

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KETEBALAN ISOLASI
GLASSWOOL TERHADAP EFISIENSI DISPENSER AIR**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1
Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan
Bandung*

Oleh :

Riza Fitriardi Syarif

15.3030149



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KETEBALAN ISOLASI GLASSWOOL TERHADAP EFISIENSI DISPENSER AIR

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1
Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan
Bandung*



Nama : Riza Fitriardi Syarif

NRP :15.303.0149

Pembimbing 1

Pembimbing II

(Endang Achdi, Ir. MT.)

(Syahbardia, Ir. MT.)

DAFTAR ISI

ABSTRAK

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTARTABEL	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah	1
1.4. Tujuan	2
1.5. Metodologi.....	2
1.6. Manfaat	2
1.7. Sistematika Penulisan	2

BAB II DASAR TEORI

2.1. Dispenser Air.....	3
2.2. Komponen Dispenser Air	5
2.2.1. <i>Casing</i>	7
2.2.2. <i>Cup / Corong</i>	7
2.2.3. <i>Selang</i>	8
2.2.4. <i>Tabung</i>	8
2.2.5. <i>Thermistor</i>	9
2.2.6. <i>Elemen Pemanas (Electric Heater)</i>	9
2.2.7. <i>Isolasi (Glasswool)</i>	10
2.2.8. <i>Kran</i>	12
2.2.9. <i>Kabel</i>	12
2.2.10. <i>Saklar (Switch)</i>	13
2.2.11. <i>Lampu Indikator</i>	13
2.2.12 <i>Alat Pengikat</i>	14
2.3. Temperatur Dan Alt Ukur.....	14
2.4. Proses Pemanasan	15
2.5. Parameter Proses Pemanasan.....	16
2.5.1. Energi Panas Air	16
2.5.2. Rugi – Rugi Panas Pemanasan.....	16
2.5.3. Efisiensi	16

2.6. Proses Pendinginan	17
2.7. Perpindahan Panas	17
2.7.1. Perpindahan Panas Konduksi.....	18
2.7.2. Konduktivitas Termal	19
2.7.3. Perpindahan Panas Konveksi.....	19
2.7.4. Perpindahan Panas Radiasi	21
2.7.5. Perpindahan Panas Menyeluruh.....	22
2.8. Energi Panas Air	22
2.9. Tahanan Termal	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Identifikasi Masalah.....	26
3.2. Studi Literatur	26
3.3. Pengujian Sebelum Modifikasi	26
3.4. Modifikasi Dispenser	26
3.5. Pengujian Setelah Modifikasi	26
3.6. Analisa Dan Evaluasi	26
3.7. Evaluasi Performansi	26

BAB IV MODIFIKASI DAN PENGUJIAN

4.1. Pengujian Sebelum Modifikasi	27
4.1.1. Persiapan	28
4.1.2. Prosedur Pengujian Sebelum Modifikasi	29
4.1.3. Modifikasi Dispenser	29
4.2. Pengujian Setelah Modifikasi	37
4.2.1. Prosedur Pengujian Setelah Modifikasi	37
4.2.2. Data Pengujian	38

BAB V ANALISIS

5.1. Perhitungan	45
5.1.1. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Sebelum Modifikasi	45
5.1.2. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Glasswool 1 Cm	46
5.1.3. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Glasswool 1,5 Cm	48
5.1.4. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Glasswool 2 Cm	49
5.1.5. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Sebelum Dan Sesudah Modifikasi	51
5.1.4. Biaya Modifikasi Sistem Isolasi Dan Lama Waktu Pengerjaan	53

