

SKRIPSI
ANALISA PERBANDINGAN PRESTASI PADA KOMPOR
INDUKSI, KOMPOR GAS DAN KOMPOR LISTRIK

Disusun dan Diajukan Oleh:

ARIEF FIKRIE
NIM. D021191146



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA
2023



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISA PERBANDINGAN PRESTASI PADA KOMPOR INDUKSI, KOMPOR GAS DAN KOMPOR LISTRIK

Disusun dan diajukan oleh

Arief Fikrie
D021 19 1146

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 Desember 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr-ing Ir. Wahyu H Piarah, MSME
NIP 19600302 198609 1 001

Prof. Dr. Ir. Zurvati Djafar, MT.
NIP 19680301 199702 2 001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, ST., M.T.
NIP 19720825 200003 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arief Fikrie,
NIM : D021191146
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISA PERBANDINGAN PRESTASI PADA KOMPOR INDUKSI, KOMPOR GAS DAN KOMPOR LISTRIK

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 7 Desember 2023

Yang Menyatakan


METERAI TEMPEL
156K/154614416
Arief Fikrie



ABSTRAK

ARIEF FIKRIE. *Analisa Perbandingan Prestasi Pada Kompor Induksi, Kompor Gas, dan Kompor Listrik*

Kompor gas adalah kompor yang umum digunakan saat ini. Namun dengan meningkatnya impor gas maka diperlukan suatu alternatif berupa kompor listrik dan kompor induksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik, perbandingan daya dan efisiensi, serta perbandingan biaya operasional kompor induksi, gas, dan listrik. Pada penelitian ini dilakukan proses pendidihan air sebanyak 1 liter, 1.5 liter 2 liter dan 2.5 liter pada kompor listrik, induksi, dan kompor gas. Pada pengujian yang paling cepat dalam pendidihan air sebanyak 1 liter, 1.5 liter, 2 liter, dan 2.5 liter adalah dengan menggunakan kompor induksi, yaitu air mendidih setelah 8,133 menit, 11,649, 15,408 menit, 17,94 menit. Untuk daya kalor paling tinggi dihasilkan oleh kompor gas pada proses pendidihan air 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, dan 2,5 liter yaitu, 859,850 Watt, 890,718 Watt, 890,541 Watt, 926,590 Watt. sedangkan daya pemasakan paling tinggi terjadi pada kompor induksi yaitu, 560,7426, watt 579,467 watt, 584,954 watt, 590,282 Watt. Kompor Induksi sendiri memiliki efisiensi yang paling tinggi yaitu 76,215%, 77,575%, 77,917%, dan 79,258%. Kompor Induksi memiliki biaya operasional paling rendah pada pendidihan air 1 liter, 1,5 liter, 2 liter dan 2,5 liter yaitu sebesar Rp. 135, Rp 196, Rp 261, Rp 301.

Kata Kunci: Kompor induksi, Kompor Gas, Kompor Listrik,



ABSTRACT

ARIEF FIKRIE. *Comparative Analysis of Performance on Induction Stoves, Gas Stoves and Electric Stoves*

Gas stoves are stoves that are commonly used today. However, with increasing gas imports, an alternative is needed in the form of electric stoves and induction stoves. The aim of this research is to determine the characteristics, comparison of power and efficiency, as well as comparison of operational costs for induction, gas and electric stoves. In this research, the process of boiling 1 liter, 1.5 liter, 2 liter and 2.5 liter water was carried out on an electric, induction and gas stove. In the fastest test for boiling water of 1 liter, 1.5 liters, 2 liters, and 2.5 liters is using an induction stove, namely the water boils after 8.133 minutes, 11.649, 15.408 minutes, 17.94 minutes. The highest heat power is produced by a gas stove in the process of boiling 1 liter, 1.5 liter, 2 liter and 2.5 liter water, namely, 859,850 Watts, 890,718 Watts, 890,541 Watts, 926,590 Watts. while the highest cooking power occurred on the induction stove, namely, 560.7426 watts, 579.467 watts, 584.954 watts, 590.282 Watts. The induction stove itself has the highest efficiency, namely 76.215%, 77.575%, 77.917% and 79.258%. Induction stoves have the lowest operational costs for boiling 1 liter, 1.5 liter, 2 liter and 2.5 liter water, namely IDR. 135, Rp. 196, Rp. 261, Rp. 301.

