

SKRIPSI

RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK



**M MAIPUTRA RIDIYANSYAH
03051181320026**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI
RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG
MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK

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



OLEH:
M MAIPUTRA RIDIYANSYAH
03051181320026

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

OLEH
M Maiputra Ridiyansyah
03051181320026

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ismail Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya, Desember 2018
Diperiksa dan disetujui
Pembimbing Skripsi

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Zahri".

Ir.H.M.Zahri Kadir, M.T
NIP. 19590823 1989031 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda :
Diterima Tgl. :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : M MAIPUTRA RIDIYANSYAH
NIM : 03051181320026
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : KOVERSI ENERGI
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG
MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK
Dibuat Tanggal : JANUARI 2018
Selesai Tanggal : NOVEMBER 2019

Mengetahui;
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Indralaya, Januari 2019
Diperiksa dan disetujui,
Pembimbing Skripsi,



Ir. H.M. Zahri Kadir, M.T
NIP. 19590823 1989031 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Rancang Bangun Pemanggang Kemplang Memakai Sumber Energi Listrik" telah dipertahankan di hadapan Tim Pengaji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Januari 2019.

Indralaya, Januari 2019

Tim Pengaji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 195701181985031004



(.....)

Anggota:

1. Ellyanie, ST, MT
NIP. 196905011994122001
2. Ir. Dyos Santoso, MT
NIP. 196012231991021001



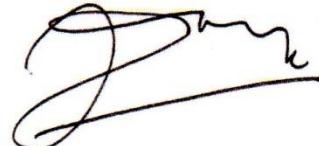
(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Dr. Andi Yani ST., M.Eng., PhD.
NIP. 197112231997021001

Pembimbing Skripsi,



Ir. H. M. Zahri Kadir, MT.
NIP. 195908231989031001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M MAIPUTRA RIDIYANSYAH

NIM : 03051181320026

Judul : RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG MEMAKAI
SUMBER ENERGI LISTRIK

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

Inderalaya, Januari 2019

Penulis



M Maiputra Ridiyansyah

NIM. 03051181320026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M MAIPUTRA RIDIYANSYAH

NIM : 03051181320026

Judul : RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG
MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsure 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.



Inderalaya, Januari 2019

Penulis



M Maiputra Ridiyansyah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Rancang Bangun Pemanggang Kemplang Memakai Sumber Energi Listrik”

Skripsi ini merupakan bukti tertulis bahwa rangkaian tugas akhir telah selesai dijalankan, serta persyaratan salah satu kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Penulisan Skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, baik secara langsung maupun tidak. Oleh karena itu, dalam kesempatan penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Amir Arifin, S.T, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Ir.H.M.Zahri Kadir, M.T selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu dan ayah yang selalu mendukung, memberi semangat dan mendoakan tiada henti selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Kepada keluarga yang selalu mendukung, memberi semangat dan mendoakan tiada henti selama proses penyelesaian skripsi ini.
8. Teman – teman dekat memberi semangat dan support.
9. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
10. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

11. Teman-teman KBK konversi 2013, terimakasih untuk dukungan dan semangatnya.
12. Semua mahasiswa Teknik Mesin Unsri angkatan 2013 selama masa perkuliahan.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Januari 2019

Nur

Penulis

RINGKASAN

RANCANG BANGUN PEMANGGANG KEMPLANG MEMAKAI SUMBER ENERGI LISTRIK

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 28 Januari 2018

M Maiputra Ridiyansyah; Dibimbing oleh Ir.H.M.Zahri Kadir, M.T

Studi Rancang Bangun Pemanggang Kemplang Memekai Sumber Energi Listrik

xvii + 36 halaman, 14 gambar, 5 tabel, 3 lampiran

Secara umum alat pemanggangan kemplang yang digunakan berbahan bakar arang. Alat pemanggangan ini dibuat dengan adanya ruang penampung bahan bakar yang asupan udara diberikan secara manual dan menggunakan kipas untuk mempercepat pembakaran. Pada penelitian sebelumnya, dilakukan dengan cara menggunakan energi gas, dalam memanggang suatu produk kemplang dengan cara bolak balik Hal ini Perlu dilakukan beberapa usaha perbaikan pemanggangan untuk meningkatkan hasil dan mutu kemplang panggangan baik tersebut dengan cara yaitu dengan menggunakan sistem pemanggang menggunakan energi listrik dapat yang memanfaatkan suatu energi radiasi atau panas konveksi, untuk memanaskan suatu produk yang akan dipanggang. Dari hasil pengujian terdapat perbedaan yang pada memakai energi listrik dan energi gas jika energi lisrik memiliki sifat yang lambat menghatarkan panas dikarenakan listrik daya hantar suatu beda yang lambat dan boros daya dan panas yang dihasilkan terlalu lambat produk yang dihasilkan buruk sedangkan gas memiliki daya hantar cepat dan harga gas yang cukup murah dan praktis. Penerapan pemanggang elemen pemanas listrik ini terhadap kualitas produk yang dihasilkan. dalam hal ini kemplang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu meliputi belum diketahui dari kapasitas elemen pemanas, jarak pemanggangan, suhu dan waktu pemanggangan. dalam alat