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan55
6.2. Saran55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skematis Saluran Air Pada Dispenser Air	
Gambar 2.2	Jenis – Jenis Dispenser.....	4
Gambar 2.3	Komponen Dalam Pada Dispenser Air..	5
Gambar 2.4	Komponen Luar Pada Dispenser Air .	6
Gambar 2.5	Casing Dispenser Air	7
Gambar 2.6	Cup Atau Corong.	8
Gambar 2.7	Selang Dispenser Air.	8
Gambar 2.8	Tabung Dispenser Air.	9
Gambar 2.9	Thermistor Dispenser Air.....	9
Gambar 2.10	Electric Heater Spiral Dan Band Heater	10
Gambar 2.11	Isolator Pada Dispenser Air (Glasswool).....	11
Gambar 2.12	Kran Air Pada Dispenser Air.....	12
Gambar 2.13	Bagian – Bagian Kabel Dispenser Air	11
Gambar 2.14	Switch Dispenser Air	13
Gambar 2.15	Indicator Lamp.....	13
Gambar 2.16	Alat Pengikat	14
Gambar 2.17	Termometer Glass Dan Digital	15
Gambar 2.18	Perpindahan Panas Konduksi	18
Gambar 2.19	Perpindahan Panas Konveksi	20
Gambar 2.20	Perpindahan Panas Radiasi	21
Gambar 2.21	Aliran Perpindahan Panas	24
Gambar 3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir	22
Gambar 4.1	Instalasi Pengujian Dispenser Sebelum Modifikasi.....	27
Gambar 4.2	Isolasi Pada Tabung Air Panas	28
Gambar 4.3	Dispenser Air Miyako WD-186 H.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis – Jenis Material Isolasi Dan Penerapannya .	11
Tabel 2.2	Konduktivitas Terma Beberapa Material.....	19
Tabel 4.1	Pengujian Sebelum Modifikasi.....	38
Tabel 4.2	Pengujian Dengan Tebal Glasswool 1 cm.....	39
Tabel 4.3	Pengujian Dengan Tebal Glasswool 1,5 cm.....	39
Tabel 4.4	Pengujian Dengan Tebal Glasswool 2 cm.....	40
Tabel 4.5	Waktu Pemanasan Awal.....	40
Tabel 4.6	Waktu Pendinginan.....	42
Tabel 4.7	Waktu Pemanasan Normal.....	43
Tabel 5.1	Pemakaian Energi Listrik Selama Satu Bulan.....	51
Tabel 5.2	Biaya Listrik Selama Satu Bulan	51
Tabel 5.3	Daftar Pengeluaran Biaya Tugas Akhir.....	54
Tabel 5.4	Lama Proses Modifikasi.....	54



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Garis Waktu Pemanasan Awal.....	41
Grafik 4.2 Waktu Pemanasan Awal.....	41
Grafik 4.3 Grafik Garis Waktu Pendinginan	42
Grafik 4.4 Waktu Pendinginan.....	43
Grafik 4.5 Grafik Garis Waktu Pemanasan Normal	44
Grafik 4.6 Waktu Pemanasan Normal	44
Grafik 5.1 Energi Listrik Yang Dibutuhkan	51
Grafik 5.2 Biaya Yang Dibutuhkan	52
Grafik 5.3 Grafik Garis Karakteristik Pendinginan Sebelum Dan Sesudah Modifikasi	53
Grafik 5.4 Grafik Garis Karakteristik Pendinginan Sebelum Dan Sesudah Modifikasi	53



ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat tergantikan. Air sering dikonsumsi baik dalam kondisi panas maupun dingin, sesuai dengan kebutuhan. Air pada kondisi panas dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti untuk mandi, masak, minum bahkan untuk sarana perawatan beberapa peralatan. Untuk mendapatkan air dalam kondisi panas dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari cara tradisional sampai cara modern. Seiring perkembangan teknologi, untuk mendapatkan air dalam kondisi panas lebih banyak ditemui dengan cara modern salah satunya dengan menggunakan Dispenser air. Kondisi kerja Dispenser air tidak selalu pada performansi terbaik dan menghasilkan air dengan panas yang konstan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dan salah satunya adalah besarnya rugi – rugi panas yang dikeluarkan pemanasan dan pendinginan. Masalah semacam ini banyak terjadi, oleh karena itu pada tugas akhir ini dibahas tentang “*Kaji eksperimental pengaruh kerapatan bahan isolasi Glasswool terhadap efisiensi dispenser air*”. Cara tersebut dimaksudkan untuk meminimalisir rugi – rugi panas (Heat Losses), sehingga efisiensi Dispenser air meningkat. Diharapkan dengan isolasi air panas akan mengurangi efisiensi dispenser air. Hasil dari pengujian ini adalah biaya listrik yang dibutuhkan selama satu bulan menjadi Rp. 8.936,7 dari yang sebelum di isolasi Rp 22.781,2. Dan biaya listrik yang dapat dihemat sebesar Rp. 13.844,5, atau penghematan selama satu bulan sebesar 60 %.

Kata Kunci : Dispenser Air, Ketebalan Isolasi, Efisiensi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat tergantikan. Air dikonsumsi baik dalam kondisi panas maupun dingin, sesuai dengan kebutuhan. Air minum pada kondisi panas dapat diperoleh dengan beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan dispenser air. Dispenser air dapat dipandang sebagai kebutuhan pokok karena banyak digunakan oleh masyarakat secara luas. Didalam dispenser, air dipanaskan dalam sebuah tabung dengan menggunakan elemen pemanas listrik. Tabung air panas ini kondisinya terbuka sehingga terdapat rugi panas ke udara. Rugi panas dari tabung ini merupakan kerugian energi listrik karena panasnya berasal dari listrik. Dengan demikian rugi panas dari tabung dispenser ini harus diminimalisir.

