

**SKRIPSI**  
**PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR**  
**GAS TIPE *INFRARED BURNER***



**DUTA DEPABRATASINO MELGASYAM**  
**03121405015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**

**SKRIPSI**  
**PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR**  
**GAS TIPE *INFRARED BURNER***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:**  
**DUTA DEPABRATASINO MELGASYAM**  
**03121405015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE  
*INFRARED BURNER***

Diusulkan Oleh:  
**Duta Depabratasino Melgasyam**  
**03121405015**

Telah Disetujui  
pada tanggal Januari 2019

Palembang, Januari 2020

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D.**  
**NIP. 197112251997021001**

Pembimbing



**Ir. Irwin Bizzy, M.T.**  
**NIP. 196005281989031002**

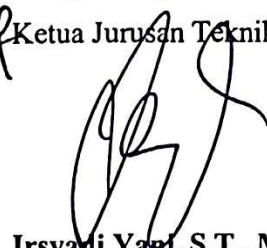
**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

**SKRIPSI**

**NAMA : DUTA DEPABRATASINO MELGASYAM  
NIM : 03121405015  
JUDUL : PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN  
BAKAR GAS TIPE *INFRARED BURNER*  
DIBERIKAN : AGUSTUS 2017  
SELESAI : JANUARI 2019**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Irsyadi Yanti, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001**

Palembang, Januari 2019  
Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi



**Ir. Irwin Bizzy, M.T.  
NIP. 196005281989031002**

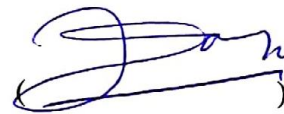
## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi dengan judul “PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG KEMPLANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE *INFRARED BURNER*”. telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Januari 2019.

Palembang, 12 Januari 2019

Ketua Penguji :

- 1) Ir. M Zahri Kadir, MT.  
NIP. 195908231989031001



Penguji :

- 2) Ir. Hj. Marwani, MT.  
NIP. 196503221991022001
- 3) Ellyanie, ST, MT.  
NIP. 196905011994122001



Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., P.hd  
NIP. 19711225 199702 1 001

Diperiksa dan Disetujui oleh:  
Pembimbing,



Ir. Irwin Bizzy, MT  
NIP. 19600528 198903 1 002

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Duta Depabratasino Melgasyam

NIM : 03121405015

Judul : Pengujian Alat Pemanggang Berbahan Bakar Gas Tipe  
*Infrared Burner*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian pernyataan dari saya, saya buat dalam keadaan sadar dan juga tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2020



Duta Depabratasino Melgasyam

NIM. 03121405015

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Duta Depabratasino Melgasyam

NIM : 03121405015

Judul : Pengujian Alat Pemanggang Berbahan Bakar Gas Tipe *Infrared Burner*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Januari 2020



Duta Depabratasino Melgasyam  
NIM. 0321405015

## RINGKASAN

PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE  
*INFRARED BURNER*

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 12 JANUARI 2019

Duta Depabratasino Melgasyam; Dibimbing oleh Ir. Irwin Bizzy, M.T

PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE  
*INFRARED BURNER.*

xxix + 39 halaman, 3 tabel, 5 persamaan, 9 gambar, 1 lampiran

### RINGKASAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan alat pemanggang kemplang kontinyu dengan infrared burner berbahan bakar LPG, mempermudah proses pemanggangan kemplang yang dilakukan secara tradisional, dan meningkatkan kapasitas produksi kemplang oleh masyarakat pelaku usaha mikro kecil menengah dengan menggunakan alat pemanggang berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan studi pustaka dengan cara membuat peralatan uji pemanggang secara kontinyu berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Sumber data dalam penelitian ini menggunakan alat pemanggang berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Penelitian ini memiliki hasil bahwa alat pemanggang kemplang secara kontinyu dengan menggunakan bahan bakar gas tipe *infrared burner* dapat digunakan dengan baik, alat pemanggang kemplang berbahan bakar gas tipe *infrared burner* sangat efisien dan lebih mudah digunakan jika dibandingkan dengan cara tradisional, dan dengan menggunakan alat pemanggang kemplang secara kontinyu dengan berbahan bakar gas tipe *infrared burner* dapat menghasilkan peningkatan produksi dan lebih menghemat waktu.

