

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah tuhan semesta alam sholawat dan salam senantiasa tercurah pada nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Dalam menyusun skripsi ini penulis memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir., I.N.G. Wardana, M.Eng, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan ilmu yang bermanfaat selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan ilmu yang bermanfaat selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua yang dengan penuh kesabaran dan kasih sayang mendukung serta memanjatkan doa hingga menghantarkan penulis dari awal sampai akhir penyusunan skripsi ini.
4. Saudara Hermantoro Wahyu Pradana, Ahmad Yusuf Affandi, Felix Ernest R., dan Andhika Dwi S yang telah menjadi kawan bertukar pikiran dan diskusi
5. Saudari Giotika Sandya Rizkita Sari yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi dari awal hingga akhir
6. Teman-teman Asisten Laboratorium Motor Bakar yang telah mendukung dan membantu kelancaran penelitian
7. Teman-teman M'11 untuk segala dukungan yang telah diberikan.
8. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar kedepannya menjadi lebih baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, November 2015



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	3
2.2 Pembakaran .....	3
2.3 Pembakaran Difusi .....	4
2.4 Pembakaran <i>Premix</i> .....	5
2.5 Kecepatan Pembakaran Api <i>Premixed Laminer</i> .....	6
2.6 Bahan Bakar Nabati .....	7
2.7 Minyak Jarak .....	8
2.8 Rasio Udara-Bahan Bakar ( <i>Air Fuel Ratio / AFR</i> ) .....	10
2.9 Rasio Ekuivalen ( <i>Equivalence Ratio, <math>\Phi</math></i> ) .....	12
2.10 Medan Magnet .....	12
2.11 Hipotesis .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Variabel Penelitian .....	14
3.2 Skema Penelitian .....	15
3.3 Peralatan Penelitian .....	16
3.4 Prosedur Penelitian .....	19
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1 Hasil Penelitian .....	23

4.2 Analisis Data .....	23
4.2.1 Perhitungan Kecepatan Api.....	23
4.2.2 Pengolahan Data.....	25
4.3 Pembahasan.....	27
4.3.1 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Reaktan yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 .....	28
4.3.2 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Tanpa Magnet yang ditunjukkan pada Gambar 4.5 .....	29
4.3.3 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 1 - 38,3 mT yang ditunjukkan pada Gambar 4.7.....	31
4.3.4 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 2 - 1,2 mT yang ditunjukkan pada Gambar 4.9.....	33
4.3.5 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 3 - 30,1 mT yang ditunjukkan pada Gambar 4.11.....	35
4.3.6 Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Berbagai Titik yang ditunjukkan pada Gambar 4.13.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 2.1	Proses Pembakaran .....	4
Gambar 2.2	Proses Pembakaran Difusi .....	5
Gambar 2.3	(a) Struktur Api premix dalam Tabung (b) Strukur Api Premix pada Nosel bunsen.....	7
Gambar 2.4	Susunan Ikatan Atom Tryhgliceride .....	8
Gambar 2.5	Efek Kuat Medan Magnet Pada Bahan Bakar .....	13
Gambar 3.1	Skema Penelitian.....	16
Gambar 3.2	(a) Tabung <i>Premix</i> dan <i>Burner</i> (b) Ukuran Tabung <i>Premix</i> dan <i>Burner</i>	17
Gambar 3.3	(a) Magnet Blok (b) Ukuran magnet.....	18
Gambar 3.4	Ukuran Magnet dan Jarak Penempatan Pengambilan Data .....	21
Gambar 3.5	Ilustrasi Penempatan Pengambilan Data.....	21
Gambar 3.6	Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 4.1	Skema Kalibrasi <i>Flowmeter</i> .....	25
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Debit Udara Teoritis Terhadap Debit Udara yang Terbaca.....	26
Gambar 4.3	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Reaktan .....	28
Gambar 4.4	Visualisasi Api <i>Premixed</i> Tanpa Magnet .....	29
Gambar 4.5	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Tanpa Magnet .....	29
Gambar 4.6	Visualisasi Api <i>Premixed</i> dengan Medan Magnet 38,3 mT .....	31
Gambar 4.7	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 1 - 38,3 mT .....	31
Gambar 4.8	Visualisasi Api <i>Premixed</i> dengan Medan Magnet 1,2 mT .....	33
Gambar 4.9	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 2 - 1,2 mT .....	33
Gambar 4.10	Visualisasi Api <i>Premixed</i> dengan Medan Magnet 30,1 mT .....	35
Gambar 4.11	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 3 - 30,1 mT.....	35
Gambar 4.12	Grafik Hubungan <i>Equivalence Ratio</i> Terhadap Kecepatan Api <i>Premixed</i> Minyak Jarak Tanpa Medan Magnet dan dengan Medan Magnet yang Berbeda .....	37



