

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nyalah penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Kuat Medan Magnet Terhadap Karakteristik Pembakaran *Premixed* Minyak Jarak pada *Burner*"** ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

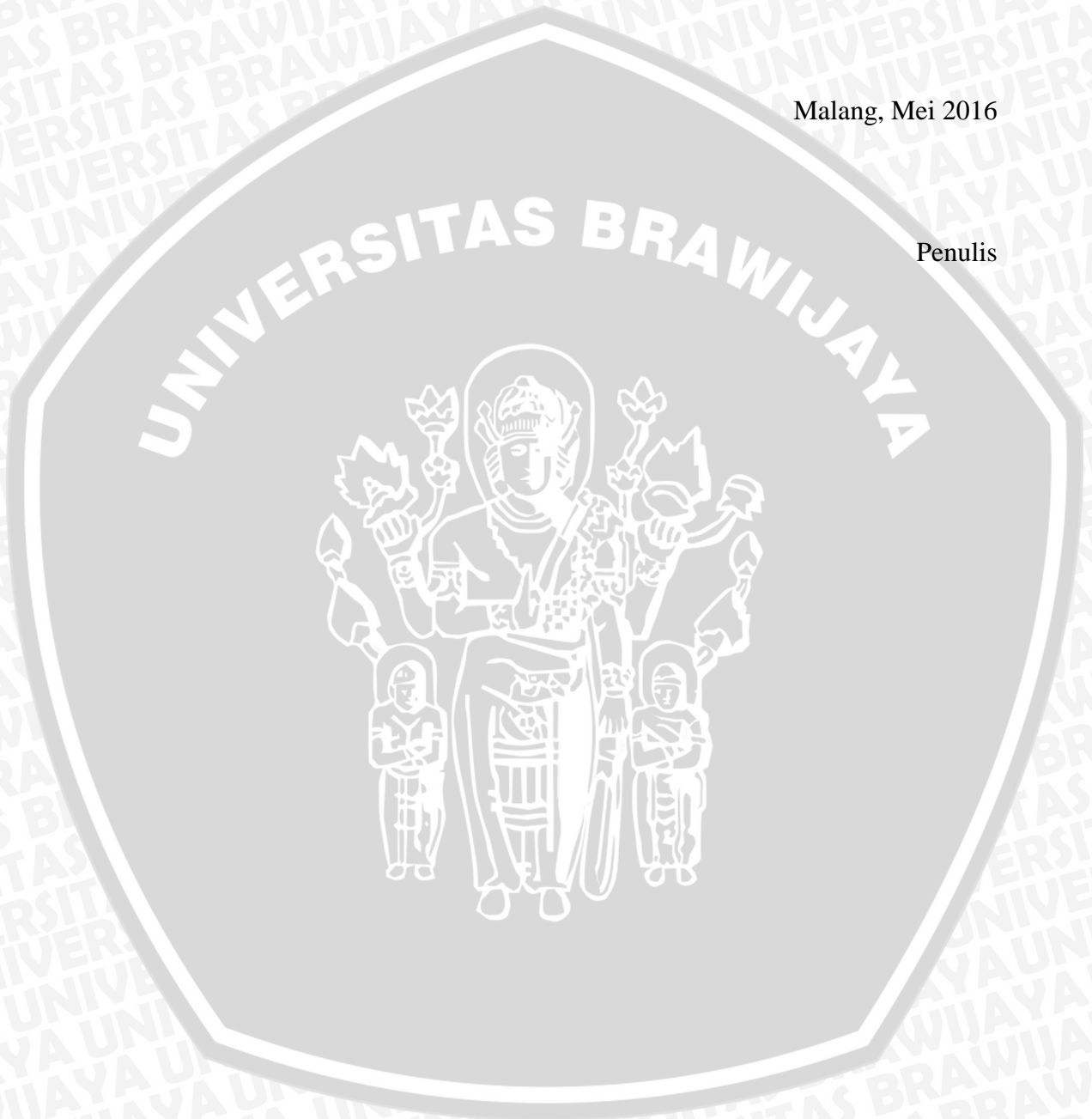
Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tak lepas dari bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Purnami, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Prof. Ir. ING Wardana, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, serta ilmunya yang membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Francisca Gayuh Utami Dewi, ST., MT., selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Konversi Energi dan selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Dr. Ir. Wahyono Suprpto, MT.,Met selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Segenap staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Mahrum dan Ibu Johariah dan adik-kakak penulis atas doa restu, bimbingan dan dukungannya yang luar biasa.
8. Saudara-saudaraku Mesin 2011 atas seluruh bantuan dalam bentuk motivasi dan solidaritasnya yang tidak pernah berkurang.
9. Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Universitas Brawijaya atas semangat solidaritasnya.
10. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak memungkinkan penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, maka dari itu penulis sangat mengharapkan masukan, saran, dan kritik dari berbagai pihak. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan juga bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Mei 2016