**Kata Kunci:** *Infrared*, *Burner*, Perpindahan Kalor, Kontinyu



## SUMMARY

### TESTING FOR GRILLING TOOLS WITH INFRA RED GAS FUEL TYPE

Scientific Writing in the form of Thesis, January 12<sup>th</sup>, 2019

Duta Depabratasino Melgasyam; Supervised by Ir. Irwin Bizzy M.T

### PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE *INFRARED BURNER*

xxix + 39 pages, 3 tables, 5 equation, 9 images, 1 attachments

#### SUMMARY

This research aims to produce a continuous kemplang grilling tool with LPG-fueled infrared burners, facilitate the traditional kemplang roasting process, and increase the capacity of kemplang production by the community of micro small and medium businesses by using a gas-fired type of infrared burner. This research uses an experimental method and literature study by making continuous roasting test equipment using gas type infrared burner. The data source in this study uses a gas-fired type of infrared burner. This research has the result that the kemplang toaster continuously using infrared burner gas type fuel can be used properly, the kemplang gas burner type infrared burner type gas is very efficient and easier to use when compared to traditional methods, and by using kemplang toaster Continuous gas-fired type infrared burner can produce increased production and save time.

**Keywords:** Infrared, Burner, Heat Transfer, Continues.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Pengujian Alat Pemanggang Berbahan Bakar Gas Tipe *Infrared Burner*”. Skripsi tersebut dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari orang tua tercinta, Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Ayah dan Ibu atas doa, usaha, nasihat moril, maupun materil yang telah diberikan.

Penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, mulai dari pelaksanaan hingga selesainya skripsi, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

- 1) Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
- 2) Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. Selaku Seketaris jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
- 3) Ir. Irwin Bizzy, M.T Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, nasihat, dan motivasi untuk terus melakukan yang terbaik dalam pengerjaan skripsi ini.
- 4) Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun proposal ini.
- 5) Staff administasi Jurusan Teknik Mesin untuk bantuannya selama proses pengurusan berkas tugas akhir ini.
- 6) Teman-teman Mesin 2012 Kampus Palembang yang turut hadir dalam membantu saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Hanya terimakasih yang dapat penulis berikan, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dengan rahmat dan karunia-Nya. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk meningkatkan kualitas dari skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Palembang, Januari 2019



Duta Depabratasino Melgasyam

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	ix
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xi
RINGKASAN .....	xiii
SUMMARY .....	xv
KATA PENGANTAR.....	xvii
DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
DAFTAR PERSAMAAN .....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
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 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.    Rasio <i>Pulley</i> .....	5
2.2.    Teori Perpindahan Kalor .....	6
2.3.    Perpindahan Kalor Konduksi .....	7
2.3.1.    Konduktivitas Termal.....	8

2.4.	Perpindahan Kalor Konveksi .....	9
2.4.1.	Bilangan Reynolds .....	11
2.5.	Perpindahan Kalor Radiasi.....	12
2.6.	Teori <i>Infrared Burner</i> .....	13
2.6.1.	<i>Infrared</i> .....	14
2.6.2.	<i>Burner</i> .....	15
2.7	<i>Liquid Petroleum Gas (LPG)</i> .....	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		17
3.1.	Penelitian.....	17
3.2.	Diagram Alir Penelitian .....	17
3.3.	Tempat dan Waktu Pengujian .....	18
3.4.	Alat dan Bahan .....	18
3.5.	Prosedur Tahap-tahap Pengujian Alat Pemanggang Kemplang Secara Kontinyu Berbahan Bakar Gas <i>Infrared Burner</i> .....	19
3.6.	Skematik Alat.....	19
3.6.1.	Prosedur Skematik Alat.....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		23
4.1.	Data Spesifikasi Alat.....	23
4.2.	Analisa Perhitungan Alat .....	24
4.2.1.	Rasio Pulley D1 ke Pulley D2.....	25
4.2.2.	Putaran Pulley D3 ke Pulley D4.....	25
4.2.3.	Kecepatan Rantai.....	26
4.3.	Data Temperatur.....	27
4.4.	Kapasitas Produksi Kemplang .....	29
4.4.1.	Kecepatan Rantai.....	29
4.4.2.	Pengaturan Suhu.....	30

BAB 5 Kesimpulan Dan Saran.....	31
5.1    Kesimpulan .....	31
5.2    Saran.....	31
DAFTAR RUJUKAN .....	33
LAMPIRAN .....	35