Sehubungan dengan permasalahan rugi panas pada bagian tabung air panas yang dijelaskan di atas maka melalui kegiatan penelitian tugas akhir ini akan diupayakan modifikasi dispenser air dengan melakukan isolasi pada bagian tabung air panas. Bahan isolasi yang akan digunakan adalah glasswool. Isolasi tabung air panas dengan glasswool akan dilakukan pada beberapa kerapatan yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian tugas akhir ini yaitu bagaimanakah melakukan modifikasi dispenser air dengan mengisolasi bagian tabung air panas menggunakan glasswool pada beberapa kerapatan yang berbeda.

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan penelitian tugas akhir ini dibatasi pada masalah berikut ;

1. Pengujian dispenser air sebelum dan sesudah modifikasi.
2. Modifikasi dispenser air dengan mengisolasi bagian tabung air panas menggunakan glasswool.
3. Analisis dan evaluasi performansi dispenser air sebelum dan setelah mmodifikasi.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan penelitian tugas akhir ini adalah meningkatkan efisiensi dispenser air dengan cara mengisolasi bagian tabung air panas menggunakan glasswool pada beberapa kerapatan yang berbeda.

1.5 Metodologi

Data pada tugas akhir ini disimpulkan dengan menggunakan beberapa metoda, antara lain :

1. Studi literatur, yaitu suatu teknik pengumpulan data atau informasi yang diperoleh melalui buku referensi, *web-site*, dan diskusi.
2. Pengujian yaitu suatu teknik pengumpulan data atau informasi yang diperoleh melalui pengukuran karakteristik dispenser air.
3. Perbaikan atau modifikasi, yaitu suatu teknik yang dilakukan guna memperbaiki karakteristik dan performansi dispenser air.
4. Penghitungan yaitu teknik pengolahan data hasil pengujian guna menghasilkan angka-angka karakteristik dispenser air.

1.6 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan menambah informasi bagi masyarakat luas yang berkaitan dengan modifikasi dispenser air.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang teori – teori yang mendukung dan berkaitan langsung dengan perancangan “*kaji eksperimental pengaruh kerapatan bahan isolasi Glasswool terhadap efisiensi dispenser air*” dan mekanisme kerjanya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang perencanaan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir.

BAB IV MODIFIKASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang tahap tahap yang dilakukan dalam melakukan pengujian mulai dari sebelum modifikasi sampai tahap modifikasi dengan beberapa kerapatan yang berbeda.

BAB V PERHITUNGAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang perhitungan dan analisa hasil pengujian, sebelum modifikasi dan sesudah modifikasi dengan kerapatan yang berbeda.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengujian, modifikasi dan perhitungan karakteristik *dispenser* air dalam upaya “*peningkatkan efisiensi dispenser air melalui penambahan isolasi pada tabung air panas dengan beberapa kerapatan yang berbeda*”

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Holman, J. P., 1994. **Perpindahan Kalor** edisi ke enam. Terjemahan dalam Bahasa Indonesia oleh Ir. E. Jasjfi, M.Sc. Jakarta: Erlangga.
- [2] Kreith, F., "**Principles Of Heat Transfer**", Third edition,
- [3] <http://just-alfin.blogspot.com/2012/08/makalah-prinsip-kerja-dispenser.html>
9:30:00 PM
- [4] <http://www.lulusoso.com/products/Insinkerator-Hot-Water-Dispenser-Parts-Stainless-Steel-Tank.html> Jul 24, 2011
- [5] <http://www.citraisolasindo.com/product.php?action=detail&main=1&id=4>
9 november 2012. 19:39:29
- [6] <http://mechanicalblog.files.wordpress.com/2009/03/perpindahanpanas>
- [7] **Sistem dispenser**, <http://www.scribd.com/doc/71957013/Sistem-Dispenser-1> Upload Date: 11/07/2011
- [8] **water-heater**, http://indonetwork.co.id/alloffers/Jawa_Barat/all/all/0/-gas.html
27 Sep. 2008, 18:55:41
- [9] Erik Lukmanudin, 2007, Asep Marfudin, "Catatan dan Dokumentasi"
Universitas Pasundan Bandung 2012
- [10] <https://www.kaskus.co.id/thread/50c274f67c12431531000037/prinsip-kerjadispenser-dan-jenis-jenis-dispenser/>