

THROUBLESHOOTING DAN ANALISIS ENGINE

BMW 3 SERIES E36 M40B18

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli

Madya Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

FAZRIN AHDIAT

20173020044

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : FazrinAhdia
NIM : 20173020044
Program Studi : D3 Teknologi Mesin
Fakultas : Program Vokasi
PerguruanTinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini Saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "TROUBLESHOOTING DAN ANALISIS ENGINE BMW 3SERIES E36 M40B18" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya / Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi atau Instansi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis didalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Juli 2021



Fazrin Ahdia

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami persembahkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “*THROUBLESHOOTING DAN ANALISIS ENGINE BMW 3 SERIES E36 M40B18*”. Penyusunan laporan proposal Tugas Akhir adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan pada program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Penyusunanya dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. Selaku Ketua program studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Seluruh Dosen D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dalam setiap perkuliahan
5. Seluruh staff dan karyawan D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran admisi
6. Kepada teman – teman satu angkatan yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, dan candatawa

Walaupun demikian, dalam laporan proposal Tugas Akhir, peneliti menyadari masih belum sempurna, Oleh karna itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penelitian ini. Namun demikian adanya, semoga proposal Tugas Akhir ini dapat di jadikan acuan tindak lanjut penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi kita semua terutama jurusan D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| MOTTO | v |
| HALAMAN PESEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | 3 |
| ABSTRAK | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| DAFTAR ISI..... | 4 |
| DAFTAR GAMBAR | 7 |
| DAFTAR TABEL..... | 9 |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 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 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.7 Sistematika penulisan | 5 |
| BAB II..... | 7 |
| TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 7 |
| 2.2 Dasar Teori | 9 |
| 2.2.1 Ruang Bakar | 11 |
| 2.2.2 Gasket Kepala Silinder | 13 |
| 2.2.3 Blok Silinder..... | 13 |
| 2.2.4 Silinder | 14 |