Gambar 4.13 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Lemah (38,3 mT) pada campuran kaya bahan bakar b. Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 38,3 mT kaya bahan bakar..... 38

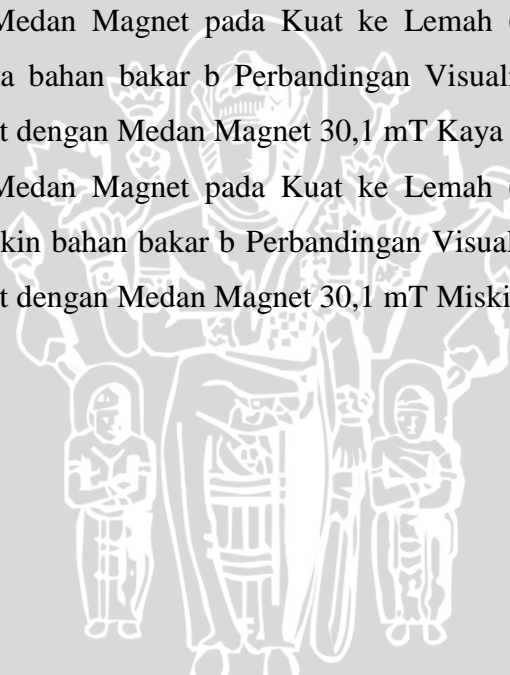
Gambar 4.14 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Lemah (38,3 mT) pada campuran miskin bahan bakar b. Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 38,3 mT miskin bahan bakar ... 39

Gambar 4.15 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Kuat 1,2 mT pada campuran miskin bahan bakar b. Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 1,2 mT miskin bahan bakar..... 40

Gambar 4.16 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Kuat 1,2 mT pada campuran Kaya bahan bakar b. Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 1,2 mT Kaya bahan bakar ..... 41

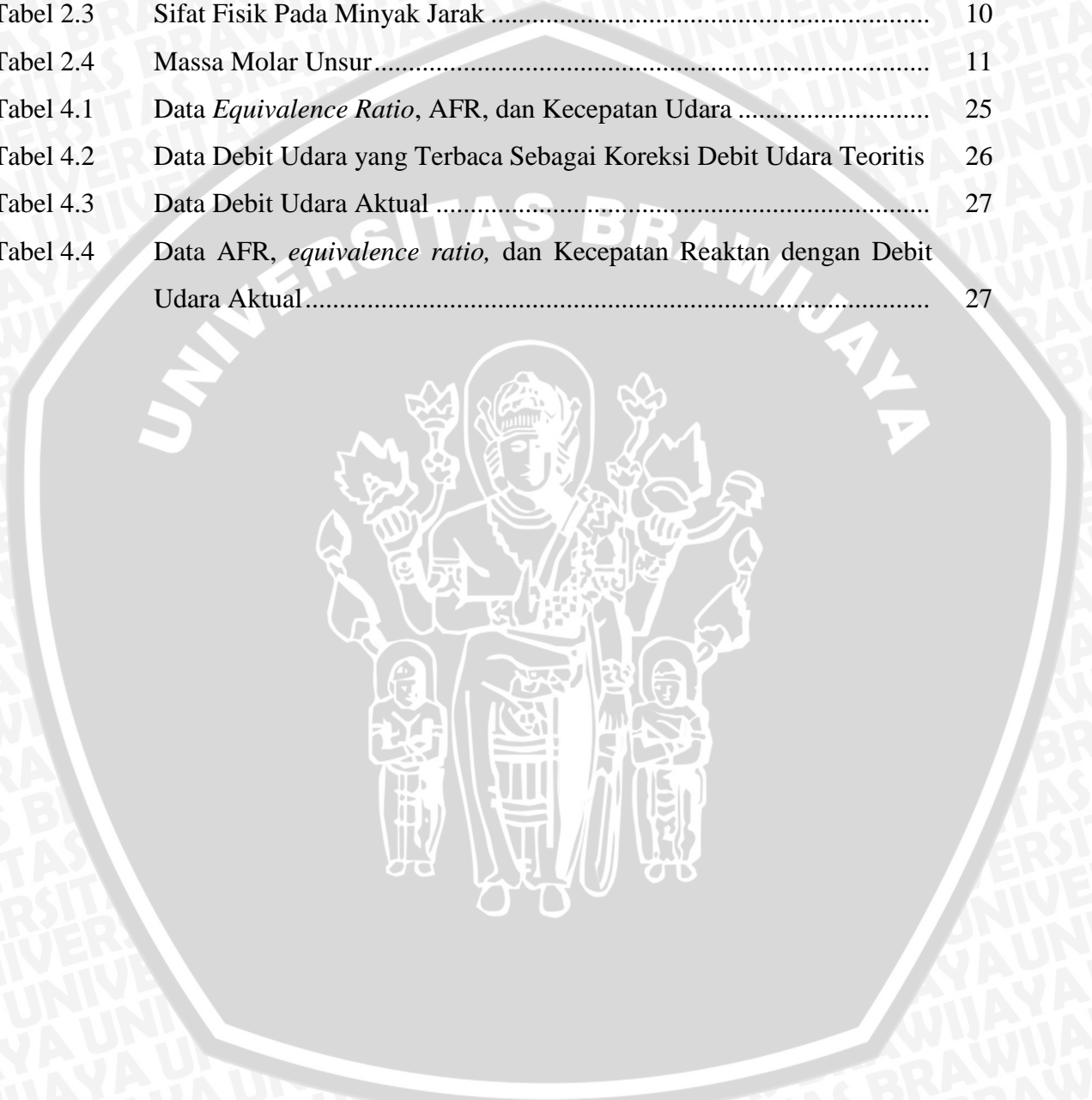
Gambar 4.17 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Lemah (30,1 mT) pada campuran kaya bahan bakar b Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 30,1 mT Kaya Bahan Bakar..... 42

