

**EFEK MASSA AIR PENDINGIN KACA PADA EFISIENSI
DISTILASI AIR ENERGI SURYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin



Disusun Oleh:

YOSUA PANDUNATA DETANUSA

NIM : 165214103

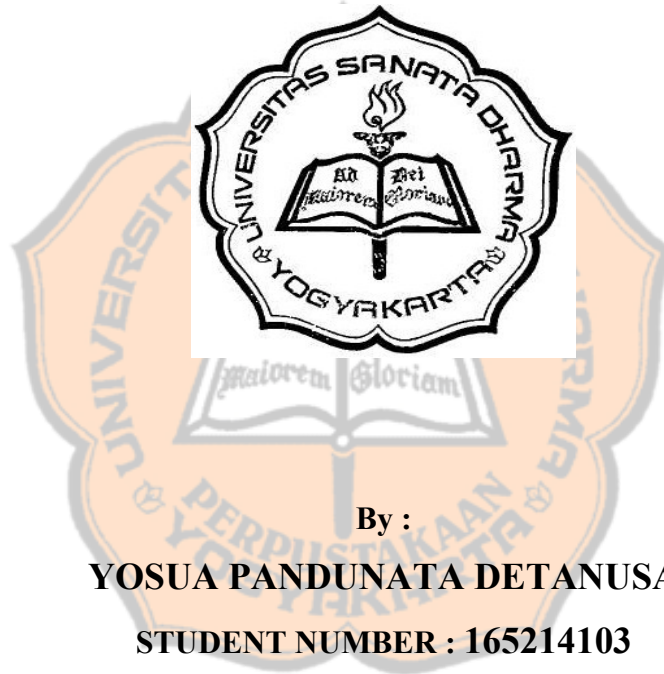
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2020

**EFFECT OF COOLING WATER MASS ON THE
EFFICIENCY OF SOLAR ENERGY WATER
DISTILLATION**

FINAL PROJECT

As partial fulfillment of requirement
To obtain the *Sarjana Teknik* degree in Mechanical Engineering



By :

YOSUA PANDUNATA DETANUSA

STUDENT NUMBER : 165214103

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SANATA DHARMA UNIVERSITY
YOGYAKARTA**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Mengesahkan skripsi dengan judul :

EFEK MASSA AIR PENDINGIN KACA PADA EFISIENSI DISTILASI AIR ENERGI SURYA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

YOSUA PANDUNATA DETANUSA

NIM : 165214103

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Ir. Franciscus Asisi Rusdi Sambada, M.T.

EFEK MASSA AIR PENDINGIN KACA PADA EFISIENSI DISTILASI AIR ENERGI SURYA

Dipersiapkan dan disusun oleh :

NAMA : YOSUA PANDUNATA DETANUSA

NIM : 165214103

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal ____ juni 2020

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

Ketua :

Sekretaris :

Anggota :

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Yogyakarta ____ Juni 2020

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Sanata Dharma

Dekan

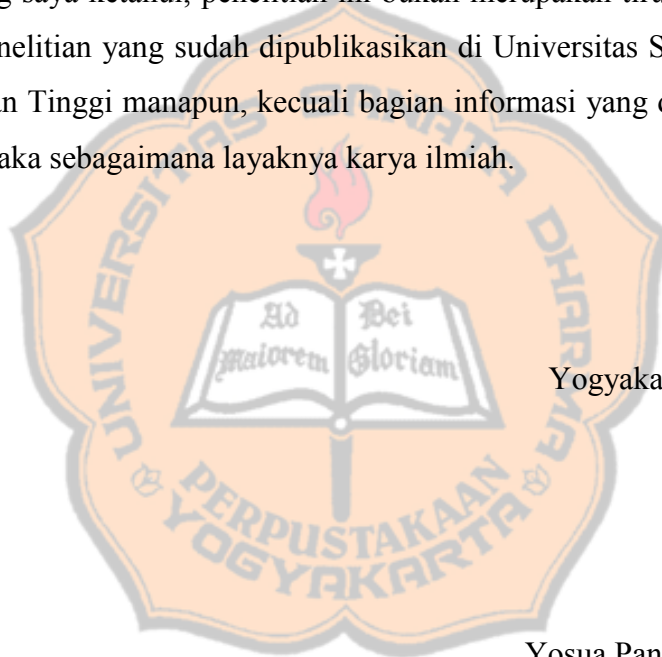
Sudi Mungkasi, S.Si., M.Math,Sc., Ph.D.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

EFEK MASSA AIR PENDINGIN KACA PADA EFISIENSI DISTILASI AIR ENERGI SURYA

dibuat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Strata 1, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma. Se jauh yang saya ketahui, penelitian ini bukan merupakan tiruan dari tugas akhir maupun penelitian yang sudah dipublikasikan di Universitas Sanata Dharma atau di Perguruan Tinggi manapun, kecuali bagian informasi yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka sebagaimana layaknya karya ilmiah.