Penulis



**DAFTAR ISI**

**KATA PENGANTAR** ..... **i**

**DAFTAR ISI** ..... **iii**

**DAFTAR TABEL** ..... **v**

**DAFTAR GAMBAR** ..... **vi**

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **viii**

**RINGKASAN** ..... **ix**

**BAB I PENDAHULUAN** ..... **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 ..... 3

**BAB II DASAR TEORI** ..... **5**

2.1 Penelitian Sebelumnya ..... 5

2.2 Bahan Bakar ..... 6

    2.2.1 Minyak Jarak (*Jatropha Curcas Linneaus*) ..... 6

2.3 Pembakaran ..... 8

    2.3.1 Proporsi panas dan cahaya ..... 9

2.4 Pembakaran *Premixed* ..... 10

2.5 Kecepatan Pembakaran ..... 11

2.6 Campuran Udara dan Bahan Bakar ..... 12

2.7 Kestabilan Nyala Api ..... 13

2.8 Definisi Medan Magnet..... 13

    2.8.1 Sifat Bahan Magnetik..... 14

    2.8.2 Garis Gaya Magnet..... 15

    2.8.3 Kerapatan Fluks Magnet ..... 15

2.9 Hipotesa..... 16

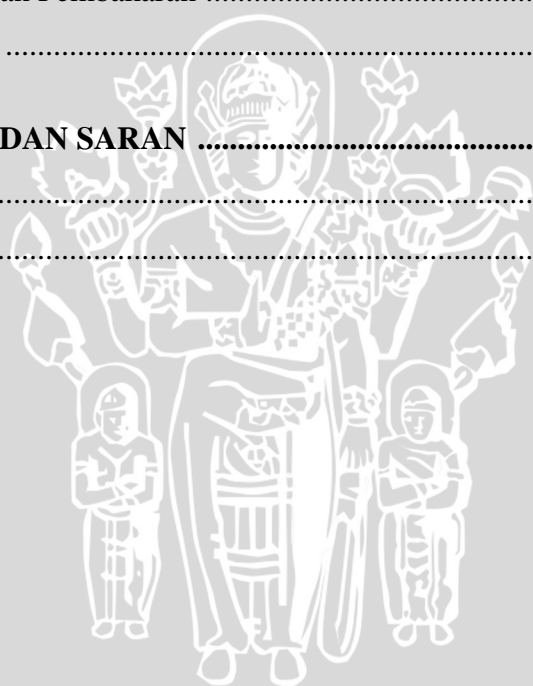
  

**BAB III METODE PENELITIAN** ..... **17**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 17

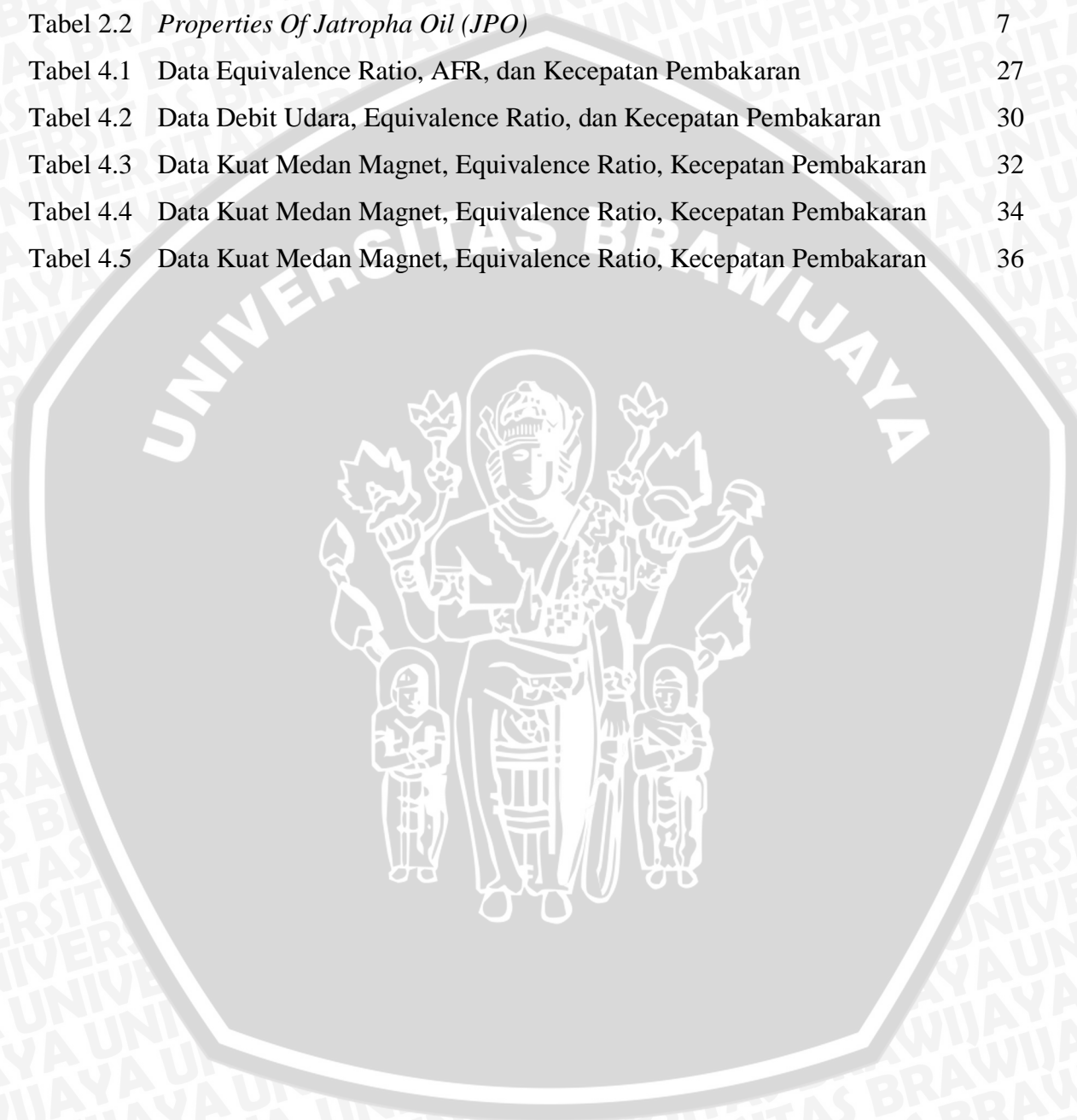


3.2 Variabel penelitian .....	17
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	18
3.3.1 Alat Penelitian.....	18
3.3.2 Bahan Penelitian .....	20
3.4 Prosedur Penelitian .....	20
3.5 Pengujian Kestabilan Pembakaran .....	22
3.7 Diagram Alir penelitian .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Analisa Data.....	25
4.4.1 Perhitungan Kecepatan Api .....	25
4.1.2 Pengolahan Data .....	27
4.2 Pembahasan Kecepatan Pembakaran .....	29
4.3 Visualisasi Nyala Api .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

