

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

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

CANDRA PRATAMA PUTRA

NRP : 153030150



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

2018

LEMBAR PENGESAHAN

KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KETEBALAN ISOLASI TERHADAP EFISIENSI DISPENSER AIR

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana (Srata-1) Jurusan
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasundan*



Nama : Candra Pratama Putra

NRP : 15.303.0150

Pembimbing I

Pembimbing II

(Endang Achdi, Ir. MT.)

(Syahbardia, Ir. MT.)

DAFTAR ISI

ABSTRAK

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR GAMBAR.....	IV
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR GRAFIK.....	VI

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

2.1. Dispenser Air.....	4
2.2. Komponen Dispenser Air.....	5
2.2.1. <i>Casing</i>	7
2.2.2. Reservoir / Tangki Air.....	7
2.2.3. Selang.....	7
2.2.4. Tabung.....	8
2.2.5. Thermistor.....	8
2.2.6. Electric Heater.....	8
2.2.7. Isolasi.....	9
2.2.8. Kran.....	10
2.2.9. Kabel.....	10
2.2.10. Switch.....	10
2.2.11. Lampu Indikator (Indicator Lamp).....	11
2.2.12 Alat Pengikat (Baut, Sekrup dan Rivet).....	11
2.3. Temperatur dan Alat Ukur.....	12
2.4. Proses Pemanasan.....	12
2.5. Parameter Proses Pemanasan.....	13
2.6. Proses Pendinginan.....	14
2.7. Perpindahan Panas.....	14
2.7.1. Perpindahan Panas Konduksi.....	14

2.7.2. Konduktivitas Termal (k)	15
2.7.3. Perpindahan Panas Konveksi.....	16
2.7.4. Perpindahan Panas Radiasi	17
2.7.5. Perpindahan Panas Gabungan	18
2.8. Energi Panas Air.....	19
2.9. Tahanan Termal	19
2.10. Tebal Kritis Isolasi	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

BAB IV MODIFIKASI DAN PENGUJIAN DISPENSER AIR

4.1. Spesifikasi Dispenser Air.....	23
4.1.1. Komponen Dalam Pada Dispenser Air	23
4.1.2. Komponen Luar Pada Dispenser Air	23
4.2. Modifikasi	24
4.3. Instalasi Pengujian	25
4.4. Persiapan dan Pengujian.....	26
4.4.1. Persiapan pengujian sebelum dispenser air dimodifikasi	26
4.4.2. Prosesur pengujian sebelum dispenser air dimodifikasi.....	27
4.4.3. Modifikasi.....	27
4.4.3.1 Biaya modifikasi tabung dispenser air	31
4.4.4. Prosedur pengujian setelah dispenser air dimodifikasi.....	31
4.5. Data hasil pengujian sebelum dan setelah modifikasi	32
4.5.1. Data pengujian pemanasan awal.....	32
4.5.2. Data pengujian pemanasan normal	33
4.5.3. Data pengujian proses pendinginan	34

BAB V ANALISIS

5.1 Perhitungan.....	37
5.1.1. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Sebelum Modifikasi	37
5.1.2. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Busa 8 mm.....	38
5.1.3. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Busa 16 mm	38
5.1.4. Lama Pemanasan Dan Pendinginan Dengan Tebal Busa 24 mm	39
5.1.5. Data pengujian proses pendinginan	40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	45
6.2. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematis saluran air pada dispenser	4
Gambar 2.2 Jenis – jenis dispenser	5
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 Reservoir atau tangki air	7
Gambar 2.7 Selang dispenser air	8
Gambar 2.8 Tabung dispenser air	8
Gambar 2.9 Thermistor dispenser air	8
Gambar 2.10 Electric heater spiral dan Band heater	9
Gambar 2.11 Isolator pada dispenser air (Karet Busa Polyurethane)	10
Gambar 2.12 Kran air pada dispenser air	10
Gambar 2.13 Bagian – bagian kabel dispenser air	10
Gambar 2.14 Switch dispenser air	11
Gambar 2.15 Indicator lamp	11
Gambar 2.16 Alat pengikat	12
Gambar 2.17 Termometer glass dan Digital	12
Gambar 2.18 Perpindahan panas konduksi	15
Gambar 2.19 Perpindahan panas konveksi	17
Gambar 2.20 Perpindahan panas radiasi	18
Gambar 2.21 Sistem perpindahan panas gabungan	18
Gambar 2.22 Aliran perpindahan panas	20
Gambar 3.1 Komponen dalam pada dispenser air	23
Gambar 3.2 Komponen luar pada dispenser air	24
Gambar 3.3 Instalasi Pengujian	26
Gambar 3.4 Busa dengan tebal 8 mm	28
Gambar 3.5 Busa dengan tebal 16 mm	29
Gambar 3.6 Busa dengan tebal 24 mm	29
Gambar 3.7 Tabung dengan tebal busa 8 mm	30
Gambar 3.8 Tabung dengan tebal busa 16 mm	30
Gambar 3.9 Tabung dengan tebal busa 24 mm	30
Gambar 3.10 Tabung yang telah terpasang	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konduktivitas termal beberapa material	15
Tabel 3.1 Peralatan untuk modifikasi dispenser air	28
Tabel 3.2 Daftar pengeluaran biaya tugas akhir	31
Tabel 3.3 Pemanasan awal	32
Tabel 3.4 Pemanasan normal	33
Tabel 3.5 Pendinginan	35
Tabel 3.6 Lama waktu proses modifikasi.....	36
Tabel 5.1 Jumlah pemakaian listrik dan biaya perbulan	40



DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 Grafik garis proses pemanasan awal	33
Grafik 3.2 Grafik proses pemanasan awal	33
Grafik 3.4 Grafik garis proses pemanasan normal	34
Grafik 3.5 Grafik proses pemanasan normal	34
Grafik 3.6 Grafik garis proses pendinginan	35
Grafik 3.7 Grafik proses pemanasan pendinginan	35
Grafik 5.1 Energi listrik perbulan (kWh)	41
Grafik 5.2 Biaya listrik perbulan	41
Grafik 5.3 Grafik karakteristik pemanasan normal sebelum dan setelah modifikasi. 43	
Grafik 5.4 Grafik karakteristik proses selama pendinginan sebelum dan setelah modifikasi	44



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 performasi 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 ketebalan isolasi 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. 13.576 dari yang sebelum di isolasi Rp 53.083. Dan biaya listrik yang dapat dihemat sebesar Rp. 39.507, atau penghematan selama satu bulan sebesar 39 %.

Kata Kunci : Dispenser Air, Ketebalan Isolasi, Efisiensi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

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. Dengan kata lain Dispenser air sudah menjadi kebutuhan pokok dalam daftar peralatan rumah tangga. 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 kami membahas topik “*Kaji eksperimental pengaruh ketebalan isolasi 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.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah tugas akhir ini yaitu apakah dengan mengisolasi bagian tabung air panas menggunakan beberapa bahan isolator dapat meningkatkan efisiensi dispenser air yang berbeda - beda.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah meningkatkan efisiensi dispenser air dengan mengisolasi bagian tabung air panas menggunakan beberapa bahan isolator yang berbeda.

1.4 Batasan Masalah

Secara garis besar permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu meliputi :

1. Pengujian dispenser air sebelum modifikasi
2. Modifikasi dispenser air dengan mengisolasi bagian tabung air panas
3. Pengujian dispenser air setelah modifikasi
4. Evaluasi efisiensi dispenser air sebelum dan setelah modifikasi

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, website, 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 performa dispenser air.
4. Penghitungan, yaitu teknik pengolahan data hasil pengujian guna menghasilkan angka-angka karakteristik dispenser air.

1.6 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan menyediakan bahan 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 ketebalan isolasi terhadap efisiensi dispenser air*” dan mekanisme kerjanya

BAB III MODIFIKASI DAN PENGUJIAN DISPENSER AIR

Bab ini berisi tentang modifikasi dan pengujian dispenser air sebelum dan setelah modifikasi

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang perhitungan dan analisa dispenser air sebelum dan setelah modifikasi

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengujian, perbaikan dan perhitungan karakteristik dispenser air dalam upaya

meningkatkan “*kaji eksperimental pengaruh ketebalan isolasi terhadap efisiensi dispenser air*”.

Daftar Pustaka

Lampiran



DAFTAR PUSTAKA

5. **J.P. HOLMAN 1994. *Perpindahan Kalor edisi ke enam. Terjemahan dalam Bahasa Indonesia oleh Ir. E. Jasjfi, M.Sc. Jakarta: Erlangga.***
6. <http://just-alfin.blogspot.com/2012/08/makalah-prinsip-kerja-dispenser.html>
7. **water-heater, http://indonetwork.co.id/alloffers/Jawa_Barat/all/all/0/-gas.html**
8. <http://www.lulusoso.com/products/Insinkerator-Hot-Water-Dispenser-Parts-Stainless-Steel-Tank.html>
9. <http://www.citraisolasindo.com/product.php?action=detail&main=1&id=4>
10. <http://mechanicalblog.files.wordpress.com/2009/03/perpindahanpanas>
11. **Sistem dispenser, <http://www.scribd.com/doc/71957013/Sistem-Dispenser-1>**
12. **Frank Kreith, "Principles Of Heat Transfer", Third edition,**
13. **Erik Lukmanudin, 2007, Asep Marfudin, "Catatan dan Dokumentasi" Universitas Pasundan Bandung 2012**
14. <https://www.kaskus.co.id/thread/50c274f67c12431531000037/prinsip-kerja-dispenser-dan-jenis-jenis-dispenser/>