Gambar 4.18 a. Pengaruh Medan Magnet pada Kuat ke Lemah (30,1 mT) pada campuran Miskin bahan bakar b Perbandingan Visualisasi Api Tanpa Medan Magnet dengan Medan Magnet 30,1 mT Miskin Bahan Bakar.. 43



**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Hal.
Tabel 2.1	Sifat Fisik Dari Beberapa Jenis Minyak Nabati.....	8
Tabel 2.2	Komposisi Asam Lemak Minyak Jarak BALITAS Malang.....	9
Tabel 2.3	Sifat Fisik Pada Minyak Jarak .....	10
Tabel 2.4	Massa Molar Unsur.....	11
Tabel 4.1	Data <i>Equivalence Ratio</i> , AFR, dan Kecepatan Udara .....	25
Tabel 4.2	Data Debit Udara yang Terbaca Sebagai Koreksi Debit Udara Teoritis	26
Tabel 4.3	Data Debit Udara Aktual .....	27
Tabel 4.4	Data AFR, <i>equivalence ratio</i> , dan Kecepatan Reaktan dengan Debit Udara Aktual.....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Data AFR, <i>equivalence ratio</i> , dan Kecepatan Reaktan dengan Debit Udara Aktual
Lampiran 2	Hasil Data Penelitian Kecepatan Pembakaran Tanpa Magnet
Lampiran 3	Hasil Data Penelitian Kecepatan Pembakaran Gradien Medan Magnet Titik 1 - 38,3 mT
Lampiran 4	Hasil Data Penelitian Kecepatan Pembakaran Gradien Medan Magnet Titik 2 (1,2 mT)
Lampiran 5	Hasil Data Penelitian Kecepatan Pembakaran Gradien Medan Magnet Titik 3 (30,1 mT)
Lampiran 6	Data Hasil Pengujian Densitas Uap Minyak Jarak
Lampiran 7	Hasil Data Api pada Titik satu (38,3 mT)
Lampiran 8	Hasil Data Api pada Titik Dua (1,2 mT)
Lampiran 9	Hasil Data Api pada Titik Tiga (30,1 mT)
Lampiran 10	Hasil Data Api Tanpa Medan Magnet (0 mT)
Lampiran 11	Data Hasil Pengujian Massa Alir
Lampiran 12	Hasil Uji Kuat Medan Magnet Pada Titik 1, 2, dan 3