Keywords: Induction stove, Gas stove, Electric stove,



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
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.....	4
2.1 Kompur.....	4
2.1.1 Kompur Gas.....	4
2.1.2 Kompur Induksi.....	5
2.1.3 Kompur Listrik.....	7
2.2 Perpindahan Panas.....	7
2.3 Bahan Bakar.....	9
2.4 Energi.....	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	14
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Instalasi Penelitian.....	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	21
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Pengamatan dan Analisis Perhitungan.....	23
4.1.1 Hasil Pengamatan.....	23
4.1.2 Analisis Perhitungan.....	24
4.2 Pembahasan.....	28
4.2.1 Temperatur Proses Pendidihan air Tiap Kompur.....	28
4.2.2 Analisa Perbandingan Daya dan Efisiensi.....	45
4.2.3 Analisis Perbandingan Biaya.....	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
Kesimpulan.....	51
Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai Kalor	11
Tabel 2 Temperatur Proses Pendidihan air	23
Tabel 3 Hasil Pehitungan Efisiensi	26
Tabel 4 Hasil Perhitungan Biaya.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kompor induksi	5
Gambar 2 Diagram kompor induksi	5
Gambar 3 Konsep dasar kompor induksi	6
Gambar 4 Perpindahan panas konduksi	8
Gambar 5 Perpindahan panas konveksi paksa dan bebas	9
Gambar 6 Kampus Teknik Unhas Gowa	14
Gambar 7 Termokopel	14
Gambar 8 <i>Energy Meter</i>	15
Gambar 9 Timbangan.....	15
Gambar 10 <i>Stopwatch</i>	15
Gambar 11 Panci <i>Stainless Steel</i>	16
Gambar 12 Kompor Listrik Maspion SH-31	16
Gambar 13 Kompor Induksi Advance IDC-100	16
Gambar 14 Kompor Gas Miyako	17
Gambar 15 Gelas ukur	17
Gambar 16 Titik pengukuran temperatur kompor gas	18
Gambar 17 Titik pengukuran temperatur kompor gas	19
Gambar 18 Titik pengukuran temperatur kompor gas	19
Gambar 19 Instalasi penelitian kompor listrik dan induksi	20
Gambar 20 Instalasi penelitian kompor gas	20
Gambar 21 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 22 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 1 liter pada kompor gas	28
Gambar 23 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 1,5 liter pada kompor gas	29
Gambar 24 Grafik sejarah temperatur Pendidihan air 2 liter pada kompor gas....	29
Gambar 25 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 2,5 liter pada kompor gas .	30
Gambar 26 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 1 liter pada kompor listrik	31
Gambar 27 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 1,5 liter pada kompor listrik	32
Gambar 28 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 2 liter pada kompor listrik	32
Gambar 29 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 2,5 liter kompor listrik.....	33
Gambar 30 Grafik sejarah temperatur Pendidihan air 1 liter pada kompor induksi	34
Gambar 31 Grafik sejarah temperatur Pendidihan air 1,5 liter pada kompor induksi	35
Gambar 32 Grafik sejarah temperatur Pendidihan air 2 liter pada kompor induksi	35
Gambar 33 Grafik sejarah temperatur pendidihan air 2,5 liter pada kompor induksi	36
34 Grafik sejarah temperatur api pada pendidihan 1 liter air	37
35 Grafik sejarah temperatur api pada pendidihan 1,5 liter air	37
36 Grafik sejarah temperatur api pada pendidihan 2 liter air	38



Gambar 37 Grafik sejarah temperatur api Pendidihan 2,5 liter air	39
Gambar 38 Grafik perbandingan temperatur panci pada pendidihan 1 liter air....	39
Gambar 39 Grafik perbandingan temperatur panci pada pendidihan 1,5 liter air.	40
Gambar 40 Grafik perbandingan temperatur panci pada pendidihan 2 liter air....	41
Gambar 41 Grafik sejarah temperatur panci pada pendidihan 2,5 liter air	41
Gambar 42 Grafik sejarah temperatur air pada pendidihan 1 liter air.....	42
Gambar 43 Grafik sejarah temperatur air pada pendidihan 1,5 liter air.....	43
Gambar 44 Grafik sejarah temperatur air pada pendidihan 2 liter air.....	44
Gambar 45 Grafik sejarah temperatur air pada pendidihan 2,5 liter air.....	44
Gambar 46 Grafik perbandingan daya kebutuhan kalor	45
Gambar 47 Grafik perbandingan daya kalor pendidihan air	46
Gambar 48 Grafik perbandingan efisiensi kompor	47
Gambar 49 Grafik perbandingan efisiensi kompor dengan penelitian sebelumnya	48
Gambar 50 Grafik perbandingan biaya pendidihan air	49



DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
T_a	Temperatur air
T_p	Temperatur Panci
T_h	Temperatur Heater/Api
T_L	Temperatur Lingkungan
c	Kalor Jenis
m	Massa
t	waktu
L	Nilai Kalor
Q_{in}	Kalor Masuk
Q_{out}	Kalor Keluar
Q_{loss}	Kalor Hilang
η	Efisiensi
P	Daya



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan data Kompor Gas.....	54
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Data Kompor Induksi	54
Lampiran 3. Dokumentasi Pengambilan Data Kompor Listrik	55
Lampiran 4. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1 liter pada kompor gas.....	55
Lampiran 5. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1 liter pada kompor listrik.....	56
Lampiran 6. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1 liter pada kompor induksi	56
Lampiran 7. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1,5 liter pada kompor gas.....	57
Lampiran 8. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1,5 liter pada kompor listrik.....	57
Lampiran 9. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 1,5 liter pada kompor induksi	58
Lampiran 10. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2 liter pada kompor gas.....	58
Lampiran 11. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2 liter pada kompor listrik.....	59
Lampiran 12. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2 liter pada kompor induksi	59
Lampiran 13. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2,5 liter pada kompor gas.....	60
Lampiran 14. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2,5 liter pada kompor listrik.....	60
Lampiran 15. Tabel pengamatan data temperatur pendidihan air 2,5 liter pada kompor induksi	60



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Azza Wa Jalla* atas berkat rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“ANALISA PERBANDINGAN PRESTASI PADA KOMPOR INDUKSI, KOMPOR GAS DAN KOMPOR LISTRIK”**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu bagian dari persyaratan yang perlu dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, dan masukan kepada penulis sehingga pada kesempatan ini penulis dengan kerendahan hati dan rasa hormat menghaturkan rasa terima kasih kepada orang tua

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan masukan terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr-Ing Ir. Wahyu H Piarah, MSME, selaku pembimbing pertama atas segala bimbingan, arahan serta masukan yang telah diberikan dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Zuryati Djafar, MT, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan segala bimbingan, arahan , serta masukan demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen dan serta staff administrasi Departemen Teknik Mesin yang telah banyak membantu penulis dalam pengurusan administrasi berkas.
4. Saudara(i) seperjuangan BRUZHLEZZ 19 yang selalu ada dalam suka maupun duka sejak awal perkuliahan terkhusus kepada Taufik, Jailani, Sofia, Ilham, Agung, dan Jimmy serta teman-teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
5. Teman-teman dan kakak-kakak seperjuangan Laboratorium Mesin Pendingin dan pemanas yang telah membantu selama masa penelitian dan penyusunan



6. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran bersifat membangun dari para pembaca demi perbaikan dalam skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Gowa, 7 Desember 2023

Penulis



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kompore merupakan kebutuhan sehari-hari masyarakat sebagai alat untuk menyediakan berbagai makanan guna memenuhi kebutuhan pokok. Penggunaan kompor gas sangat umum digunakan oleh berbagai kalangan karena mudah dibeli dan dari segi biaya sangat terjangkau karena adanya subsidi dari pemerintah yang menyebabkan harga gas sangat terjangkau [1].

Kebijakan Pemerintah untuk melakukan konversi penggunaan kompor gas ke Kompor Induksi yang baru dibatalkan memunculkan banyak tinjauan. Sebelumnya pemerintah telah melakukan hal serupa pada penggunaan Kompor minyak tanah yang dikonversi ke Kompor Gas. Namun, keberhasilan peralihan minyak tanah ke LPG membuat permintaan gas LPG semakin meningkat. Hal ini diperburuk dengan produksi gas dalam negeri yang semakin berkurang. Hasilnya adalah meningkatnya jumlah impor yang dilakukan pemerintah Indonesia untuk menutupi kebutuhan gas LPG dalam negeri [2]. Pada tahun 2019 sendiri Indonesia mengkonsumsi LPG sebanyak 7,77 juta ton. Dari konsumsi total LPG tersebut, sejumlah 5,71 juta ton diperoleh dari diimpor. Indonesia saat ini sudah masuk ke dalam sepuluh besar importer LPG di dunia. Maka pengganti kompor LPG saat mulai diupayakan kembali dengan beberapa pilihan sumber energi, antara lain batubara, listrik dan gas kota [3]. Meningkatnya impor gas LPG mengakibatkan meningkatnya harga gas LPG yang beredar dalam masyarakat. Untuk itu diperlukan konversi penggunaan kompor gas LPG ke jenis kompor lain.