Yogyakarta, ____ Juni 2020

Yosua Pandunata Detanusa

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata
Dharma:

Nama : Yosua Pandunata Detanusa

Nomor Mahasiswa : 165214103

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada
perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah dengan judul :

**EFEK MASSA AIR PENDINGIN KACA PADA EFISIENSI
DISTILASI AIR ENERGI SURYA**

Dengan demikian, saya memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas
Sanata Dharma untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain,
mengelola dalam bentuk pangkalan data, mempublikasikan di internet atau media
lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin kepada saya selama
masih mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, __ Juni 2020

Yang menyatakan,

Yosua Pandunata Detanusa

ABSTRAK

Kelangkaan dan kesulitan mendapatkan air bersih dan layak pakai menjadi permasalahan yang mulai muncul di banyak tempat yang salah satunya menimpa masyarakat di daerah terpencil. Distilasi (penyulingan) merupakan salah satu cara memperoleh air bersih menggunakan energi surya. Perbedaan suhu antara *absorber* dan kaca penutup menjadi penunjang agar pengembunan berjalan maksimal. Semakin tinggi selisih suhu antara *absorber* dan kaca penutup maka pengembunan akan semakin baik. Nantinya penelitian ini akan menggunakan satu alat distilasi jenis kain dengan sekat yang berada pada bagian atas kaca yang digunakan untuk menampung air pendingin kaca. Digunakan 3 variasi untuk penelitian ini yaitu variasi pertama jumlah massa air pendingin kaca tanpa laju aliran dengan perbandingan 0 ml (tanpa air pendingin atau konvensional) dan jumlah massa air pendingin 500 ml. Variasi kedua membandingkan percobaan massa air pendingin kaca dengan laju aliran 2,3 l/jam antara jumlah massa air pendingin di sekat 500 ml dan 250 ml. Variasi ketiga berupa pemanfaatan air pendingin kaca dengan percobaan massa air pendingin kaca tidak dimanfaatkan, dimanfaatkan langsung ke *absorber*, dan dimanfaatkan menggunakan APK (Alat Penukar Kalor). Hasil terbaik pada variasi pertama diperoleh distilasi konvensional dengan 0,455 l/jam.m² dengan rata-rata efisiensi 31%. Hasil terbaik pada variasi kedua diperoleh oleh percobaan jumlah massa air pendingin 500 ml dengan hasil 0,430 l/jam.m² dan efisiensi rata-rata 33%. Hasil terbaik pada variasi ketiga diperoleh oleh percobaan pemanfaatan air buangan kaca masuk ke *absorber* dengan hasil 0,473 l/jam.m² dan rata-rata efisiensi 42%.

Kata Kunci : distilasi, efisiensi, *absorber* kain, kaca bersekat

ABSTRACT

Scarcity and difficulty in obtaining clean and suitable water are problems that have begun to emerge in many places, one of which is affecting communities in remote areas. Distillation is one way to obtain clean water using solar energy. The temperature difference between the absorber and the cover glass is support for maximum condensation to run. The higher the temperature difference between the absorber and the cover glass, the better the condensation. This research use a wick type distillation tool with a bulkhead located on the top of the glass used to collect the glass water sink. Three variations were used for this research, namely the first variation of the mass of glass cooling water without flow rate with a ratio of 0 ml (without cooling or conventional water) and the amount of mass of cooling water 500 ml. The second variation compares the mass experiment of glass cooling water with a flow rate of 2.3 l/h between the mass of cooling water in bulkhead 500 ml and 250 ml. The third variation in the form of utilization of glass cooling water with the mass experiment of glass cooling water is not utilized. In this variation cooling water also used directly to the absorber and used using APK (Heat Exchanger). The best results in the first variation obtained by conventional distillation with 0.455 l / h.m^2 with an average efficiency of 31%. The best results in the second variation were obtained by an experiment of the amount of mass of cooling water 500 ml with a yield of 0.430 l / h.m^2 and an average efficiency of 33%. The best results in the third variation obtained by the experiment of the utilization of glass waste water into the absorber with a yield of 0.473 l / hr.m^2 and an average efficiency of 42%.

Keyword : distillation, efficiency, evaporation, wick *absorber*, bulkhead glass

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Skripsi yang berjudul “Efek Massa Air Pendingin Kaca Pada Efisiensi Distilasi Air Energi Surya “ dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta untuk mendapat gelar Sarjana Teknik. Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, baik material maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Sudi Mungkasi, S.Si, M.Math.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma.
2. Bapak Budi Setyahandana, S.T.,M.T.,_selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma.
3. Bapak Achilleus Hemawan, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, dan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Ir. F. A. Rusdi Sambada, M.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu, memberikan bimbingan, dukungan, dan masukan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini.
5. Ayah (Leonardus Dedi), dan Ibu (Meta Indria Sari) yang telah mendukung penulis dengan memberikan perhatian, semangat, dan doa.
6. Rudolf Kresnata Detanusa saudara penulis yang dengan penuh perhatian memberikan perhatian, semangat, dan dukungan kepada penulis.