pemanggangan terdiri rak pemanggangan kapasitas rak 10 produk kemplang yang berat bervariasi ada yang berat 99,2 gr dan ada juga paling ringan 70,1 gram dalam 10 produk kemplang suhu yang dialam ruang sumber kalor lebih besar dari udara luar, maka terjadilah perpindahan panas karena adanya perbedaan suhu antara ruangan.Suhu didalam ruangan pemanggang divariasikan dari suhu 170°C-230°C berdasarkan suhu yang kelewatan panas dapat merusak produk kemplangnya, mesin pemanggangan ini menggunakan bahan baku besi stainless steel dengan ketebalan 2 mm sedangkan ke tebalan isolasi nya dengan menggunakan almunium foil yang ukuran ketebalannya 0,5 mm, sebab bagian kotak pemanggangan lebih tebal dibuat karena untuk pemanggangan yang bersuhu tinggi karena dan bertujuan lebih tebal di harapkan lebih awet.

Kata Kunci: Racang Bangung Pemanggang sumber tenaga listrik, Daya Elemen Pemanas , Kualitas Produk Kemplang.

Kepustakaan : 20 (1990-2016)

SUMMARY

DESIGN OF GRILL KEMPLANG TO APLLY SOURCE OF ELECTRICAL ENERGY

cientific paper such as essay, 25 August 2018

M Maiputra Ridiyansyah; Supervised by Ir.H.M.Zahri Kadir, M.T

Design of Grill Kemplang to Aplly Source of Electrical Energy

xvii + 36 halaman, 14 gambar, 5 tabel, 3 lampiran

In general, the kemplang roasting tool used is charcoal-fueled or gas-fueled which utilizes the heat source of the fuel. This roasting tool is made with the presence of a fuel storage room which is given air intake manually and uses a fan to accelerate the burning of kemplang products. The operation of this tool has many disadvantages, namely combustion air intake cannot be controlled and is not good. Excessive air intake will cause the fuel to run out quickly and less air intake will cause slow burning and the results are sometimes not good. In this traditional roasting process a lot of heat energy is wasted during roasting resulting in low productivity efficiency. By way of flipping kemplang often the occurrence of hanggus or uneven This needs to be done some efforts to repair the roasting using charcoal or gas to increase the yield and quality of the kemplang grill product by one method that is by using a roasting system using electric heating elements which can utilize a radiation energy source. In this traditional roasting process a lot of heat energy is wasted during roasting resulting in low productivity efficiency. By way of flipping kemplang often the occurrence of hanggus or uneven, and the method does not produce a quality product The application of grilling this electric heating element to the quality of the product produced. in this case kemplang needs to be examined further, which includes not yet known the heating element capacity, roasting distance, temperature and roasting time. when produced on the quality of the number of kemplang products in the roasting device consisting of rack shelf capacity of 10 varied weight kemplang products which weighed 99.2 gr and also the lightest 70.1 grams in 10 kemplang products temperature in the heat source space is greater than the outside air, then heat transfer occurs due to the difference in temperature between rooms. The temperature in the grill room is varied from 170 °C - 230 °C based on temperature which is overheating can

damage the kemplang product, this roasting machine uses stainless steel iron material with a thickness of 2 mm while the insulation is by using aluminum foil whose size is 0.5 mm thickness, because the thicker roasting box is made due to high-temperature roasting because and thicker aging expected to last longer

Key Word:

Citations : 20 (1990-2016)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 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 Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Produk Kemplang	5
2.2 Pemanggangan Kemplang Sistem Elemen Pemanas Listrik	6
2.3 Teori Dasar Perpindahan Kalor	7
2.3.1 Perpindahan Kalor Konduksi.....	7
2.3.2 Perpindahan Kalor Konveksi.....	8
2.3.3 Perpindahan Kalor Radiasi	10
2.4 Analisa Energi dalam Pemanggangan Kemplang	11
2.4.1 Energi Elemen Pemanas Listrik	12
2.5 Kualitas Mutu Produk Kemplang	12
2.5.1 Kadar Air Kemplang	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Proses Desain dan Pengembangannya.....	15
3.2 Deskripsi Alat Uji	16

