

**DESAIN *ELECTRIC WATER HEATER* DENGAN DAYA
LISTRIK 1600 WATT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**ALPINDO
101 14 11 006**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**DESAIN ELECTRIC WATER HEATER DENGAN DAYA
LISTRIK 1600 WATT**

Dipersiapkan dan disusun oleh

ALPINDO
101 14 11 006

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 20 Juli 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pedamping


Eka Sari Wilianti, S.Pd., M.T
NIP. 198103192013042001


Saparin, S.T., M.Si
NP. 308615053

Penguji,

Penguji


Rodiawan, S.T., MEng.Prac
NP. 307097006


Eirlya Rosa, S.S.T., M.T
NIP. 197504032012122001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**DESAIN *ELECTRIC WATER HEATER* DENGAN DAYA
LISTRIK 1600 WATT**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**ALPINDO
101 14 11 006**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 20 Juli 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pedamping

Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T

NIP. 198103192015042001

Saparin, S.T., M.Si

NP. 308615053

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

NP. 307097006

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : ALPINDO

NIM : 101 14 11 006

Judul : **DESAIN *ELECTRIC WATER HEATER* DENGAN DAYA LISTRIK 1600 WATT**

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam skripsi saya, Maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

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

Balunjuk, Juli 2018



ALPINDO

101 14 11 006

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALPINDO
NIM : 101 14 11 006
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

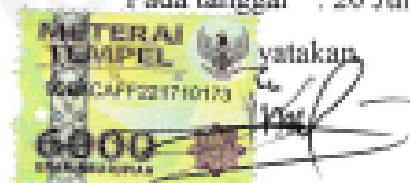
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul : **DESAIN ELECTRIC WATER HEATER DENGAN DAYA LISTRIK 1600 WATT**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk

Pada tanggal : 20 Juli 2018



ALPINDO

INTISARI

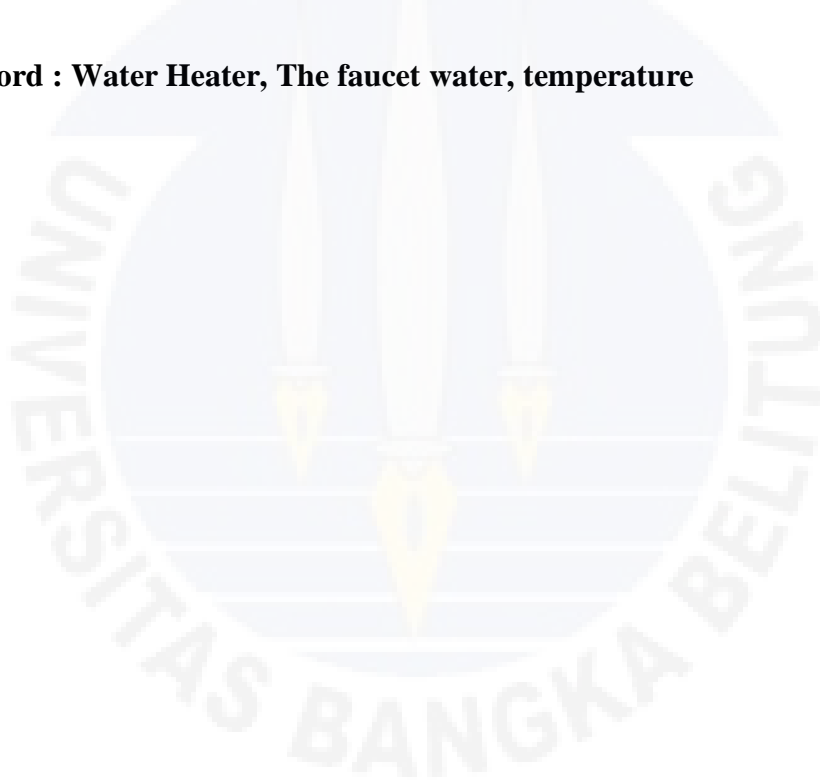
Mesin pemanas air (*electric water heater*) adalah alat yang berfungsi untuk memanaskan air yang biasanya dipakai untuk kebutuhan mandi, sumber panas umumnya menggunakan sumber dari gas, matahari ataupun yang menggunakan listrik/ PLN. *Electric water heater* terbagi menjadi dua macam yaitu dengan menggunakan tabung dan tanpa tabung. Pada penelitian ini akan dibuat *electric water heater* tanpa tabung dengan menggunakan 8 elemen pemanas dimana masing masing elemen pemanas mempunyai daya 200 watt, Pipa pemanas dengan panjang 60 cm dan diameter 42 mm. Alat ini digunakan sebagai media praktikum dengan memvariasikan kran terbuka 1/4 (debit $20\text{cm}^3/\text{s}$), 1/2 (debit $40\text{cm}^3/\text{s}$), dan penuh (debit $81,7\text{cm}^3/\text{s}$). Hasil penelitian untuk kran terbuka 1/4 diperoleh bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air dari temperatur adalah 1,15 menit, untuk kran terbuka 1/2 yaitu 2,58 menit, sedangkan untuk penggunaan kran terbuka penuh kurang optimal karena hanya bisa mencapai temperatur $34^{\circ}\text{-}37^{\circ}\text{C}$.