Kompor Induksi dan kompor Listrik adalah salah satu bukti dari seiring perkembangan zaman. Kompor Induksi tidak menimbulkan panas udara di sekitarnya, sehingga hampir tidak ada panas yang terbuang, tidak seperti kompor listrik konvensional. Menurut Departemen Energi AS [4], Efisiensi transfer energi



kompor Induksi adalah sebesar 84% sedangkan pada Kompor Listrik bukan sebesar 71%, sehingga ada penghematan sekitar 13 % dalam proses transfer panas. Sekalipun ada beberapa kekurangan, tetapi kompor Induksi jauh lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan kompor Listrik (*hot plate*) maupun

kompor Gas. Salah satu kekurangan kompor Induksi bila ditinjau dari sisi penyedia daya misalnya Perusahaan Listrik Negara (PLN), bahwa kompor Induksi menyerap daya reaktif yang mana daya tersebut umumnya tidak terpantau oleh alat ukur energi listrik [4]. Bila masyarakat beralih dari kompor Gas ke kompor Induksi, maka secara sistem dalam distribusi tenaga listrik akan menimbulkan permasalahan, yakni menurunkan kualitas daya.

Berdasarkan uraian diatas maka timbul masalah untuk mengetahui prestasi antara kompor Induksi, kompor Listrik dan kompor Gas. Dari masalah tersebut penulis ingin meneliti hal tersebut dalam skala rumah tangga sebagai proposal penelitian yang diberi judul **“ANALISA PERBANDINGAN PRESTASI PADA KOMPOR INDUKSI, KOMPOR GAS DAN KOMPOR LISTRIK”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka perumusan masalah yang muncul adalah:

1. Bagaimana Karakteristik pendidihan air (waktu pendidihan, Temperatur api atau plat, Temperatur panci) pada kompor gas, kompor listrik, dan kompor induksi?
2. Bagaimana perbandingan daya dan efisiensi antara kompor gas, kompor listrik dan kompor induksi?
3. Bagaimana perbandingan biaya operasional antara kompor gas, kompor listrik dan kompor induksi?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut.

1. Dengan menggunakan kompor Listrik konvensional, kompor Induksi dan kompor Gas LPG untuk mendidihkan air hingga mendidih
2. Data yang diambil meliputi: arus listrik, tegangan listrik, temperatur air, assa gas dan lama waktu.

Jumlah Air yang dididihkan adalah sebanyak 1 liter, 1,5 liter, 2 liter dan 2,5 liter



1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikaji diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik pendidihan air (waktu pendidihan, Temperatur api atau plat, Temperatur panci) pada kompor gas, kompor listrik, dan kompor induksi
2. Menentukan perbandingan daya dan efisiensi antara kompor gas, kompor listrik dan kompor induksi
3. Menentukan perbandingan biaya operasional antara kompor gas, kompor listrik dan kompor induksi

1.5 Manfaat Penelitian

Dilihat dari perumusan masalah diatas maka, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi mengenai efisiensi penggunaan heater dengan energi listrik pada pemanasan air
2. Memberikan wawasan pada masyarakat selaku dengan kebijakan pemerintah mengenai penggunaan kompor induksi



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompor

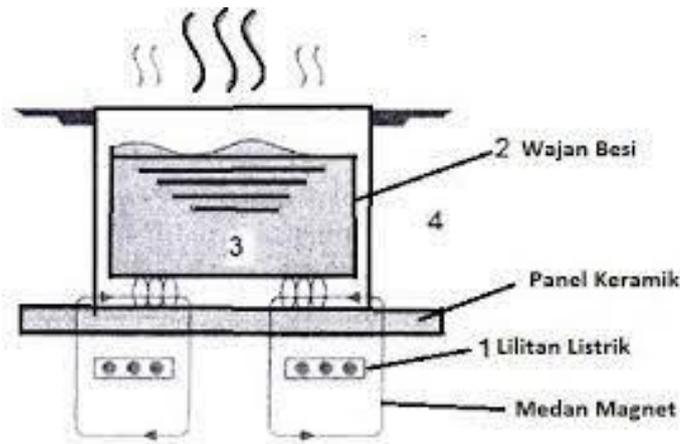
Kompor berasal dari bahasa Belanda *Komfoor* adalah suatu alat berupa perapian untuk memasak yang menggunakan bahan bakar berupa minyak tanah, gas, atau listrik. Kompor merupakan kebutuhan sehari-hari yang digunakan masyarakat sebagai alat untuk menyediakan berbagai makanan guna memenuhi kebutuhan pokok. Kompor mempunyai ruang tertutup atau terisolasi dari lingkungan sekitar sebagai tempat bahan bakar diproses untuk memberikan pemanasan bagi objek yang diletakkan di atasnya. Kompor telah diperkenalkan sejak masa kolonial belanda, sehingga menggunakan bahan bakar cair berupa minyak tanah atau spiritus bakar, gas dalam bentuk padatan cair LPG atau lewat pipa saluran gas, atau elemen pemanas (dengan daya listrik). [5]

