV.....</b>	<b>33</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil Proses Pengukuran Komponen .....	33
4.4.1 Pemeriksaan Baterai (Accu).....	33
4.4.2 Pemeriksaan Sekring ( <i>fuse</i> ) dengan multitester .....	36
4.4.3 Pemeriksaan kunci kontak dengan multitester.....	36
4.4.4 Pemeriksaan komponen koil pengapian.....	37
4.4.5 Pemeriksaan tahanan kabel tegangan tinggi .....	38
4.4.6 Pemeriksaan celah busi .....	41
4.4.6 Pemeriksaan tahanan sensor CKP.....	45
4.4.7 Pemeriksaan Rotor .....	45
4.4.8 Pemeriksaan Stator.....	47
4.4.9 Pemeriksaan Diode.....	49
4.4.10 Pemeriksaan sikat/ <i>brush</i> .....	52
4.4.11 Pemeriksaan slip ring .....	53
4.4.12 Pemeriksaan rear bearing .....	54
4.2 Wiring Diagram Pengisian.....	56
4.3 Wiring Diagram Pengapian.....	56

<b>BAB V.....</b>	<b>57</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 bagian-bagian alternator .....	11
Gambar 2. 2 Rotor .....	13
Gambar 2. 3 Kumpanan stator model Y dan Delta pada Alternator .....	13
Gambar 2. 4 Dioda .....	15
Gambar 2. 5 Rangkaian Dioda ( <i>Rectifier</i> ) Pada Alternator .....	15
Gambar 2. 6 Penyearah dioda pada kumpanan stator model Y .....	16
Gambar 2. 7 Penyearah dioda pada kumpanan stator model Delta .....	17
Gambar 2. 8 Sikat Arang .....	18
Gambar 2. 9 Rangkaian Sistem Pengisian IC Regulator .....	20
Gambar 2. 10 Kunci Kontak ON Mesin Mati .....	21
Gambar 2. 11 Skema Transistor TR1 dan Transistor TR3 aktif .....	22
Gambar 2. 12 Saat Tegangan Kurang dari 14 Volt .....	23
Gambar 2. 13 Saat Arus Pengisian Lebih dari 14 Volt .....	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	27
Gambar 3. 2 Multitester .....	29
Gambar 3. 3 Jangka Sorong .....	29
Gambar 3. 4 Obeng Ketok .....	30
Gambar 3. 5 Multitester .....	31
Gambar 3. 6 <i>Feeler Gauge</i> .....	31
Gambar 4. 1 pengecekan visual kondisi baterai (accu) .....	33
Gambar 4. 2 Pengecekan tegangan baterai (accu) .....	34
Gambar 4. 3 Pengecekan tegangan dan kondisi baterai (accu) .....	35
Gambar 4. 4 Pengecekan sekring (fuse) menggunakan multitester .....	36
Gambar 4. 5 Pemeriksaan tahanan kumpanan primer koil .....	37
Gambar 4. 6 Pemeriksaan tahan kumpanan sekunder koil .....	38
Gambar 4. 7 pemeriksaan kabel tegangan tinggi 1 .....	39
Gambar 4. 8 Pemeriksaan kabel tegangan tinggi 2 .....	40
Gambar 4. 9 Pemeriksaan kabel tegangan tinggi 3 .....	40
Gambar 4. 10 Pemeriksaan kabel tegangan tinggi 4 .....	40
Gambar 4. 11 Pemeriksaan celah busi 1 celah sisi 1 .....	42
Gambar 4. 12 Pemeriksaan celah busi 1 celah sisi 2 .....	42
Gambar 4. 13 Pemeriksaan celah busi 2 celah sisi 1 .....	43
Gambar 4. 14 Pemeriksaan celah busi 2 celah sisi 2 .....	43
Gambar 4. 15 Pemeriksaan celah busi 3 celah sisi 1 .....	43
Gambar 4. 16 Pemeriksaan celah busi 3 celah sisi 2 .....	44
Gambar 4. 17 Pemeriksaan celah busi 4 celah sisi 1 .....	44
Gambar 4. 18 Pemeriksaan celah busi 4 celah sisi 2 .....	44



Gambar 4. 19 Pemeriksaan tahan sensor CKP .....	45
Gambar 4. 20 Pemeriksaan Sirkuit Terbuka Pada Rotor .....	46
Gambar 4. 21 Pemeriksaan Rotor Dengan Massa.....	47
Gambar 4. 22 Pemeriksaan sirkuit terbuka pada stator.....	48
Gambar 4. 23 Pemeriksaan stator dengan massa .....	49
Gambar 4. 24 Pemeriksaan diode positif .....	50
Gambar 4. 25 Pemeriksaan diode positif dengan posisi terbalik .....	50
Gambar 4. 26 Pemeriksaan diode negative .....	51
Gambar 4. 27 Pemeriksaan diode negative dengan posisi terbalik.....	52
Gambar 4. 28 Pemeriksaan panjang ukuran sikat/ <i>brush</i> .....	53
Gambar 4. 29 Pemeriksaan slip ring 1 .....	54
Gambar 4. 30 Pemeriksaan slip ring 2 .....	54
Gambar 4. 31 Pemeriksaan visual <i>rear bearing</i> .....	55
Gambar 4. 32 Wiring Sistem Pengisian BMW 3 Series M40 318i.....	56

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1 Kunci Kontak .....	36
Tabel 4. 2 Hasil pemeriksaan kabel tegangan tinggi.....	39
Tabel 4. 3 Hasil pemeriksaan celah busi .....	41