

TUGAS AKHIR

**STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH BUKAAN KATUP BURNER
NON PREMIX DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA
TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR NON PREMIX
“TURBULEN FLAME”**



Disusun Oleh :

FAHMI IBRAHIM	421304456
YANU EKO BUDI S.	421304452
ANDRIANTO DWI H.	421304338

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

TUGAS AKHIR

STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH BUKAAN KATUP BURNER NON PREMIX DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR NON PREMIX“TURBULEN FLAME”



Disusun oleh:

FAHMI IBRAHIM

421304456

ANDRIANTO DWI H

421304338

YANU EKO BUDI S

421304452

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa :

Nama : Fahmi Ibrahim

Nomer Mahasiswa : 421304456

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH BUKAAN KATUP BURNER
NON PREMIX DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA
TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR NON PREMIX
"TURBULEN FLAME"**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, menghajikan dalam bentuk median lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya
Pada tanggal : 6 Maret 2018

Yang menyatakan


METERAI
TEMPEL
B27CEAEF973899040
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Fahmi Ibrahim)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fahmi Ibrahim

NBI : 421304456

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH BUKAAN KATUP BURNER NON PREMIX DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR NON PREMIX“TURBULEN FLAME” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya menjiplak. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Surabaya,

Yang menyatakan,


(Fahmi Ibrahim)

METERAI
TEMPEL
TOL 20
8745CAEF973899039
6000
ENAM RIBU RUPIAH



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FAHMI IBRAHIM
NBI : 421304456
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH
BUKAAN KATUP BURNER NON PREMIX
DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA
TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR
NON PREMIX“TURBULEN FLAME”

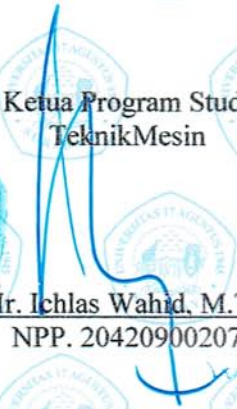
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Pramoda Agung S ST, MT..
NPP. 20420960458

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP.20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

ABSTRAK

Sebuah teori ada yang mengatakan bahwa sebuah bentuk aliran api sangat mempengaruhi pola garis isothermal. Adapun kesulitan menentukan pola garis isothermal adalah pada distribusi jumlah titik api yang coba diukur dan kestabilan api. Percobaan yang dilakukan terhadap burner non premix tipe semawar 202 memiliki tujuan untuk mengetahui distribusi temperatur api turbulen pada burner. Percobaan dilakukan pada setengah nyala api. Diasumsikan api berbentuk simetris. Pengukuran menggunakan 8 thermocouple dan mengukur setinggi nyala api yang memiliki ketinggian yang berbeda-beda pada setiap variasi (tanpa selubung, dengan selubung 1, dan dengan selubung 2) serta bukaan katupnya ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, dan penuh)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa nilai tinggi beban ideal berada pada 8 cm dari burner pada bukaan katup $\frac{1}{2}$ dengan penambahan selubung udara 1, beban ideal berada pada 8 cm dari burner pada bukaan katup $\frac{3}{4}$ dengan penambahan selubung udara 1 dan untuk bukaan katup penuh peletakan beban ideal pada ketinggian 8 cm dengan penggunaan selubung udara 2. Hal tersebut diperoleh dari data distribusi temperatur dengan kondisi tabung LPG terisi penuh. Konstruksi burner sangat berpengaruh pada profil distribusi temperatur dan bentuk api yang dihasilkan. Konstruksi burner juga berpengaruh terhadap peletakan beban ideal sehingga beban mampu menerima distribusi api yang optimal.

Kata Kunci: *Bukaan katup, Selubung udara, tinggi optimal api*

ABSTRACT

A theory exists that a flame form strongly influences the isothermal line pattern. The difficulty determining the isothermal line pattern is on the distribution of the number of hotspots that try to measure and fire stability. Experiments conducted on non-premix type 202 aerial burners have the objective of knowing the distribution of the apiturbulen temperature at the burner. The experiment was conducted on a half flame. Assumed fire is symmetrical. Measurements use 8 thermocouples and measure as high as a flame having varying heights in each variation (without cloak, with cloak 1, and with shroud 2) and valve openings ($1/2$, $3/4$, and full)

The experimental results show that the ideal ideal load value is at 8 cm from the burner at the opening of the valve $1/2$ with the addition of the air shell 1, the ideal load is at 8 cm from the burner at the valve opening $3/4$ with the addition of air envelope 1 and for the full valve opening of the ideal load laying at height 8 cm with the use of air shell 2. It is obtained from the data distibusi temperature with LPG tube condition is fully charged. Burner construction is very influential on the temperature distribution profile and the resulting fire form. Burner construction also affects the ideal load laying so that the load is able to receive the optimal fire distribution.