2.1.1 Kompor Gas

Kompor Gas adalah Kompor yang menggunakan gas sebagai bahan bakarnya. Kompor gas merupakan salah satu jenis kompor yang paling banyak digunakan umumnya masyarakat kota. Prinsip kerja dari kompor gas adalah dengan cara mengonversi gas cair berubah menjadi api. Gas ini dialirkan bersama udara setiap tabung gas bertekanan, maka aliran gas LPG bergerak ketika katup dibuka. Aliran gas LPG masuk ke saluran dan keluar dari gas menuju rongga tungku. Gas ini kemudian kita bakar menggunakan pematik atau korek api. yang kemudian akan memicu api yang berkelanjutan yang dapat digunakan untuk memasak atau memanaskan. [5]

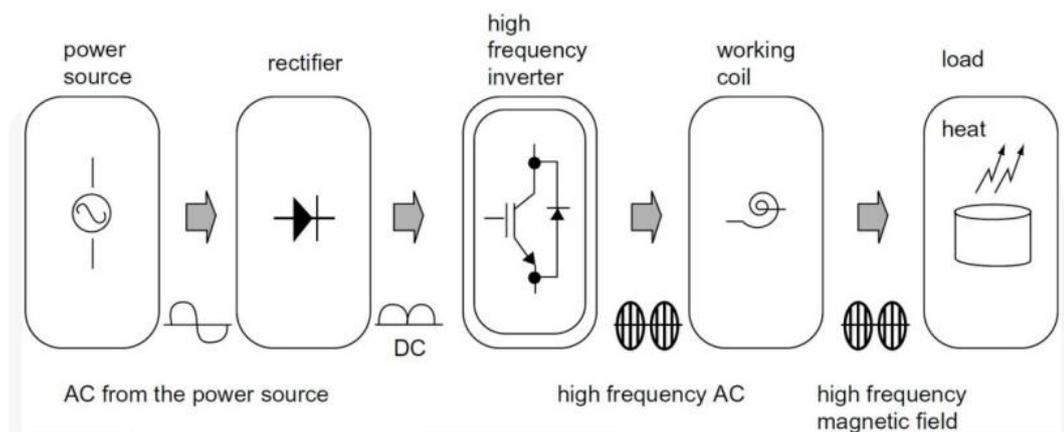


2.1.2 Kompor Induksi



Gambar 1 Kompor induksi [6]

Kompor Induksi merupakan kompor yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energinya. Kompor Induksi merupakan kompor yang memanfaatkan efek induksi akibat dari arus listrik yang melewati kumparan pada bagian bawah kompor. Efek induksi dari arus listrik inilah yang nantinya akan menghasilkan panas akibat dari alat masak yang diletakkan pada bagian atas kompor tersebut [6]



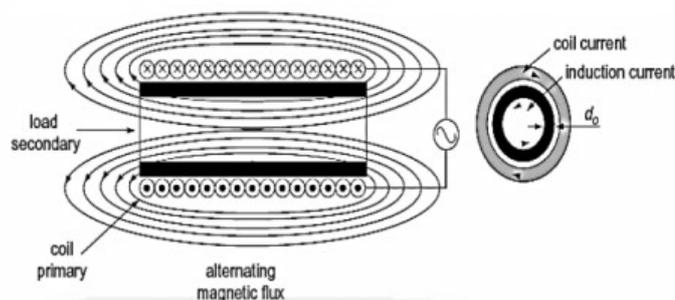
Gambar 2 Diagram kompor induksi [18]

Arus AC disalurkan oleh *rectifier* untuk memperoleh Arus DC, yang akan menjadi sumber arus DC pada rangkaian inverter frekuensi tinggi. Rangkaian inverter ini mengontrol arus yang masuk ke kumparan pemanas sehingga akan terbentuk medan magnet. Jika suatu benda konduktor diletakkan di atas medan magnet tersebut, maka akan muncul induksi tegangan dan terbentuk arus berputar pada benda tersebut. Hal ini disebabkan karena pada logam timbul arus pusar yang



arahnya melingkar melingkupi medan magnet. Terjadinya arus pusar akibat dari induksi magnet yang menimbulkan fluks magnetik yang menembus logam, sehingga menyebabkan panas pada logam. [16]