| | | |
|-------------------------|--|----|
| 2.2.5 | Torak..... | 15 |
| 2.2.6 | Batang Torak | 15 |
| 2.2.7 | Poros Engkol (<i>Crankshaft</i>) | 16 |
| 2.2.8 | Roda Penerus (<i>flywheel</i>) | 17 |
| 2.2.9 | Bantalan Poros Engkol | 18 |
| 2.2.10 | Katup | 18 |
| 2.2.11 | <i>Rocker Arm</i> | 19 |
| 2.2.12 | <i>Camshaft</i> | 20 |
| 2.2.13 | <i>Intake Mnifold</i> | 21 |
| 2.2.14 | <i>Exhaust Manifold</i> | 21 |
| 2.2.15 | Bak Oli..... | 22 |
| 2.2.16 | Radiator | 22 |
| 2.2.17 | <i>Thermostat</i> | 23 |
| 2.2.18 | Tutup Radiator | 24 |
| 2.2.19 | Kunci Sok | 24 |
| 2.2.20 | Kunci Pas..... | 25 |
| 2.2.21 | Jangka Sorong | 25 |
| 2.2.22 | Mikrometer Sekrup..... | 26 |
| 2.2.23 | <i>Feeler Gauge</i> | 27 |
| 2.2.24 | <i>Dial Gauge</i> | 28 |
| 2.2.25 | <i>Bore Gauge</i> | 28 |
| 2.2.26 | <i>Torque Wrench</i> | 29 |
| 2.2.27 | <i>Compression Tester</i> | 30 |
| 2.2.28 | <i>Radiator Cup Tester</i> | 30 |
| BAB III | | 32 |
| METODE PENELITIAN | | 32 |
| 3.1 | Diagram Alir | 32 |
| 3.2 | Tempat Pelaksanaan dan pengujian | 33 |
| 3.2.1 | Tempat Pelaksanaan | 33 |
| 3.2.2 | Tempat Proses Overhaul..... | 33 |
| 3.2.3 | Tempat Pengujian | 33 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 3.3 | Alat dan Bahan | 33 |
| 3.3.1 | Alat yang digunakan..... | 33 |
| 3.3.2 | Bahan yang digunakan | 34 |
| 3.4 | Metode Penelitian | 34 |
| BAB IV | | 36 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 36 |
| 4.1 | Hasil Proses Pengukuran Komponen..... | 36 |
| 4.1.1 | Hasil Pengukuran Kerataan Kepala Silinder | 36 |
| 4.1.2 | Hasil Pemeriksaan Kebocoran Katup | 37 |
| 4.1.3 | Hasil Pengukuran Katup..... | 39 |
| 4.1.4 | Hasil Pengukuran <i>Camshaft</i> | 46 |
| 4.1.5 | Hasil Pengukuran <i>Rocker Arm</i> | 48 |
| 4.1.6 | Hasil Pengukuran HVA (<i>hydraulic valve adjuster</i>) | 52 |
| 4.1.7 | Hasil pengukuran <i>Crankshaft</i> | 54 |
| 4.1.8 | Hasil Pengukuran Silinder | 57 |
| 4.1.9 | Hasil Pengukuran Piston..... | 59 |
| 4.1.10 | Hasil Pengukuran Celah Piston dan Celah Silinder | 63 |
| 4.1.11 | Hasil Pemeriksaan <i>Thermostat</i> | 64 |
| 4.1.12 | Hasil Pemeriksaan Kompresi | 65 |
| BAB V | | 68 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 70 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Mekanisme <i>Engine</i> | 10 |
| Gambar 2.2 Langkah Sistem Pembakaran | 11 |
| Gambar 2.3 Ruang Bakar | 12 |
| Gambar 2.4 Gasket Kepala Silinder | 13 |
| Gambar 2.5 Blok Silinder | 14 |
| Gambar 2.6 Silinder | 14 |
| Gambar 2.7 Torak | 15 |
| Gambar 2.8 Batang Torak | 16 |
| Gambar 2.9 Poros Engkol | 17 |
| Gambar 2.10 Roda Gila | 17 |
| Gambar 2.11 Bantalan Poros Engkol | 18 |
| Gambar 2.12 Komponen Katup | 19 |
| Gambar 2.13 <i>Rocker Arm</i> | 20 |
| Gambar 2.14 <i>Camshaft</i> | 20 |
| Gambar 2.15 <i>Intake Manifold</i> | 21 |
| Gambar 2.16 <i>Exhaust Manifold</i> | 21 |
| Gambar 2.17 Bak Oli | 22 |
| Gambar 2.18 Radiator | 23 |
| Gambar 2.19 <i>Thermostat</i> | 24 |
| Gambar 2.20 Tutup Radiator | 24 |
| Gambar 2.21 Kunci Shock | 25 |
| Gambar 2.22 Kunci Pas | 25 |
| Gambar 2.23 Jangka Sorong | 26 |
| Gambar 2.24 Mikrometer Sekrup | 27 |
| Gambar 2.25 <i>Feeler Gauge</i> | 28 |
| Gambar 2.26 <i>Dial Gauge</i> | 28 |
| Gambar 2.27 <i>Bore Gauge</i> | 29 |
| Gambar 2.28 <i>Torque Wrench</i> | 30 |
| Gambar 2.29 <i>Compression Tester</i> | 30 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.30 <i>Radiator Cup Tester</i> | 31 |
| Gambar 31 BMW E36 M40B18 | 34 |
| Gambar 4.1 Mengukur Kerataan Kepala Silinder | 36 |
| Gambar 4.2 Pemeriksaan Kebocoran Lubang <i>Intake</i> dan <i>Exhaust</i> | 38 |
| Gambar 4.3 Hasil Penyekuran Katup | 39 |
| Gambar 4.4 Pengukuran Panjang Katup | 40 |
| Gambar 4.5 Pengukuran Diameter Batang Katup | 41 |
| Gambar 4.6 Pengukuran Tebal Margin Katup | 42 |
| Gambar 4.7 Pengukuran Pegas Katup | 44 |
| Gambar 4.8 Pengukuran Pegas Pembantu | 45 |
| Gambar 4.9 Noken As | 46 |
| Gambar 4.10 Pengukuran Panjang <i>Rocker Arm</i> | 49 |
| Gambar 4.11 Pengukuran Tebal <i>Margin Rocker Arm</i> | 50 |
| Gambar 4.12 Pengukuran <i>Thrust Piece</i> | 51 |
| Gambar 4.13 Pengukuran Panjang HVA | 52 |
| Gambar 4.14 Pengukuran Diameter HVA | 53 |
| Gambar 4.15 Pengukuran Diameter <i>Crank Journal</i> | 55 |
| Gambar 4.16 Pengukuran Diameter <i>Crank Pin</i> | 56 |
| Gambar 4.17 Pengukuran <i>Run Out</i> | 57 |
| Gambar 4.18 Pengukuran Kerataan Dinding Silinder | 58 |
| Gambar 4.19 Pengukuran Diameter Piston | 60 |
| Gambar 4.20 Ring Piston Patah | 61 |
| Gambar 4.21 Ring piston baru silinder 4 | 61 |
| Gambar 4.22 Pengecekan <i>Thermostat</i> | 64 |
| Gambar 4.23 Pengecekan <i>Thermostat</i> Baru | 65 |
| Gambar 4.24 Kompresi Silinder 1 | 66 |
| Gambar 4.25 Kompresi Silinder 2 | 66 |
| Gambar 4.26 Kompresi Silinder 3 | 67 |
| Gambar 4.27 Kompresi Silinder 4 | 67 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kerataan Kepala Silinder..... | 37 |
| Tabel 4.2 Pengecekan Kebocoran Katup | 38 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Panjang Katup | 40 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Diameter Batang Katup | 42 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tebal Margin | 43 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Pegas Katup | 44 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Pegas Pembantu..... | 45 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Tinggi Noken As | 47 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Diameter Noken As | 48 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Panjang <i>Rocker Arm</i> | 49 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Tebal <i>Margin Rocker Arm</i> | 50 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengukuran <i>Thurst Piece</i> | 51 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Panjang HVA | 52 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Diameter HVA..... | 53 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengukuran <i>Crank Journal</i> | 55 |
| Tabel 4.16 Hasil Pengukuran <i>Crank Pin</i> | 56 |
| Tabel 4.17 Hasil Pengukuran Silinder 1 | 58 |
| Tabel 4.18 Hasil Pengukuran Silinder 2 | 58 |
| Tabel 4.19 Hasil Pengukuran Silinder 3 | 59 |
| Tabel 4.20 Hasil Pengukuran Silinder 4 | 59 |
| Tabel 4.21 Hasil Pengukuran Celah Ring Piston 1 | 62 |
| Tabel 4.22 Hasil Pengukuran Celah Ring Piston 2 | 62 |
| Tabel 4.23 Hasil Pengukuran Celah Ring Piston 3 | 62 |
| Tabel 4.24 Hasil Pengukuran Celah Ring Piston 4 | 62 |
| Tabel 4.25 Hasil Pengukuran Celah Piston dan Silinder | 63 |
| Tabel 4.26 Hasil Pemeriksaan Kompresi | 65 |