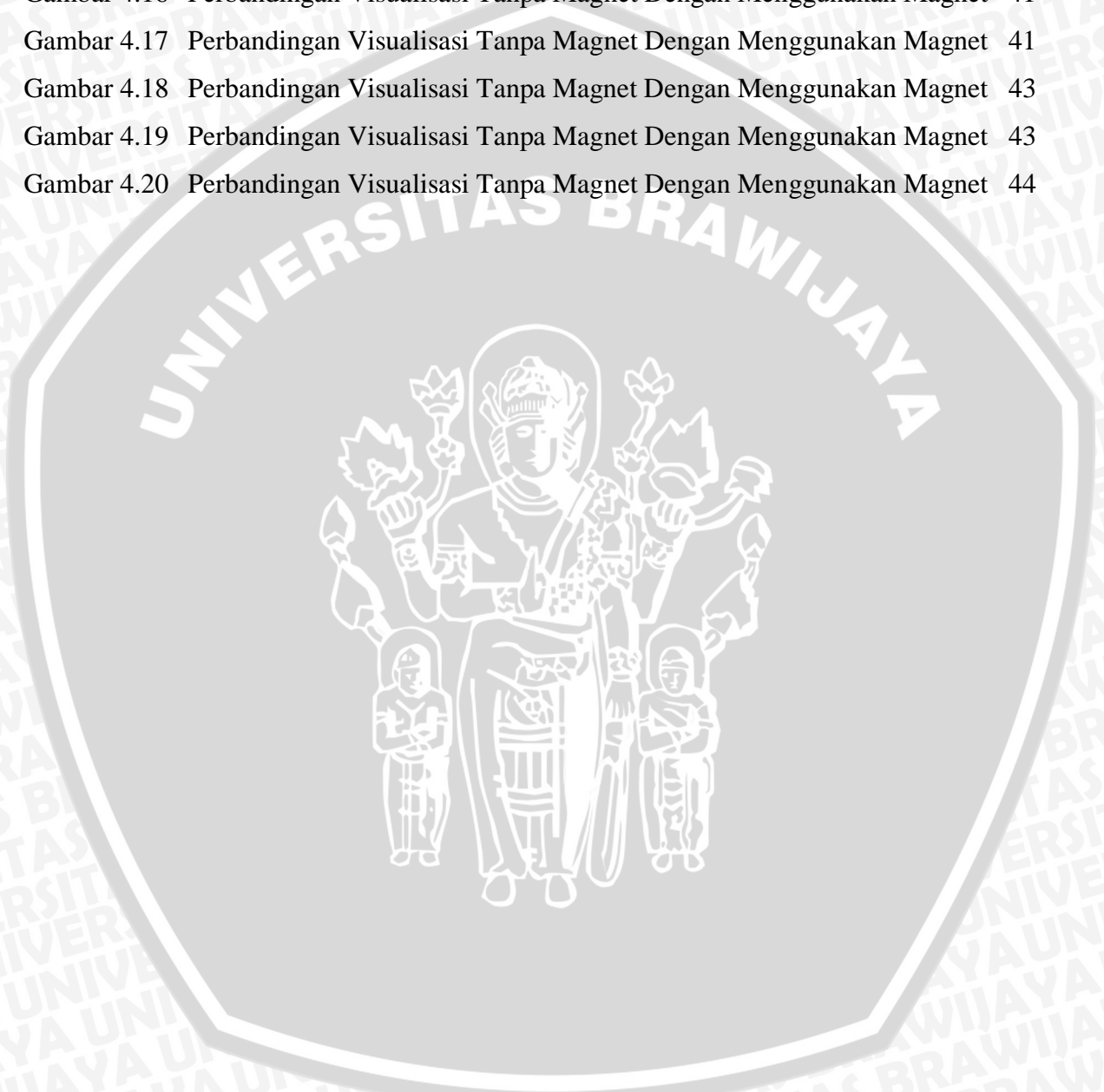
No.	Judul	Hal.
Tabel 2.1	Jenis dan Komposisi Asam Lemak dan Minyak Jarak	7
Tabel 2.2	<i>Properties Of Jatropha Oil (JPO)</i>	7
Tabel 4.1	Data Equivalence Ratio, AFR, dan Kecepatan Pembakaran	27
Tabel 4.2	Data Debit Udara, Equivalence Ratio, dan Kecepatan Pembakaran	30
Tabel 4.3	Data Kuat Medan Magnet, Equivalence Ratio, Kecepatan Pembakaran	32
Tabel 4.4	Data Kuat Medan Magnet, Equivalence Ratio, Kecepatan Pembakaran	34
Tabel 4.5	Data Kuat Medan Magnet, Equivalence Ratio, Kecepatan Pembakaran	36



## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 2.1	Proses Pembakaran	8
Gambar 2.2	Struktur Api <i>Premixed</i>	11
Gambar 2.3	Penggambaran Gaya yang Dihasilkan Medan Magnet	13
Gambar 2.4	Arah Garis Gaya Magnet	15
Gambar 3.1	Instalasi Penelitian	22
Gambar 3.2	Skema Titik Peletakan Magnet pada Ujung <i>Burner</i>	23
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Equivalence Ratio terhadap Kecepatan Reaktan	28
Gambar 4.2	Visualisasi Nyala Api Tanpa Penambahan Medan Magnet	29
Gambar 4.3	Hubungan Equivalence Ratio Terhadap Kecepatan Pembakaran <i>Premixed</i> Minyak Jarak Tanpa Magnet	28
Gambar 4.4	Visualisasi Nyala Api Dengan Kekuatan Medan Magnet 46,4 mT	29
Gambar 4.5	Hubungan Equivalence Ratio Terhadap Kecepatan Pembakaran <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 1 Dengan Kekuatan Medan Magnet 46,4 mT	30
Gambar 4.6	Visualisasi Nyala Api Dengan Kuat Medan Magnet 30,3 mT	31
Gambar 4.7	Hubungan Equivalence Ratio Terhadap Kecepatan Pembakaran <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 2 Dengan Kekuatan Medan Magnet 30,2 mT	32
Gambar 4.8	Visualisasi Nyala Api Dengan Kuat Medan Magnet 42,7 mT	34
Gambar 4.9	Hubungan Equivalence Ratio Terhadap Kecepatan Pembakaran <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Titik 3 Dengan Kekuatan Medan Magnet 42,7 mT	35
Gambar 4.10	Hubungan Equivalence Ratio Terhadap Kecepatan Pembakaran <i>Premixed</i> Minyak Jarak Pada Berbagai Titik	36
Gambar 4.11	Foto Visualisasi Nyala Api Tanpa Magnet Dengan Berbagai Variasi Debit Udara	37
Gambar 4.12	Foto Visualisasi Nyala Api Kuat Medan Magnet 46,4 mT Dengan Berbagai Variasi Debit Udara	38

