

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nyalah penyusunan skripsi dengan judul **"Penggunaan Selubung Bertingkat pada *Perforated Burner* terhadap Efisiensi Sistem Pemanasan Kompor Gas"** ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

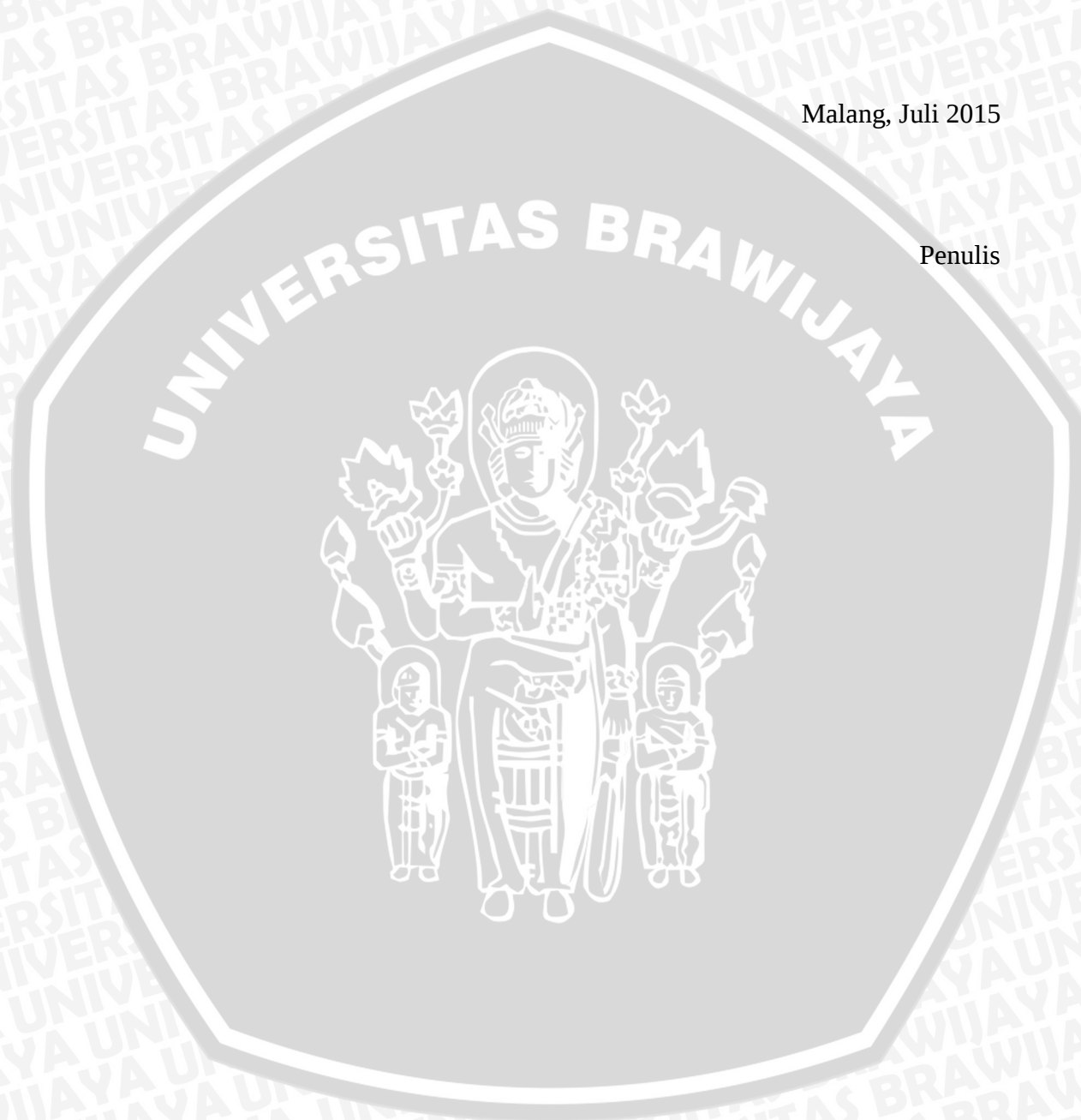
Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tak lepas dari bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

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 Agung Sugeng Widodo, ST., MT., 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 Prof. Ir. Ing Wardana, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Wali.
6. Segenap staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Moch. Abdul Rochim dan Ibu Lamiyah dan adik-kakak penulis atas doa restu, bimbingan dan dukungannya yang luar biasa.
8. Saudara-saudara ku Mesin 2011 (KAMIKAZE) 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, Juli 2015

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	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Energi Panas	5
2.3 Perpindahan Panas	6
2.3.1 Konduksi	6
2.3.2 Konveksi	7
2.3.3 Radiasi	9
2.4 Konduktivitas Termal	9
2.5 Pembakaran	10
2.6 Bahan Bakar	12
2.7 LPG (<i>Liquified Petroleum Gas</i>)	13
2.8 Efisiensi Sistem Pemanasan	14
2.9 Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Metode penelitian	18
3.2 Variabel penelitian	18
3.3 Alat-alat Penelitian	19
3.3.1 Alat Utama	19
3.3.2 Bahan Penelitian	24