Sebuah sumber listrik digunakan untuk menggerakkan sebuah arus bolak balik atau yang biasa disebut sebagai arus AC yang besar melalui sebuah kumparan induksi. Kumparan induksi ini dikenal sebagai kumparan kerja. Aliran arus yang melalui kumparan ini menghasilkan medan magnet yang sangat kuat dan cepat berubah dalam kumparan kerja. Benda kerja yang akan dipanaskan ditempatkan dalam medan magnet ini dengan arus AC yang sangat kuat. Ketika sebuah beban masuk dalam kumparan kerja yang dialiri oleh arus AC, maka nilai arus yang mengalir akan mengikuti besarnya sesuai dengan nilai beban yang masuk. [17]



Gambar 3 Konsep dasar kompor induksi[18]

Pada dasarnya cara kerja dari pemanas induksi hampir sama dengan transformator. Gambar diatas merupakan konsep dasar yang terdiri dari gulungan pemanas induktif dan arus, yang menggambarkan induksi elektromagnetik dan efek kulit. [18] Pada transformator terdapat lilitan primer dan sekunder. Pada lilitan primer dan sekunder terdapat rugi-rugi yang disebabkan hambatan lilitan dan koefisien sebesar satu, dengan asumsi arus bocor magnet diabaikan, ketika gulungan sekunder hanya satu lilitan dan rangkaian terhubung singkat akan terjadi rugi-rugi panas yang substansial karena kenaikan arus pada beban (arus sekunder). Dengan melakukan perubahan pada rangkaian pemanas induksi pada rangkaian inverter termasuk rangkaian resonansinya dan penambahan rangkaian pengatur panas, diperoleh rangkaian pensaklaran lebih dingin dengan besar panas asilkan pada keadaan yang sama. Dengan adanya rangkaian pengatur panas, dapat diatur energi panas yang maksimal sehingga efisiensi lebih



tinggi [19] Penerapan pemanas induksi pada sistem, dibuat dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Dimana teknik pemanasannya menggunakan bahan penghantar listrik. Prinsip dasar dari pemanas induksi, bahwa arus bolak-balik yang mengalir melalui suatu rangkaian mempengaruhi gerakan magnet rangkaian sekunder didekatnya. Rugi panas yang terjadi menjadikan masalah utama dari sistem tersebut. Sehingga rugi panas ini diupayakan untuk diminimalkan. Rugi panas yang terjadi pada proses induksi elektromagnetik ini dapat dimanfaatkan sebagai energi panas dalam sistem pemanas listrik. Sehingga akan diperoleh efisiensi energi yang tinggi dari kompor induksi. [20]

2.1.3 Kompor Listrik

Cara Kerja Kompor Listrik adalah dengan memanfaatkan energi listrik untuk memanaskan elemen yang digunakan untuk meningkatkan temperatur pada benda yang ada di atasnya. Elemen Pemanas merupakan piranti yang mengubah energi listrik menjadi energi panas menggunakan joule heating. Pemanas listrik salah satu peralatan yang banyak digunakan di kehidupan sehari-hari, prinsip kerjanya adalah dengan menggunakan suatu elemen pemanas yang dialiri oleh arus listrik, Kemudian energi listrik dirubah menjadi energi panas yang terjadi pada elemen pemanas, Panas yang timbul disebabkan karena material elemen pemanas terbuat dari logam yang memiliki resistansi yang tinggi. Elemen yang digunakan pada Kompor Listrik ada beragam dari konstruksi maupun material yang digunakan berupa kawat spiral, plat keramik, dan besi. [5]

2.2 Perpindahan Panas

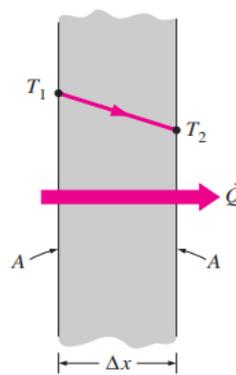
Perpindahan panas merupakan ilmu yang mempelajari perpindahan energi dalam bentuk panas yang terjadi karena adanya perbedaan temperatur di antara benda atau material. Dalam proses perpindahan energi tersebut tentu ada kecepatan perpindahan panas yang terjadi, atau yang lebih dikenal dengan laju perpindahan panas. Maka ilmu perpindahan panas juga merupakan ilmu untuk meramalkan laju rian panas yang terjadi pada suatu keadaan tertentu. Perpindahan kalor atau dapat didefinisikan sebagai suatu proses berpindahnya suatu energi (kalor) daerah ke daerah lain akibat adanya perbedaan temperatur pada daerah



tersebut. Ada tiga bentuk mekanisme proses perpindahan panas yang diketahui, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. [8]

a. Perpindahan Panas Konduksi

Perpindahan kalor secara konduksi adalah proses perpindahan kalor dimana kalor mengalir dari daerah yang bertemperatur tinggi ke daerah yang bertemperatur rendah dalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung sehingga terjadi pertukaran energi dan momentum. [8]

