

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“Pengaruh Kecepatan Reaktan Terhadap Air Fuel Ratio Dan Karakteristik Api Pada Pembakaran Premixed Minyak Kelapa Pada Burner”** ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr.Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Agung Sugeng Widodo, ST., MT, Ph.D selaku KKDK Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
4. Bapak Prof. Ir. I.N.G Wardana., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Handono Sasmito., M.Eng.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak I Ketut Gede Wirawan atas bantuan dan kerjasamanya.
7. Bapak Eko Slamet Mujiyanto selaku laboran Laboratorium Motor Bakar atas bantuan dan kerjasamanya.
8. Ayahanda Muhammad Nur Dwikanto, ibunda Ni Luh Putu Rusmini atas dukungan materil, moral, dan nasehatnya agar skripsi ini terselesaikan.
9. Seluruh karyawan Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan bantuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi ini.
10. Mas Bayu Pranoto, Anggara Dharma Perkasa, dan Leo Hutri Wicaksono atas bantuannya hingga penyusunan skripsi ini selesai.
11. Saudara-saudara saya Mesin angkatan 2008 ”EMPEROR” yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang diberikan.

12. Keluarga besar asisten Laboratorium Motor Bakar Universitas Brawijaya atas bantuan dan dukungannya selama ini.

13. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk masukan di masa mendatang. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2013

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL..... v

DAFTAR GAMBAR..... vi

DAFTAR LAMPIRAN.....viii

RINGKASAN..... ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah..... 2

1.4 Tujuan Penelitian..... 3

1.5 Manfaat Penelitian..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya 4

2.2 Minyak Kelapa..... 5

2.3 *Bunsen Burner*..... 9

2.4 Pembakaran..... 10

2.5 Reaksi Kimia Pada Proses Pembakaran..... 13

2.6 Energi Aktivasi..... 14

2.7 Energi Disosiasi 16

2.8 Pembakaran Premixed..... 16

2.9 Kecepatan Pembakaran 20

2.10 Pembakaran Stoikiometri..... 21

2.11 Rasio Udara-Bahan Bakar (*Air-fuel Ratio/AFR*)..... 23

2.12 Rasio Ekuivalen (*Equivalent Ratio, Φ*)..... 23

2.13 Angka Lewis 24

2.14 Hipotesa 25



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	26
3.2 Variabel Penelitian	26
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.4 Skema Penelitian	28
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.6 Peralatan Penelitian	30
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data	42
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 hubungan Kecepatan Reaktan (V_u) Terhadap Kecepatan Pembakaran	45
4.2.2 Hubungan Kecepatan Reaktan (V_u) Terhadap Temperatur Api	46
4.2.3 Hubungan Kecepatan Reaktan (V_u) Terhadap Tinggi Api	46
4.2.4 Hubungan Kecepatan Reaktan (V_u) Terhadap <i>Air Fuel Ratio (AFR)</i>	47
4.2.5 Pola Nyala Api	48