Kata kunci : water haeater, kran air, temperatur

ABSTRACT

Water heater machine (electric water heater) is a tool that function to heat water that is ussually used for bathing, heat sources from gas, solar or electricity/ PLN. Electric water heater is devided into two types, namely by using tubes and without tubes. In this study an electric water heater without a tube will be made using heating elements where each heating element has a power of 200 watts, a heating pipe with a length of 60 cm and a diameter of 42 mm. this tool is used as a practicum media by varying 1/4 open faucet (20 cm³/s discharge), 1/2 (40 cm³/s) and full (81,7 cm³/a discharge). The result of the research for open faucets, 1/4 obtained that the time needed to heat the water from the temperature is 1, 15 minutes, for 1/2 is 2,58 minutes, while for the use of the use of full faucets is less optimal because it can only reach temperatures of 34°-37°C.

Pasword : Water Heater, The faucet water, temperature



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta. Ayahanda **SUDARTO** dan Ibunda **ZAIDAR** yang memberikan do'a terbaik, materil, moral, serta semangat yang luar biasa.
2. Bapak **Dr.Ir. Muhammad Yusuf, M.Si**, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak **Wahri Sunanda, S.T., M.Eng**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak **Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
5. Ibu **Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T**, dan Bapak **Saparin, S.T., M.Si**, selaku pembimbing Tugas Akhir.
6. ibu **Firlya Rosa, S.S.T., M.T** selaku pembimbing akademik.
7. **Dosen dan Staf Jurusan** Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung
8. **Kemenristek Dikti** yang telah memberikan bantuan beasiswa Bidikmisi selama kuliah.
9. Rekan seluruh kader **LDK Al-Madaniah** Universitas Bangka Belitung, **Copycom group** dan juga **Reny Catering** yang telah banyak membantu
10. Rekan seperjuangan **angkatan 2014** jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“DESAIN *ELECTRIC WATER HEATER* MENGGUNAKAN LISTRIK DENGAN DAYA LISTRIK 1600 WATT ”

Pada tulisan tugas akhir ini disajikan beberapa pokok-pokok bahasan yang meliputi proses perakitan/ desain *electric water heater*, pengujian alat, dan analisa dan pembahasan.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya dan bisa dijadikan referensi untuk penelitian angkatan berikutnya.