Keywords: The valve opening, Aerial sheath ,optimal height of the flame

KATA PENGANTAR

Bersyukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul “STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH BUKAAN KATUP BURNER NON PREMIX DAN PENAMBAHAN SELUBUNG UDARA TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR NON PREMIX“TURBULEN FLAME” yang merupakan syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 surabaya, dapat diselesaikan dengan baik sesuai waktu yang direncanakan.

Pada penulisan tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan penulisan, baik aspek kualitas, ataupun aspek kuantitas dari materi penelitian. Semua berdasarkan atas keterbatasan yang dimiliki oleh penulis.

Penulis sadar bahwa tahapan awal hingga selesainya tugas akhir ini secara langsung dan tidak langsung menerima banyak sekali bantuan dari pihak nilai materi, data, ide, moril, sampai kepada spiritual. Sebab dari itu dalam penulisan ini penulis dengan hati yang tulus menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan selalu mendo'akan untuk keberhasilan serta memberikan dukungan moral, material, dan spiritual kepada anaknya ini. Dan alhamdulillah bisa membuat beliau sedikit bangga.
2. Bapak Pramoda Agung S., ST, MT., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan yang telah meluangkan banyak waktu guna memberikan ilmu, arahan dan petunjuk selama mengerjakan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, M.T., selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang di berikan dan perjuangan untuk program studi Teknik Mesin hingga mendapatkan Akreditasi A.
4. Bapak Pramoda Agung S., ST, MT., selaku dosen wali, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
5. Dosen-dosen Teknik Mesin dan staff admin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, terima kasih atas keikhlasan, kesabaran, ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama ini dan semoga bermanfaat untuk saya pribadi dan teman-teman nanti dimasa depan untuk mengejar cita-cita.
6. Terima kasih untuk semua rekan yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir , jangan anggap ini sebuah beban teruslah bekerja dan berkarya kalahkan rasa malas pada diri kalian.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Moto.....	iii
Lembar Pernyataan keaslian.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	2
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II DASAR TEORI

2.1 Proses pembakaran.....	5
2.1.1 Kondisi pembakaran stokiometrik (teoritis)	5
2.1.2 Pembakaran dengan udara lebih (aktual).....	6
2.2 Api (FLAME)	6
2.2.1 Karakteristik api	7
2.2.2 Klasifikasi api	8
2.3 Proses Perpindahan Panas.....	9
2.3.1 Kuantitas Radiasi	11
2.3.2 Intensitas Radiasi	11
2.3.3 Sifat – Sifat Radiasi.....	14
2.4 Metode analisis.....	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan	13
3.2 Metode penyelesaian masalah	13
3.2.1 Diagram alir	13
3.2.2 Ide penelitian.....	14
3.2.3 Studi literatur.....	14
3.2.4 Studi lapangan.....	14
3,2,5 Perumusan masalah	14
3.3 Prosedur Percobaan	18
3.3.1 Diagram alir	18
3.3.2 Pelaksanaan penelitian	19