BAB V PENUTUP

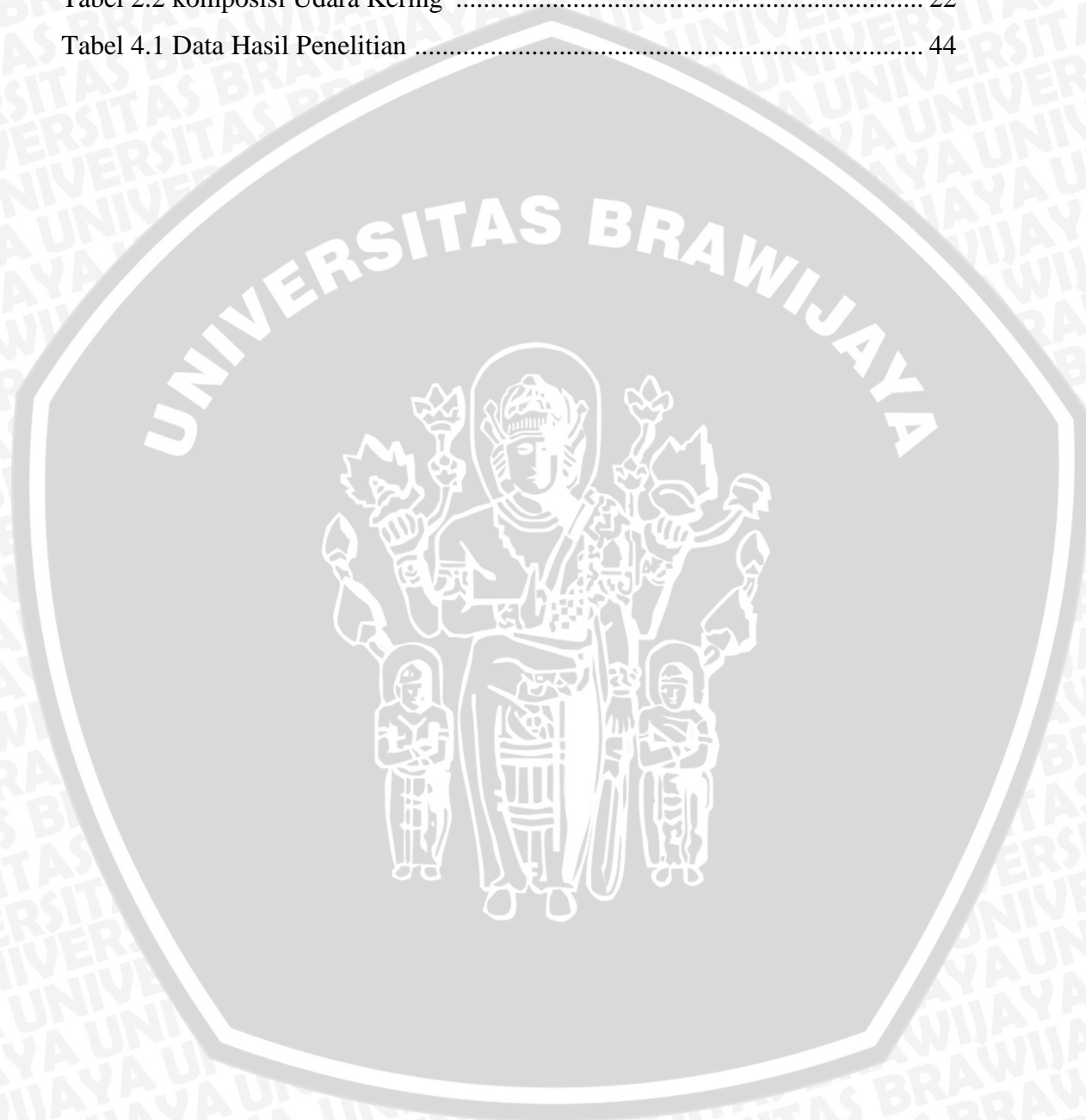
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa	8
Tabel 2.2	komposisi Udara Kering	22
Tabel 4.1	Data Hasil Penelitian	44



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Umum Trigliserida.....	5
Gambar 2.2	Tanaman Kelapa.....	6
Gambar 2.3	Penampang Buah Kelapa.....	7
Gambar 2.4	Minyak Kelapa	9
Gambar 2.5	Minyak Kelapa Digunakan Sebagai Pengganti Bahan Bakar Diesel	9
Gambar 2.6	Skema Bunsen Burner	10
Gambar 2.7	Ilustrasi proses Pembakaran	11
Gambar 2.8	Ilustrasi Pengaktifan Molekul Dengan Pemanasan	12
Gambar 2.9	Ilustrasi Reaksi Pembakaran Metan Dan Oksigen Dengan Katalis	12
Gambar 2.10	Ilustrasi Lepasnya Elektron Karena Medan Magnet	13
Gambar 2.11	Keadaan Molekul Ketika Tertabrak Radikal Bebas	14
Gambar 2.12	Peran Energi Aktivasi Dalam Proses Reaksi.....	14
Gambar 2.13	Distribusi Maxwell-Boltzman	15
Gambar 2.14	Posisi Energi Aktivasi Dalam Distribusi Maxwell-Boltzman.....	15
Gambar 2.15	Foto Api Premixed	17
Gambar 2.16	Cara Reaktan Terbakar Pada Pembakaran Premix (a) dan Difusi (b)	18
Gambar 2.17	Detail Struktur Didalam Api Premixed.....	19
Gambar 2.18	Struktur Api Premixed : (a) Dalam Tabung Pembakar; (b) Nosel bunsen.....	20
Gambar 2.19	Contoh Pengukuran Sudut Api (θ) Pada Bunsen Burner	21
Gambar 3.1	Skema Penelitian	28
Gambar 3.2	Kompur Listrik	30
Gambar 3.3	kompresor Udara	31
Gambar 3.4	Thermostat Digital.....	32
Gambar 3.5	Ketel Bahan Bakar	33
Gambar 3.6	Burner	33