Balunijuk, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Macam-macam tipe <i>water heater</i> atau pemanas air	8
2.2.1 <i>water heater</i> listrik (<i>electric water heater</i>)	8
2.2.2 <i>solar water heater</i>	9
2.2.3 <i>gas water heater</i>	12
2.3 Komponen utama <i>electric water heater</i>	15
2.3.1 pipa tembaga	15
2.3.2 adapter tembaga	17
2.3.3 elemen pemanas atau heater <i>nozlle</i>	17
2.3.4 <i>thermostat</i> atau <i>thermocontroler</i>	18
2.3.5 <i>thermocouple</i>	19
2.3.6 aluminium foil dan glasswool	20
2.4 Dasar-dasar perhitungan <i>water heater</i>	21
2.4.1 Perhitungan <i>Q</i> loses	21
2.4.2 Debit Alir	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	23
3.2. Diagram Alir.....	23
3.3. Proses pelaksanaan.....	25
3.3.1 studi literatur	25
3.3.2 metode <i>french</i>	26
3.4. Tempat dan Lokasi penelitian	27
3.5. Alat dan Bahan	27
3.5.1. Bahan	27
3.5.2. Alat	28
3.6. Langkah Penelitian.....	33
3.6.1 pembuatan dan perakitan	33
3.6.2 ujicoba alat	33
3.6.3 persiapan bahan uji	33
3.6.4 proses pengujian	33
3.7. Analisa Hasil	34

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Perancangan Alat	36
4.1.1 Analisa Masalah	36
4.1.2 Desain Konseptual.....	36
4.1.3 Penjelasan Masalah	36
4.1.4 Daftar Tuntutan	37
4.1.5 Desain dan komponen-komponen mesin	37
4.1.6 Bagian dan Fungsi komponen.....	38
4.1.7 Perencanaan Pemilihan Alternatif Material.....	39
4.1.8 Perincian (<i>detailing</i>)	43
4.2 Uji Coba	43
4.3 Perhitungan dan Hasil Pengujian.....	44
4.3.1 Perhitungan Debit Alir dan Heat losses.....	44
4.3.2 Hasil Pengujian	47
4.4 Analisa dan Pembahasan	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 macam-macam <i>water heater</i> yang menggunakan beberapa sumber energi	7
Gambar 2.2. <i>electric water heater</i>	8
Gambar 2.3 <i>tankless-electric water heater</i>	9
Gambar 2.4 <i>solar water heater</i>	10
Gambar 2.5 komponen utama pemanas air tenaga surya pasif	11
Gambar 2.6 pemanas air tenaga surya aktif	12
Gambar 2.7 <i>gas water heater</i>	12
Gambar 2.8 <i>storage- gas water heater</i>	13
Gambar 2.9 tipe <i>storage-indoor- gas water heater</i>	14
Gambar 2.10 <i>tankless-outdoor- gas water heater</i>	14
Gambar 2.11 cara kerja gas water heater	15
Gambar 2.12 pipa tembaga	16
Gambar 2.13 Adapter tembaga	17
Gambar 2.14 <i>heater nozzle</i>	18
Gambar 2.15 <i>thermostat elektronik</i>	18
Gambar 2.16 <i>thermocouple tipe k</i>	19
Gambar 2.17 Aluminium Foil	20
Gambar 2.18 glasswool	20
Gambar 3.1 Diagram Alir	24
Gambar 3.2 mesin las listrik	28
Gambar 3.3 mesin gerinda tangan	29
Gambar 3.4 meteran	29
Gambar 3.5 <i>thermometer</i>	30
Gambar 3.6 solder listrik	30
Gambar 3.7 gergaji besi	31
Gambar 3.8 multimeter	31
Gambar 3.9 perlengkapan kunci	32
Gambar 3.10 gelas ukur	32
Gambar 4.1 Desain Mesin dan Komponen-komponennya	37
Gambar 4.2 Pipa Tembaga	40
Gambar 4.3 <i>heater nozzle</i>	41
Gambar 4.4 (A)Thermostat tipe TC4S, (B) Thermostat tipe IL-80EN	42
Gambar 4.5 Kran sumber	44
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Debit Terhadap Waktu	46
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Debit Terhadap	48
Gambar 4.8 grafik Perbandingan variasi debit Terhadap waktu	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Nama Komponen Mesin.....	38
Tabel 4.2 Alternatif Rencana Pemilihan pipa pemanas	40
Tabel 4.3 Alternatif Rencana pemilihan jenis heater nozzle	41
Tabel 4.4 Alternatif Rencana pemilihan <i>Thermostat</i>	42
Tabel 4.5 Hasil dari Pengujian	47

