

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul “Kajian Tentang Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Kinerja Motor 4-Langkah 150CC” adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, September 2016

Materai 6000

Aris Setiawan Budi Wibowo

HALAMAN MOTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَبِأَيِّ آءِالَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?”

[QS. AR RAHMAN 55:42].

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
3. Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Thoharudin, S.T., M.T., selaku dosen penguji Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Semua Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu bagi penulis selama penulis mengikuti kuliah di Program Studi Teknik Mesin selama kurang lebih 4 tahun.
7. Seluruh karyawan Jurusan Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuan yang telah diberikan selama masa kuliah.
8. Slamet Pranoto dan Marsih selaku kedua orang tua yang berada di rumah yang selalu memberikan dukungan dan do'a selama hidup penulis selama ini.

9. Seluruh rekan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2012.
10. Semua pihak yang telah berperan dalam seluruh proses pembelajaran yang tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu.

Penulis sangat menyadari akan keterbatasan penulis, sehingga Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Harapan penulis adalah Tugas Akhir ini dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Aamiin.

Yogyakarta, September 2016

Aris Setiawan Budi Wibowo
(20120130172)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Pelumas Mesin.....	7
2.2.2. Klasifikasi.....	8
2.2.2.1. Minyak Mineral.....	9
2.2.2.2. Minyak Pelumas Sintetis.....	10
2.2.3. Sifat Minyak Pelumas.....	12
2.2.4. Sertifikasi Pelumas	13
2.2.5. Viskositas.....	13
2.2.5.1 Pengertian Viskositas	13
2.2.5.2 Viskometer	15
2.2.6. Konduktivitas Termal	17
2.2.6.1 Pengertian Konduktivitas Termal	17
2.2.6.2. Pengukuran Konduktivitas Termal	19
2.2.7. <i>Dyno Test</i>	21
2.2.8. Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar	23
2.2.9. Jenis-jenis Sistem Pelumasan	24
2.2.9.1. Sistem Pelumasan Bentuk Kabut	24
2.2.9.2. Sistem Pelumasan Kering	25
2.2.9.3. Sistem Pelumasan Basah.....	26
2.2.10. Sistem Pelumasan Motor 4-Langkah.....	26
2.2.11. <i>Maintenance</i>	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Pengujian	30
3.1.1. Diagram Alir Pengujian Viskositas	31
3.1.2. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal.....	33
3.1.3. Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi	35
3.1.4. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan	37
3.2. Pengujian Konduktivitas Termal	39
3.2.1. Tempat dan Waktu Pengukuran	39
3.2.2. Alat dan Bahan	39
3.2.3. Pengujian konduktifitas termal	40
3.2.4. Prosedur Pengujian	42
3.3. Pengujian Viskositas.	43
3.3.1. Tempat dan Waktu Pengukuran.	43
3.3.2. Alat dan Bahan	43
3.3.3. Viscometer NDJ 8S	43
3.3.4. Spesifikasi <i>Viscometer NDJ-8S</i>	44
3.3.5. Prinsip Kerja Alat.	44
3.3.6. Prosedur Pengujian	47
3.4. Pengujian Daya dan Torsi	50
3.4.1. Alat dan Bahan	50
3.4.2. Skema Alat Uji	52
3.4.3. Prinsip Kerja dinamometer	53
3.4.4. Metode Pengujian <i>Dyno Test</i>	53

3.4.5. Proses Pengujian.....	53
3.5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan.....	54
3.5.1. Alat dan Bahan	54
3.5.2. Proses Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Uji Jalan.	54

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Konuktivitas Termal.....	57
4.1.1. Perhitungan Konduktivitas Termal.....	57
4.1.2. Hasil Pengujian Konduktivitas Termal.....	59
4.2. Hasil Pengujian Viskositas.....	60
4.3. Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i>	63
4.3.1. Torsi.....	63
4.3.2. Daya.....	65
4.4. Hasil Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan.....	67
4.5. Perbandingan Konduktivitas Termal terhadap Torsi Maksimum	71
4.6. Perbandingan Konduktivitas Termal terhadap Daya maksimum.....	72
4.7. Perbandingan Konduktivitas Termal terhadap Konsumsi Bahan Bakar.....	73
4.8. Perbandingan Viskositas terhadap Torsi Maksimum.....	74
4.9. Perbandingan Viskositas terhadap Daya Maksimum.....	75
4.10. Perbandingan Viskositas terhadap Konsumsi Bahan Bakar	76
4.11. Kendala Selama pengujian.....	76

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran.....	78

DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Oli Pelumas	7
Gambar 2.2 Viskometer oswald.....	15
Gambar 2.3 Viskometer <i>hoppler</i>	16
Gambar 2.4 Viskometer <i>Cup</i> dan <i>Bob</i>	16
Gambar 2.5. Viskometer <i>Cone</i> dan <i>Plate</i>	17
Gambar 2.6. Skema alat pengukuran konduktivitas termal	20
Gambar 2.7. Alat <i>dyno test</i>	22
Gambar 2.8. Pelumasan campur bahan bakar	24
Gambar 2.9. Sistem pelumasan tipe kering.....	25
Gambar 2.11. System pelumasan motor 4-langkah	27
Gambar 2.12. Sistem pelumasan.....	28
Gambar 3.1. Diagram alir pengujian.....	30
Gambar 3.2. Diagram alir pengujian viskositas	31
Gambar 3.2. Diagram alir pengujian viskositas (lanjutan)	32
Gambar 3.3. Diagram alir pengujian konduktivitas	33
Gambar 3.3. Diagram alir pengujian konduktivitas termal (lanjutan)	34
Gambar 3.4. Diagram alir pengujian daya dan torsi	35
Gambar 3.4. Diagram alir pengujian daya dan torsi (lanjutan).....	36
Gambar 3.5. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar dengan uji jalan	37
Gambar 3.5. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar dengan uji jalan (lanjutan)	39
Gambar 3.6. Skema Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit	40