3.3 Rancangan Desain Alat Pemanggang Kemplang	17
3.4 Alat Uji Kwalitas Produk Kemplang	22
3.5 Perosedur Pengujian.....	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Perhitungan Data	25
4.1.1 Energi Listrik Elemen Pemanas.....	27
4.1.2 Kualitas Mutu Produk Kemplang	27
4.1.3 Kadar Air Kemplang.....	29
4.2 Hasil Pengolahan Data.....	30
4.3 Pembahasan	31
4.3.1 Lamanya Waktu Pemanggangan	31
4.3.2 Kualitas Produk Pemanggangan	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	36
DAFTAR RUJUKAN	i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perpindahan panas Konduksi	8
Gambar 2.2	Perpindahan Panas Konveksi	9
Gambar 2.3	Perpindahan Panas Radiasi.....	10
Gambar 2.4	Proses Pemanggangan menggunakan Pemanas Listrik	11
Gambar 3.1	Diagram alir Penelitian.....	15
Gambar 3.2	Skematik Peralatan Uji	16
Gambar 3.4	Rancangan Alat Pemanggang Kemplang dan Ukuran	17
Gambar 3.6	Elemen Pemanas Voltra	18
Gambar 3.7	Termocontrol	19
Gambar 3.8	Pengatur Waktu Omron	20
Gambar 3.9	Termometer Analoq.....	21
Gambar 4.10	Alat Uji Kualitas Produk Kemplang.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi data Rancangan elemen pemanas	25
Tabel 4.2 Perhitungan data.....	26
Tabel 4.3.Tinggi jatuh beban terhadap Kualitas Produk Kemplang	28
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kualitas Produk Kemplang.....	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang tidak jarang menginspirasi munculnya industri kecil dan menengah, termasuk juga pada industri kerupuk kemplang rumahan . Secara umum alat pemanggangan kemplang yang digunakan berbahan bakar arang atau berbahan bakar gas yang memanfaatkan sumber panas dari bahan bakar tersebut. Alat pemanggangan ini dibuat dengan adanya ruang penampung bahan bakar yang asupan udara diberikan secara manual dan menggunakan kipas untuk mempercepat pembakaran produk kemplang. Pengoperasian alat ini memiliki banyak kekurangan yaitu asupan udara pembakaran tidak dapat dikontrol serta kurang baik. Asupan udara yang berlebih akan menyebabkan bahan bakar akan cepat habis dan asupan udara yang kurang akan menyebabkan pembakaran yang lambat dan hasilnya terkadang kurang baik. (Wulandari, 2014).

Hal ini perlu dilakukan beberapa usaha perbaikan pemanggangan menggunakan arang atau gas untuk meningkatkan hasil dan mutu produk kemplang panggangan tersebut dengan salah satu cara yaitu dengan menggunakan sistem pemanggang menggunakan elemen pemanas listrik dapat yang memanfaatkan suatu sumber energi radiasi atau panas konveksi untuk dalam proses pemanggangan produk kemplang.

. Penerapan pemanggang elemen pemanas listrik ini terhadap kualitas produk yang dihasilkan. dalam hal ini kemplang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu meliputi belum diketahui dari kapasitas elemen pemanas, jarak pemanggangan, suhu dan waktu pemanggangan

1.2 Rumusan Masalah

Penerapan sistem pemanggangan dengan menggunakan elemen pemanas listrik yang memanfaatkan panas radiasi dan konveksi elemen pemanas listrik dikaji besarnya kapasitas menganalisa besarnya kapasitas elemen pemanas listrik, jarak pemanggangan, suhu serta waktu pemanggangan yang menghasilkan kualitas produk yang baik

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan perancangan ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Merancang Menggunakan elemen pemanas listrik kapasitas maksimum 400 W sebanyak dua buah.
2. Parameter uji waktu pemanggangan.
3. Kemplang yang digunakan sebagai bahan uji digunakan produk hasil rumah tangga.