Gambar 4.13	Foto Visualisasi Nyala Api Kuat Medan Magnet 30,2 mT Dengan Berbagai Variasi Debit Udara	38
Gambar 4.14	Foto Visualisasi Nyala Api Kuat Medan Magnet 42,7 mT Dengan Berbagai Variasi Debit Udara	39
Gambar 4.15	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	40
Gambar 4.16	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	41
Gambar 4.17	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	41
Gambar 4.18	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	43
Gambar 4.19	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	43
Gambar 4.20	Perbandingan Visualisasi Tanpa Magnet Dengan Menggunakan Magnet	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.

Data AFR, Equivalence Ratio, dan Kecepatan Reaktan dengan Debit Udara

Lampiran 2.

Data Hasil Pengujian Kecepatan Pembakaran Tanpa Menggunakan Magnet

Lampiran 3.

Data Hasil Pengujian Kecepatan Pembakaran Menggunakan Medan Magnet 38,2 mT

Lampiran 4.

Data Hasil Pengujian Kecepatan Pembakaran Menggunakan Medan Magnet 1,1 mT

Lampiran 5.

Data Hasil Pengujian Kecepatan Pembakaran Menggunakan Medan Magnet 30,1 mT

Lampiran 6.

Data Visualisasi Nyala Api

Lampiran 7.

Data Pengujian Massa Alir

Lampiran 8.

Skema Efisiensi Tertinggi hingga Terendah





## RINGKASAN

**Dedy Hermawan**, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2016, *Pengaruh Kuat Medan Magnet Terhadap Kestabilan Pembakaran Minyak Jarak Pada Burner*, Dosen Pembimbing : ING Wardana dan Francisca Gayuh U.D.

Pembakaran *premixed* merupakan proses pembakaran dimana bahan bakar di campur secara mekanik terlebih dahulu dengan udara (oksigen) sebelum dilakukan pembakaran. Penambahan medan magnet dalam proses pembakaran merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pembakaran *premixed*. Kuat medan magnet berpengaruh secara tidak langsung terhadap oksigen, selain itu kuat medan magnet tersebut juga berpengaruh terhadap pergerakan ion yang menyebabkan berubahnya kecepatan pembakaran.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kuat medan magnet dan debit udara. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kecepatan pembakaran dan kestabilan nyala api. Sedangkan variabel terkontrol nya adalah debit gas LPG dan debit minyak jarak. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa medan magnet dapat mempengaruhi kecepatan pembakaran meningkat pada campuran kaya bahan bakar, sedangkan kecepatan pembakaran rendah pada campuran miskin bahan bakar, dan medan magnet juga dapat mempengaruhi kestabilan nyala api pada campuran kaya bahan bakar.

**Kata Kunci** : pembakaran *premixed*, minyak jarak, magnet, kecepatan pembakaran, kestabilan nyala api.

## SUMMARY

**Dedy Hermawan**, Mechanical Engineering Department. Faculty of Engineering, Brawijaya University. May 2016, *The Influence of Magnetic Field Strength on The Premixed Combustion Stability of Jatropha Oil at Burner*, Advisors : ING Wardana, Francisca Gayuh Utami Dewi.

Premixed Combustion is combustion process where fuel is mixed mechanically with air (oxygen) before burning. The addition of the magnetic field in the combustion process is one way to increase efficiency of premixed combustion. Strong magnetic field affect indirectly to oxygen, besides the strong magnetic field also affects the movement of ions that causes changes in the combustion velocity.

The independent variables in this study is the strong magnetic field and air discharge. The dependent variables in this study is combustion velocity and flame stability. while the controlled variables in this study is LPG discharge and jatropha oil discharge. result of this study show that magnetic field could affect combustion velocity increased in the fuel-rich mixture, while burning low velocity on less fuel mixture and magnetic field also affect on flame stability on the fuel-rich mixture.

**Keywords** : Premixed Combustion, Jatropha Oil, Magnetic, Combustion Velocity, Flame Stability