Gambar 3.7. Bagian – bagian <i>Heat Transfer Unit</i>	40
Gambar 3.8. Bagian – bagian <i>Heater</i>	41
Gambar 3.9. Viskometer NDJ 8S.....	44
Gambar 3.10. Bagian – bagian viscometer NDJ 8S.....	45
Gambar 3.11. Macam – macam rotor.....	46
Gambar 3.12. <i>Heater</i>	46
Gambar 3.13. Termometer digital.....	47
Gambar 3.14. Rangkaian alat.....	48
Gambar 3.15. Gelas ukur	48
Gambar 3.16. Control panel	49
Gambar 3.17. Sepeda motor CB150R.....	50
Gambar 3.18. Alat <i>dynotest</i>	52
Gambar 3.19. Skema alat uji motor	52
Gambar 3.20. Rute jalan (Google Maps, 2016)	55
Gambar 3.21. Mengukur konsumsi bahan bakar	55
Gambar 3.22. Kunci sok.....	56
Gambar 4.1. Grafik kalibrasi Q_i	58
Gambar 4.2. Grafik perubahan konduktivitas termal terhadap temperatur)	59
Gambar 4.3. Grafik perubahan konduktivitas termal dan properties <i>Engine oil</i> tabel A-13 terhadap perubahan temperatur.	59
Gambar 4.4. Grafik perubahan viskositas dengan kurva SAE terhadap kenaikan temperatur.	61
Gambar 4.5. Grafik perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur.	61
Gambar 4.6. Grafik pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap torsi	63
Gambar 4.7 Grafik pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap daya	65

Gambar 4.8. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar uji jalan.....	68
Gambar 4.9. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap torsi.....	71
Gambar 4.10. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap daya	72
Gambar 4.11 Perbandingan Konduktivitas Termal terhadap Konsumsi Bahan Bakar.....	73
Gambar 4.12. Grafik perbandingan viskositas terhadap torsi maksimum.	74
Gambar 4.12. Grafik perbandingan viskositas terhadap daya maksimum.....	75
Gambar 4.13. Perbandingan viskositas terhadap konsumsi bahan bakar.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kecepatan perubahan viskositas	62
Tabel 4.2. Pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap torsi maksimum.....	64
Tabel 4.3. Pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap daya maksimum.	66
Tabel 4.4. Data Konsumsi Bahan Bakar	67
Tabel 4.5. Rata-rata seluruh hasil pengujian.....	70

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- T1 = Temperatur plug ($^{\circ}\text{C}$)
- T2 = Temperatur Jacket ($^{\circ}\text{C}$)
- V = *Voltage* (V)
- I = *Current* (A)
- Qe = *Elemen Heat input* (W)
- Δt = *Temperatur different* (K)
- Δr = *Radial clearance* = 0.34 mm
- Qi = *Incidental heat transfer rate* (W)
- Qc = *Conduction Heat Transfer Rate* (W)
- A = Luas efektif antara Plug dan *jacket* = 0.0133 m²
- k = *Thermal conductivity* (W/m.K)
- HP = *Horse Power*
- T = Torsi (N.m)
- F = Gaya yang terukur pada *Dynamometer* (kgf)
- P = Daya (kW).
- n = Putaran mesin (rpm)
- mf = Laju aliran bahan bakar masuk mesin (kg/jam)
- b = Volume *buret* (cc).
- t = Waktu (S).
- ρ_{bb} = Massa jenis bahan bakar (kg/l)
- P = Daya (kW).
- sfc*** = Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Pengujian Konduktivitas Termal Oli Mesran Super	80
Lampiran 2. Tabel Pengujian Konduktivitas Termal Oli Yamahalub Sport.....	81
Lampiran 3. Tabel Pengujian Konduktivitas Termal Motul 5100	82
Lampiran 4. Tabel Pengujian Viskositas Oli Mesran Super	83
Lampiran 5. Pengujian Viskositas Oli Yamahalub Sport	84
Lampiran 6. Tabel Pengujian Viskositas Oli Motul 5100.....	85
Lampiran 7. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Oli Mesran Super	86
Lampiran 8. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Oli Yamahalub Sport	87
Lampiran 9. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Oli Motul 5100.....	88
Lampiran 10. Tabel Komsumsi Bahan Bakar	89
Lampiran 11. Pengujian Konduktivitas Termal	90
Lampiran 12. Pengujian Viskositas	91
Lampiran 13. Pengujian Daya Dan Torsi.....	92
Lampiran 14. Pengujian Komsumsi Bahan Bakar	93
Lampiran 15 Grafik Kalibrasi Qi	94
Lampiran 16 Tabel Kalibrasi Qi	95