1.4 Tujuan Penelitian

.Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang kapasitas daya elemen pemanas, ukuran suhu, pada waktu yang dihasilkan terhadap kualitas jumlah produk kemplang.
2. Menganalisis jarak elemen pemanas terhadap produk meliputi lama waktu pemanggang pemanggang jumlah produk dihasilkan

1.5 Manfaat Masalah

Manfaat penelitian ini adalah dapat di jadikan pedoman untuk merancang bangun alat pemanggang kemplang tenaga listrik

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab,dimana pada setiap bab terdapat uraian-uraian yang mencakup pembahasan proposal tugas akhir ini secara keseluruhan. Adapun sistematik penulisan skripsi ini terdiri dari :

BAB 1 : Pendahuluan terdiri dari latar belakang,rumusanmasalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan serta sistematika penulisan.

BAB 2 : Tinjauan Pustaka, merupakan dasar teori yang melandasi dilakukannya penelitian ini.

BAB 3 : Metodologi Penelitian.

BAB 4 : Pengolahan Data Penelitian dan Pembahasan .

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

.

DAFTAR RUJUKAN

- Basuki, H.S. 2008. Pengendalian Suhu Menggunakan MCS-51, Jurnal INKOM LIPI Volume 2 No. 1, hlm 1-6
- Buchori, luqman S.T.MT. 2000. Perpindahan panas jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Semarang
- Ichard, C. 2007. *Standart of The Tubular Exchanger Manufacturs Asosiation.* Tarrytown: New York
- Chengel, Yunus A, 2007.*Heat Transfer.* McGraw-Hill, New York.
- E. Pristianto,H.Arisesa, N. Rahman. 2017. Sistem Pengendali Pemanas Pemanggang Kopi Menggunakan Logika Fuzzy. Jurnal INKOM Volume 10, Nomor 2, Hal. 67-74.
- F. Schmidt, Y. Le Maoult, S. Monteix. 2003. *Modelling Of Infrared Heating Of Thermoplastic Sheet Used in Thermoforming Process.* Journal of Materials Processing Technology Volume 143-144 Number 1, Page 225-231.
- Frank Kreith., 1976, *Principle of Heat Transfer*, Third edition,Harper Internasional, London.
- Fule, P, J, dkk. 2017. *Experimental Investigation of Heat Transfer Enhancement In Helical Coil Heat Excanger Using Water Based CuO Nanofluid.* National Institute of Technology: India
- Homburg, B and Sabel, B.A. 2000. *Conveyor Oven.* Journal of United States Issue 3.
- Holman, J P.1984. Perpindahan Kalor. Terjemahan Ir. E Jasjfi, Msc, Jakarta, Erlangga.
- Incropera, dkk. 1976. *Fundamental of Heat and Mass Transfer.* John Wiley & Sons: Los Angeles.
- Irawan, Asep , dkk. 2016. Uji Kinerja Tungku Panggangan. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Volume 5, Nomor 2, Hal. 73-80.
- Kern, Donald Q. 1965. Process Heat Transfer. Mc Graw-Hill International, New York.

Lienhard, John H.1987. *Heat Transfer*. Prentice-Hall Inc., New Jersey.

Ma, Z. et all. 2012. Analisis Perpindahan Panas Dengan Konveksi Bebas dan Radiasi Pada Penukar Panas Jenis Pipa dan Kawat. Jurnal Teknik Kimia, Universitas Tribuwana Tunggadewi, Malang Volume 7, Nomor 1, Hal 1-7.

Mahajan, Kishor H, et all. 2016. *A Review on Band Heaters For Heating Performance Enhancement*. Journal Of Science, Spirituality, Business and Technology (IJSSBT) Volume 4, Number 2, Page 2277-7261.

Muhaimin, Hasanuddin, Tengku. 2011. Rancang Bangun Prototipe Kompor Energi Surya. Jurnal Litek Volume 8 Nomor 2, Hal. 80-85.

Priyanto, G. 1991. "Karakteristik Transfer Panas dan Massa Serta Kinetika Pembentukan Warna Pada Kerak Selama Pemanggangan Roti. Institut Pertanian Bogor.

Subekti, Lukman, dkk. 2012. Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Pada Kinerja Kompo Induksi. Jurnal Seminar Nasional ISSN:1979-2328.

Sumarjo, Jojo, dkk. 2017. Pemanfaatan Sumber Panas Pada Kompor Menggunakan 10 Termoelektrik Generator Dirangkai Secara Seri Untuk Aplikasi Lampu Penerangan. Jurnal Mesin Teknologi, Volume 11, Nomor 2, Hal. 123-128.

Wulandari diah, dkk. 2014. Perancangan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Volume 1, Nomor 2, Hal. 52-57.

Widodo, A. 2014. Selubung Radiasi Untuk Efisiensi Penggunaan Energi Pada Kompor Gas. Jurnal Rekayasa Mesin, Volume 5, Nomor 3, Hal. 291-295.