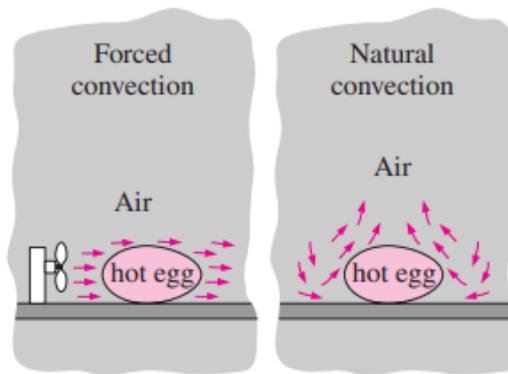


Gambar 4 Perpindahan panas konduksi [8]

b. Perpindahan Panas Konveksi

Konveksi adalah perpindahan panas karena adanya gerakan/aliran/pencampuran dari bagian panas ke bagian yang dingin. Contohnya adalah kehilangan panas dari radiator mobil, pendinginan dari secangkir kopi dll. Menurut cara menggerakkan alirannya, perpindahan panas konveksi diklasifikasikan menjadi dua, yakni konveksi bebas (*free convection*) dan konveksi paksa (*forced convection*). Bila gerakan fluida disebabkan karena adanya perbedaan kerapatan karena perbedaan temperatur, maka perpindahan panasnya disebut sebagai konveksi bebas (*free / natural convection*). Bila gerakan fluida disebabkan oleh paksa / eksitasi dari luar, misalkan dengan pompa atau kipas yang akan fluida sehingga fluida mengalir di atas permukaan, maka aliran panasnya disebut sebagai konveksi paksa (*forced convection*). [8]





Gambar 5 Perpindahan panas konveksi paksa dan bebas [8]

c. Perpindahan Panas Radiasi

Radiasi adalah energi yang dipancarkan oleh materi dalam bentuk elektromagnetik gelombang (atau foton) sebagai akibat dari perubahan konfigurasi elektronik dari atom atau molekul. Tidak seperti konduksi dan konveksi, transfer energi oleh radiasi tidak memerlukan kehadiran suatu media untuk memindahkannya. Nyatanya, transfer energi melalui radiasi adalah yang paling cepat (pada kecepatan cahaya) dan radiasi tidak mengalami pelemahan dalam ruang hampa. Hal inilah yang menyebabkan bagaimana energi matahari mencapai bumi. Energi radiasi dikeluarkan oleh benda karena temperatur, yang dipindahkan melalui ruang antara, dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Bila energi radiasi menimpa suatu bahan, maka sebagian radiasi dipantulkan, sebagian diserap dan sebagian diteruskan. [8]

2.3 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang dapat diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas atau kalor yang dapat dilepaskan dan dapat dimanipulasi. Syarat utama proses pembakaran adalah tersedia bahan-bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan tercapainya temperatur pembakaran. Bahan bakar yang di pergunakan dapat di klasifikasikan dalam tiga



jenis, yakni bahan bakar berbentuk cair, gas dan padat. Bahan bakar gas sering digunakan di tempat-tempat yang banyak menghasilkan gas yang ekonomis dipakai, yakni gas alam, gas dapur kokas, gas dapur tinggi, dan gas dari pabrik

gas. Bahan bakar cair diperoleh dari minyak bumi yang dalam kelompok ini ialah bensin dan minyak bakar, kemudian kerosin dan bahan bakar padat. Beberapa sifat utama bahan baka, yang perlu diperhatikan, bahan bakar adalah zat yang dapat dibakar dengan cepat bersama udara dan akan menghasilkan daya dorong yang akan menggerakkan kapal. Berikut adalah beberapa sifat utama suatu bahan bakar. [7]

1. Mempunyai nilai bakar tinggi.
2. Mempunyai kesanggupan menguap pada temperatur rendah.
3. Uap bahan bakar harus dapat dinyatakan dan terbakar seger dalam campuran dengan perbandingan yang cocik terhadap oksigen.
4. Bahan bakar dan hasil pembakarannya tidak beracun atau membahayakan kesehatan.
5. Harus dapat diangkut dan disimpan dengan aman dan mudah.