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Perpindahan Kalor Konduksi pada Dinding.....	7
Gambar 2.2. Perpindahan Kalor Konveksi (Holman, 2010) .....	10
Gambar 2.3. Perpindahan Kalor Konveksi.....	11
Gambar 2.4. Perpindahan Kalor secara Konveksi pada pelat (Yunus, 2009).....	12
Gambar 2.5. Perpindahan Kalor Radiasi (Holman, 2010) .....	13
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2. Skematik Alat .....	21
Gambar 4.1. Skema Sistem Penggerak Alat Pemanggang Berbahan Bakar Gas Tipe <i>Infrared Burner</i> .....	24
Gambar 4.2. Temperatur Pengujian di Ruang Bakar .....	28

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Konduktivitas Termal Berbagai Bahan pada 0 °C .....	8
Tabel 4.1. Tabel Spesifikasi Alat.....	23
Tabel 4.2. Pengujian Temperatur Ruang bakar.....	27



## DAFTAR PERSAMAAN

	<b>Halaman</b>
Persamaan (2.1) .....	7
Persamaan (2.2) .....	7
Persamaan (2.3) .....	10
Persamaan (2.4) .....	11
Persamaan (2.5) .....	12

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Gambar .....	35

# PENGUJIAN ALAT PEMANGGANG BERBAHAN BAKAR GAS TIPE *INFRARED BURNER*

Irwin Bizzy<sup>1</sup>, Duta Depabratasino Melgasyam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang

Dutadepabratasino@yahoo.com

## Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan alat pemanggang kemplang kontinyu dengan infrared burner berbahan bakar LPG, mempermudah proses pemanggangan kemplang yang dilakukan secara tradisional, dan meningkatkan kapasitas produksi kemplang oleh masyarakat pelaku usaha mikro kecil menengah dengan menggunakan alat pemanggang berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan studi pustaka dengan cara membuat peralatan uji pemanggang secara kontinyu berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Sumber data dalam penelitian ini menggunakan alat pemanggang berbahan bakar gas tipe *infrared burner*. Penelitian ini memiliki hasil bahwa alat pemanggang kemplang secara kontinyu dengan menggunakan bahan bakar gas tipe *infrared burner* dapat digunakan dengan baik, alat pemanggang kemplang berbahan bakar gas tipe *infrared burner* sangat efisien dan lebih mudah digunakan jika dibandingkan dengan cara tradisional, dan dengan menggunakan alat pemanggang kemplang secara kontinyu dengan berbahan bakar gas tipe *infrared burner* dapat menghasilkan peningkatan produksi dan lebih menghemat waktu.

**Kata Kunci :** *Infrared, Burner, Perpindahan Kalor, Kontinyu.*

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph. D  
NIP. 197112251997021001

Palembang, Januari 2020  
Dosen Pembimbing,



Ir. Irwin Bizzy M.T.  
NIP. 196005281989031002

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) berperan dalam perekonomian Indonesia. UMKM memiliki populasi pelaku usaha terbesar di Indonesia dan kontribusinya dalam penyerapan tenaga kerja, pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), ekspor dan penciptaan modal tetap/investasi. Ditinjau secara sektoral, sebagian besar UMKM bergerak di sektor primer (50,1%), dan sektor tersier (42,5%), dan sebagian kecil di sektor sekunder (Aryani, 2017).

Saat ini UMKM dalam bidang kerupuk kemplang masih memproses pemanggangan kemplang secara tradisional. Salah satunya menggunakan arang kayu atau batok kelapa. Bertambahnya jumlah konsumen menyebabkan permintaan kerupuk kemplang semakin meningkat. Untuk itu, perlunya rancang bangun alat pemanggang yang mampu membuat kerupuk kemplang secara kontinyu dalam waktu yang singkat dengan menggunakan *infrared burner* yang berbahan bakar *Liquid Petroleum Gas* (LPG).

Bahan bakar LPG ini sering dipakai masyarakat untuk kegiatan memasak, memanggang dan lainnya. Pemakaian LPG lebih praktis dibandingkan bahan bakar yang lain. Bertambahnya jumlah populasi penduduk akan menyebabkan permintaan energi sebagai keperluan semakin meningkat. Sebagai energi yang tidak dapat diperbarui, persediaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Gas akan semakin menipis apabila digunakan secara terus menerus. Oleh karena itu, diperlukan konservasi energi untuk menghemat sumber energi yang tidak terbarukan. Harga bahan bakar (termasuk LPG) di Indonesia dikaitkan dengan perkembangan harga bahan bakar minyak internasional. Harga bahan bakar fosil tersebut selalu berfluktuasi. Khusus untuk

LPG kenaikan harga jual terakhir yang cukup tinggi berimbas pada daya beli konsumen.