3.4 Tempat Penelitian	26
3.5 Instalasi Penelitian	26
3.6 Prosedur penelitian	26
3.6.1 Persiapan	26
3.6.2 Pelaksanaan percobaan	26
3.7 Diagram alir penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil	29
4.1.1 Data Hasil Pengujian	29
4.1.2 Pengolahan Data	30
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Visualisasi Api	35
4.2.2 Diagram Distribusi Energi Panas Kompor Gas Dengan Variasi <i>Perforated</i> <i>Burner</i>	37
4.2.3 Grafik Prosentase Distribusi Energi Panas Dengan Pengaruh Penggunaan Selubung Bertingkat	40
4.2.4 Grafik Distribusi Energi Panas Kompor Gas Dengan Variasi Penggunaan Selubung Bertingkat	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal.
Tabel 2.1	Konduktivitas termal bahan dalam suhu ruangan	10
Tabel 4.1	Data Pengujian <i>Burner</i> Konvensional dengan Selubung	29
Tabel 4.2	Data Pengujian <i>Perforated Burner</i> dengan Selubung	29
Tabel 4.3	Data Pengujian <i>Perforated Burner</i> dengan Selubung Bertingkat	30
Tabel 4.4	Data Hasil Perhitungan <i>Burner</i> Konvensional dengan Selubung	32
Tabel 4.5	Data Hasil Perhitungan <i>Perforated Burner</i> dengan Selubung	32
Tabel 4.6	Data Hasil Perhitungan <i>Perforated Burner</i> dengan Selubung Bertingkat	33
Tabel 4.7	Data Hasil Perhitungan Energi Yang Hilang Masing-Masing Variasi	35
Tabel 4.8	Data Distribusi Energi Yang Hilang Masing-Masing Variasi	35



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 2.1	Transfer energi kalor dan perubahan wujud pada air	5
Gambar 2.2	Ilustrasi proses perpindahan panas (konduksi, konveksi dan radiasi)	6
Gambar 2.3	Perpindahan panas konduksi	7
Gambar 2.4	Perpindahan kalor konveksi	8
Gambar 2.5	Ilustrasi proses pembakaran	11
Gambar 2.6	Model sistem	14
Gambar 2.7	Grafik perubahan wujud air	15
Gambar 3.1	Kompor gas	19
Gambar 3.2	Tabung gas	20
Gambar 3.3	<i>Thermocouple set</i>	20
Gambar 3.4	<i>Thermometer alcohol</i>	21
Gambar 3.5	Panci	21
Gambar 3.6	Regulator	22
Gambar 3.7	Selang gas	22
Gambar 3.8	<i>Flowmeter</i>	23
Gambar 3.9	Gelas Ukur	23
Gambar 3.10	<i>Infrared Thermometer Dual Las</i>	24
Gambar 3.11	<i>Perforate burner</i> material kuningan	24
Gambar 3.12	Selubung bagian luar	25
Gambar 3.13	Selubung bagian dalam	25
Gambar 3.14	Instalasi alat penelitian	26
Gambar 3.15	Diagram alir penelitian	28
Gambar 4.1	Visualisasi api tampak samping : (a) burner konvensional (b) perforated burner (c) perforated burner dengan selubung bertingkat	36
Gambar 4.2	Visualisasi api tampak atas : (a) burner konvensional (b) perforated burner (c) perforated burner dengan selubung bertingkat	36
Gambar 4.3	Visualisasi api dengan panci: (a) burner konvensional (b) perforated burner (c) perforated burner dengan selubung bertingkat	36
Gambar 4.4	Diagram Distribusi Energi Panas Kompor Gas Dengan Variasi <i>Perforated Burner</i>	37

Gambar 4.5	Grafik Prosentase Distribusi Energi Panas Dengan Pengaruh Penggunaan Selubung Bertingkat	40
Gambar 4.6	Grafik Distribusi Energi Panas Kompor Gas Dengan Variasi Penggunaan Selubung Bertingkat	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel data pengujian ruang bakar

Lampiran 2. Tabel A-3 *Thermodynamic An Engineering Approach*

Lampiran 3. Tabel Emisivitas Keramik



RINGKASAN

Mochamat Kurniawan, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Braawijaya, Juli 2015, *Penggunaan Selubung Bertingkat pada Perforated Burner terhadap Efisiensi Sistem Pemanasan Kompor Gas*, Dosen pembimbing: Agung Widodo dan Francisca Dewi.

Salah satu alat yang digunakan untuk mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi panas dalam bentuk api yang seringkali dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari adalah kompor gas. Untuk meningkatkan efisiensi dari kompor gas, penggunaan *perforated burner* dan selubung penutup ruang bakar mempunyai pengaruh yang sangat besar. Dengan penambahan selubung bertingkat pada *perforated burner*, maka efisiensi pembakaran pada kompor gas akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan selubung bertingkat akan menjaga api yang terbentuk pada *perforated burner* untuk tersebar merata pada panci. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan selubung bertingkat pada *perforated burner* dan *burner* konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah energi yang diserap oleh air, energi panas hasil pembakaran, dan efisiensi pembakaran. Sedangkan variabel terkontrolnya adalah massa alir gas LPG 0,0125 l/s, banyaknya air yang dipanaskan sebanyak 1,5 liter, LPG 3kg dengan komposisi *propane* 50% + *butane* 50%, menggunakan 1 unit kompor gas Quantum QGC-101RB, menggunakan selubung dari material keramik, dan waktu pengujian selama air mendidih. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan penggunaan selubung bertingkat pada *perforated burner* memiliki nilai efisiensi rata-ratanya paling tinggi yaitu sebesar 53,15% dengan waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air sebanyak 1,5 liter selama 670 detik, lebih cepat 36 detik untuk *perforated burner* tanpa selubung bertingkat dan lebih cepat 80 detik dari *burner* konvensional.

Kata Kunci : selubung bertingkat, *perforated burner*, efisiensi.