a. Bahan Bakar Gas LPG

Elpiji atau dalam bahasa Inggris disingkat LPG, adalah gas minyak bumi yang dicairkan. Elpiji adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan temperaturnya, gas berubah menjadi cair. Komposisi dasar campuran LPG produksi Pertamina mengandung 50 persen Propana dan 50 persen Butana, dilihat dari aspek komposisi yang terkandung dalam tabung LPG maupun aspek tekanan uap LPG, komposisi tersebut telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan telah diperhitungkan sesuai nilai kalor yang diperlukan dalam proses memasak.. Elpiji mempunyai beberapa sifat yang antara lain adalah sebagai berikut. [9]

- a. Cairan dan gasnya sangat mudah terbakar.
- b. Gas tidak beracun, tidak berwarna dan biasanya berbau menyengat karena terdapat tambahan zat pembau.
- c. Gas dikirimkan sebagai cairan yang bertekanan di dalam tangki atau silinder.
- d. Cairan dapat menguap jika dilepas dan menyebar dengan cepat. Gas ini lebih berat dibanding udara sehingga akan banyak menempati daerah yang rendah.



b. Nilai Kalor(*Heating Value*)

Heating value (Nilai Kalor atau panas jenis) merupakan kandungan energi suatu bahan per satuan massa yang dilepas saat bahan tersebut total terbakar. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan maka energi yang dihasilkan pun akan semakin efisien, karena menghasilkan panas yang lebih besar dengan massa yang sedikit.[10] Nilai kalor bahan bakar terdiri dari dua, yaitu Nilai Kalor Atas atau *Highest Heating Value*(HHV) dan Nilai Kalor Bawah atau *Lowest Heating Value*(LHV). Nilai Kalor Atas adalah kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna satu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap, apabila semula air yang mula-mula berwujud cair setelah pembakaran mengembun kemudian menjadi cair kembali. Nilai Kalor Bawah adalah kalor yang besarnya sama dengan nilai kalor atas dikurangi kalor yang diperlukan air yang terkandung dalam bahan bakar dan air yang terbentuk dari pembakara bahan bakar.[13] Pemakaian LPG yang memiliki nilai kalori sebesar 11.254,61 Kcal/Kg sedangkan minyak tanah 10.478,95 Kcal/Kg dengan asumsi kesetaraan satu liter Mitan setara 0,57 Kg LPG.[11] Berikut merupakan tabel nilai kalor.

Tabel 1 Nilai Kalor [12]

Bahan Bakar	Nilai Kalor (MJ/Kg)
Hidrogen	141,8
Metana	55,5
Etana	51,9
Propana	50,3
Gas Alam	50,0
Butana	49,5
Oktana	47,9
Dekana	47,6
Karbon	32,8



2.4 Energi

a. Energi Listrik

Energi Listrik yang dibutuhkan bagi peralatan listrik untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energy yang lain. Satuan daya sama dengan 1 joule/sekon sering disebut sebagai watt dan satuan energy dinyatakan dalam watt, yaitu watt/jam atau Wh.[14]

$$W = P \cdot t \dots\dots\dots (Pers. 2.1)$$

Dimana :

W = Energi Listrik (Watt.sekon atau Joule)

P = Daya Listrik(Watt)

t = Waktu (sekon)

b. Energi Kalor Pembakaran

Apabila suatu zat atau benda mengalami perubahan bentuk atau wujud pada temperatur yang tetap, maka diperlukan sejumlah kalor dalam proses tersebut. Besarnya jumlah kalor yang diperlukan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan berikut. [15]

$$Q = m \cdot L \dots\dots\dots (Pers. 2.2)$$

Ket:

Q = Energi Kalor (Watt.sekon atau Joule)

m = massa benda atau zat (Kg)

L = Banyaknya kalor yang dilepaskan/diserap setiap perubahan bentuk atau wujud suatu zat per satuan massa atau dapat disebut juga sebagai *Heating Value* (kJ/kg)



c. Energi Kalor Pendidihan Air

Jika suatu zat menerima atau melepaskan kalor maka akan terjadi perubahan temperatur pada zat tersebut. Adapun rumus energi kalor Pendidihan adalah sebagai berikut. [15]

$$Q = m \cdot Cp \cdot \Delta T \dots\dots\dots (Pers. 2.3)$$

Ket:

Q = Energi Pemaskaan (Watt.sekon atau Joule)

m = massa benda(kg)

ΔT = Selisih temperatur akhir Pendidihan dan temperatur awal Pendidihan

Cp = Kalor jenis benda