*Infrared burner* berbahan bakar LPG ini disebut juga Kompor Gas Bara Api "*Infrared*" merupakan kompor yang mengubah pembakaran gas menjadi panas radiasi. Pembakaran yang terjadi ruang bakar tidak dihasilkan karbon bebas. Kompor *Infrared* memaksimalkan penggunaan gas yang keluar sehingga pembakaran menjadi sempurna dan memusnahkan zat aktif berbahaya. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian tentang "**Pengujian Alat Pemanggang Berbahan Bakar Gas Tipe *Infrared Burner***".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian yaitu:

1. Alat pemanggang masih tradisional dan berbahan bakar arang kayu atau batok kelapa.
2. Produksi kemplang belum secara kontinyu atau satu persatu.
3. Perlu alat yang mampu meningkatkan produksi dan produk yang dihasilkan berkualitas serta memenuhi standar kesehatan.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian rancang bangun alat pemanggang tipe kontinyu dengan *infrared burner* berbahan bakar LPG.
2. Menentukan kecepatan rantai dan temperature pada ruang bakar agar kemplang dapat matang sempurna.
3. Menghitung kapasitas produksi alat.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan alat pemanggang kemplang kontinyu dengan *infrared burner* berbahan bakar LPG.
2. Mempermudah proses pemanggangan kemplang yang dilakukan secara tradisional.
3. Meningkatkan kapasitas produksi kemplang oleh masyarakat pelaku usaha mikro kecil menengah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi rancang bangun alat pemanggang kemplang pada masyarakat pelaku usaha mikro kecil menengah.
2. Proses pemanggangan kemplang lebih mudah dan efisien.
3. Pengusaha kemplang panggang dapat memproduksi kemplang panggang lebih banyak dalam waktu yang singkat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arief, L. M. (2009). Pengendalian bahaya radiasi elektromagnetik ditempat kerja, 1–21. Retrieved from, <http://ikk354.weblog.esaunggul.ac.id/wpcontent/uploads/sites/310/2012/12/Pengendalian-Bahaya-Radiasi.pdf>
- Aryani, H. (2017). Perkembangan Usaha Mikro Kecil, Menengah dan Koperasi.
- Devi, E., & Rianti, D. (2012). Pemanfaatan Sinar Infra Merah Terhadap Kesehatan Manusia, 1–12.
- Faizin, K. N., & Pd, S. (2016). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan Proses Pengisian Baterai 12 Volt, *I(1)*, 53–58.
- Holman, J. (2010). Heat Transfer. *Mc Graw Hill*, 758. Retrieved from <https://books.google.se/books?isbn=0073529362>
- Sudarno, & Fadelan. (2016). Peningkatan Efisiensi Kompor LPG dengan Menggunakan Elemen Bara Api. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, *19(2)*, 397–408.
- Suriadi, I. G. A. K., & Murti, M. R. (2011). Keseimbangan Energi Termal dan Efisiensi Transient Pengering Aliran Alami Memanfaatkan Kombinasi Dua Energi, *I2(1)*, 34–40.
- Syaichurrozi, I., Metta, A., & Imanuddin, A. (2014). Kajian Performa Alat Penukar Panas Plate dan Frame : Pengaruh Laju Alir Massa , Temperatur Umpan dan Arah Aliran Terhadap Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh Study of Plate and Frame Heat Exchanger Performance : The Effects of Mass Flow Rate , Inlet Te, *XI(2)*, 11–18.
- Syukur, M. H. (1968). Penggunaan Liquified Petroleum Gases ( Lpg ): Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat Lpg. *Forum Teknologi*, *1(2)*, 1–14.
- Widodo, A. S. (2016). Peningkatan Efisiensi Sistem Pemanasan dengan Penambahan Grid pada Perforated Burner. *Jurnal Rekayasa Mesin Tahun*, *7(1)*, 21–25.
- Yunus, A. D. (2009). *Perpindahan Panas dan Massa*. Darma Persada.