3.3.3 Pengambilan data	20
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Persiapan percobaan	22
4.2 Pengukuran distribusi temperatur tanpa selubung	22
4.3 Pengukuran distribusi temperatur dengan penambahan selubung udara 1	28
4.4 Pengukuran distribusi temperatur dengan penambahan selubung udara 2	34
4.5 Perhitungan Temperatur rata –rata api.....	40
4.6 Perhitungan perpindahan panas secara radiasi	43
4.7 Perhitungan perpindahan panas konveksi	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur api (flame) Satu dimensi	7
2.2	Proses perpindahan panas	10
2.3	Interaksi radiasi thermal antara 2 bodi yang mempunyai temperatur berbeda	11
2.4	Kuantitas radiasi.....	11
2.5	arah radiasi netral	12
2.6	Sudut solid yang ditimbulkan oleh dA1 pada suatu titik dA2 di koordinat bola	12
2.7	Emisi dari elemen luasan kecil dA2 ke bidang hypotetichal herisphere yang berpusat pada dA1.....	12
2.8	Surface radiocity	14
2.9	Spekular & refleksi diffusi	14
2.10	Skema penampang api	16
3.1	Burner non premix	20
3.2	Stand alat ukur	20
3.3	thermokopel	21
3.4	selubung udara 1	22
3.5	selubung udara 2	23
3.6	posisi termokopel.....	24
4.1	api tanpa selubung bukaan katup $\frac{1}{2}$	29
4.2	Grafik distribusi temperatur tanpa selubung bukaan katup $\frac{1}{2}$	29
4.3	api tanpa selubung bukaan katup $\frac{3}{4}$	31
4.4	distribusi temperatur tanpa selubung bukaan katup $\frac{3}{4}$	31
4.5	api tanpa selubung bukaan katup penuh	33
4.6	distribusi temperatur tanpa selubung bukaan katup penuh	33
4.7	api selubung 1 bukaan katup $\frac{1}{2}$	35
4.8	distribusi temperatur selubung 1 bukaan katup $\frac{1}{2}$	37
4.9	api selubung 1 bukaan $\frac{3}{4}$	37
4.10	distibusi temperatur selubung 1 bukaan katup $\frac{3}{4}$	37
4.11	api selubung 1 bukaan $\frac{3}{4}$	39
4.12	distibusi temperatur selubung 1 bukaan katup penuh	39
4.13	api selubung 2 bukaan $\frac{1}{2}$	41
4.14	distibusi temperatur selubung 2 bukaan katup $\frac{1}{2}$	41
4.15	api selubung 2 bukaan katup $\frac{3}{4}$	43
4.16	distibusi temperatur selubung 2 bukaan katup $\frac{3}{4}$	43
4.17	api selubung 2 bukaan katup penuh.....	45
4.18	distibusi temperatur selubung 2 bukaan katup penuh	45
4.19	penampang selimut api “burner”	49
4.20	luasan selimut kerucut terpancung	49
4.21	penampang selimut api “burner”	57
4.22	luasan selimut kerucut terpancung	57

DAFTAR TABEL

2.1	Spesifikasi bahan bakar LPG	21
4.1	Distribusi temperatur tanpa selubung bukaan $\frac{1}{2}$	28
4.2	Distribusi temperatur tanpa selubung bukaan $\frac{3}{4}$	30
4.3	Distribusi temperatur tanpa selubung bukaan penuh	32
4.4	Distribusi temperatur selubung 1 bukaan $\frac{1}{2}$	34
4.5	Distribusi temperatur selubung 1 bukaan $\frac{3}{4}$	36
4.6	Distribusi temperatur selubung 1 bukaan penuh	38
4.7	Distribusi temperatur selubung 2 bukaan $\frac{1}{2}$	40
4.8	Distribusi temperatur selubung 2 bukaan $\frac{3}{4}$	42
4.9	Distribusi temperatur selubung 2 bukaan penuh	44
4.10	Temperatur rata-rata pada setiap ketinggian	47
4.11	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi tanpa selubung bukaan katup $\frac{1}{2}$	51
4.12	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi tanpa selubung bukaan katup $\frac{3}{4}$	52
4.13	perhitungan perpindahan panas radiasi tanpa selubung bukaan katup penuh	53
4.14	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 1 dengan bukaan katup $\frac{1}{2}$	54
4.15	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 1 dengan bukaan katup $\frac{1}{2}$	54
4.16	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 1 dengan bukaan katup penuh	55
4.17	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 2 dengan bukaan katup $\frac{1}{2}$	55
4.18	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 1 dengan bukaan katup $\frac{3}{4}$	56
4.19	Hasil perhitungan perpindahan panas radiasi selubung 1 dengan bukaan katup penuh	56
4.20	Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 1 dengan bukaan katup $\frac{1}{2}$	59
4.21	Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 1 dengan bukaan katup $\frac{3}{4}$	60
4.22	Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 1 dengan bukaan katup penuh	60
4.23	Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 2 dengan bukaan katup $\frac{1}{2}$	61
4.24	Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 2 dengan bukaan katup $\frac{3}{4}$	61

4.25 Hasil perhitungan perpindahan panas konveksi selubung 2 dengan bukaan katup penuh	62
--	----