Gambar 3.7	Thermocouple	34
Gambar 3.8	Nozzle	34
Gambar 3.9	Waterpass	35
Gambar 3.10	Jarum Suntik.....	35
Gambar 3.11	Kamera	36
Gambar 3.12	Tripod	37
Gambar 3.13	Orifice Udara	37
Gambar 3.14	Orifice Bahan Bakar	38
Gambar 3.15	Manometer.....	38
Gambar 3.16	Timbangan Digital	39
Gambar 3.17	CPU	40
Gambar 3.18	Thermometer Digital	40
Gambar 3.19	Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 4.1	Pengolahan Visualisasi Api Pada Software Adobe Photoshop CS5	42
Gambar 4.2	Pengukuran Sudut Api Pada Freeware ImageJ	43
Gambar 4.3	Menentukan Skala Pada Freeware ImageJ	43
Gambar 4.4	Mengukur Tinggi Api Pada Freeware ImageJ	44
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Kecepatan reaktan Terhadap Kecepatan Pembakaran	45
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kecepatan reaktan Terhadap Temperatur Api	46
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kecepatan reaktan Terhadap Tinggi Api.....	47
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Kecepatan reaktan Terhadap Air Fuel Ratio ..	48
Gambar 4.9	Pola Nyala Api	48
Gambar 4.10	Api Sekunder Pada Kecepatan Reaktan = 181,12 cm/s	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Hasil Penelitian

Lampiran 2 : Data Sudut Api

Lampiran 3 : Data Hasil kalibrasi



RINGKASAN

Rizki Prawira Antoni, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2013, *Pengaruh Kecepatan Reaktan Terhadap Air Fuel Ratio Dan Karakteristik Api Pada Pembakaran Premixed Minyak Kelapa Pada Burner*, Dosen Pembimbing : I.N.G. Wardana, Handono Sasmito

Kebutuhan manusia yang terus berkembang memiliki batasan yang tak terhingga akan pemanfaatan sumber daya alam. Karena konsumsi dan kebutuhan yang semakin berkembang dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Bahan bakar fosil yang dipakai saat ini semakin lama semakin menipis. Sehingga kita membutuhkan sumber daya baru untuk pengganti bahan bakar fosil. Salah satu jalan keluarnya adalah minyak nabati. Minyak kelapa termasuk dalam minyak nabati terdiri dari trigliserida dan asam lemak yang merupakan. Kandungan asam lemak minyak kelapa di dominasi oleh sama lemak jenuh dan sangat variatif. karena variasi asam lemak jenuh inilah akan menghasilkan karakteristik pembakarannya yang berbeda. Selain itu salah satu yang berpengaruh terhadap karakteristik api pembakaran minyak kelapa adalah kecepatan reaktan. Dengan variasi kecepatan reaktan akan terlihat karakteristik api dari pembakaran premixed minyak kelapa pada burner. Penelitian ini dilakukan dengan memanaskan minyak kelapa sampai terbentuk uap, kemudian disalurkan ke burner yang nantinya akan dicampur dengan udara yang dikontrol massa alirnya. Kemudian api dinyalakan dan kecepatan reaktan dinaikkan sampai api terjadi lift off hingga blow off. Dari penelitian didapat bahwa semakin tinggi kecepatan reaktan maka jumlah udara lebih banyak sehingga AFR meningkat dan kecepatan pembakaran akan semakin tinggi dimulai dari 95,5957 cm/s sampai 186,2451 cm/s. Kemudian kecepatan reaktan juga mempengaruhi tinggi api dan temperature api. Dimana tinggi api mengalami penurunan seiring peningkatan kecepatan reaktan sampai terjadi lift off dimana terjadi peningkatan tinggi api, kemudian blow off. Dan temperature api juga mengalami perbedaan suhu dimana pada bagian tepi api memiliki suhu antara 380⁰C – 545⁰C. Sedangkan pada bagian center burner berkisar antara 325⁰C – 510⁰C. Selain itu juga terdapat perbedaan warna api hasil pembakaran dimana pada awal di dominasi warna kuning yang kemudian berubah menjadi biru dan padam (blow off).

Kata kunci : Minyak Kelapa, *Burner*, Pembakaran *premixed*, Kecepatan pembakaran, *AFR*.