7. Ida Bagus Krisna Wijaya dan Bernadette Chrestella sahabat penulis yang selalu memotivasi penulis selama proses pengerjaan skripsi.
8. Teman-teman seperjuangan tugas akhir energi surya yang telah berjuang bersama hingga akhir.
9. Segenap teman-teman angkatan dan keluarga besar Teknik Mesin yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
10. Segenap dosen, dan laboran Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, yang telah membagikan pengalaman, dan ilmu yang berharga selama perkuliahan.
11. Staff karyawan Sekertariat Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu memudahkan proses administrasi, dan kesuksesan penulis.
12. Serta semua pihak dengan tidak mengurangi rasa terima kasih yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata penulis memohon maaf jika masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Semoga naskah ini dapat menambah informasi pembaca dan membawa kemajuan di bidang teknologi

Yogyakarta, 25 juni 2020

Yosua Pandunata Detanusa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian yang pernah dilakukan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kerangka Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.4 Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Skema dan Spesifikasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Parameter yang Divariasikan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Langkah Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.4 Variabel yang Diukur	Error! Bookmark not defined.
3.5 Peralatan Pendukung Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Langkah Penelitian	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASANError! Bookmark not defined.

4.1 Data Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Hasil Perhitungan **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Pembahasan **Error! Bookmark not defined.**

4.3.1 Efek Perbedaan Luasan Kontak Air Pendingin Terhadap Unjuk Kerja Alat Distilasi Energi Surya Kaca Bersekat **Error! Bookmark not defined.**

4.3.2 Efek Laju aliran Air Pendingin Terhadap Unjuk Kerja Alat Distilasi Energi Surya Kaca Bersekat..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3.3 Efek Metode Pemanfaatan Air Buangan Pendingin Kaca Terhadap Unjuk Kerja Alat Distilasi Energi Surya Kaca Bersekat **Error! Bookmark not defined.**

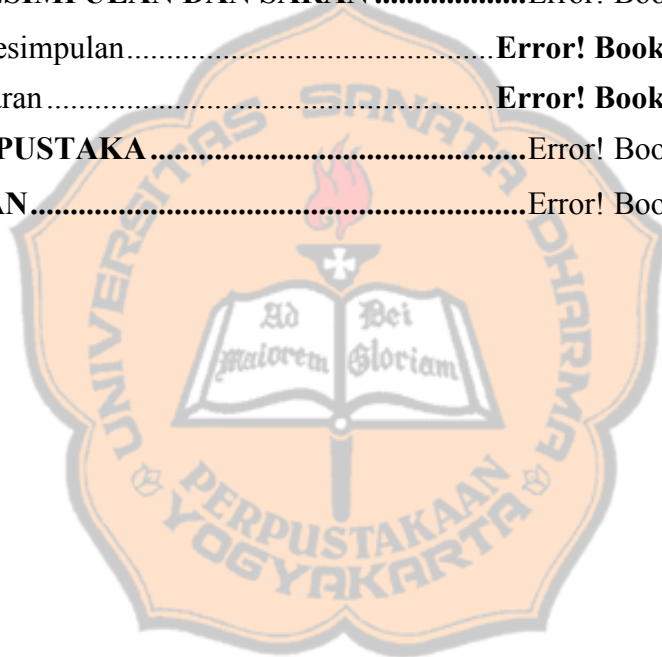
BAB V KESIMPULAN DAN SARANError! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.

LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Data penelitian distilasi konvensional jumlah massa air di atas sekat 0 ml
 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. Data penelitian distilasi dengan jumlah massa air di atas sekat 500 ml
 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. Data penelitian distilasi jumlah massa air di atas sekat 500 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. Data penelitian distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. Data penelitian distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 m dengan
 aliran 2,3 l/jam dan pemanfaatan air buangan pendingin kaca masuk
absorber **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 6. Data penelitian distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam dan pemanfaatan air buangan pendingin kaca masuk APK
 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 7. Hasil perhitungan distilasi konvensional jumlah massa air di atas sekat 0
 ml **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 8. Hasil perhitungan distilasi dengan jumlah massa air di atas sekat 500 ml
 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 9. Hasil perhitungan distilasi jumlah massa air di atas sekat 500 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 10. Hasil perhitungan distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 11. Hasil perhitungan distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam dan pemanfaatan air buangan pendingin kaca masuk
absorber **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 12. Hasil perhitungan distilasi jumlah massa air di atas sekat 250 ml dengan
 aliran 2,3 l/jam dan pemanfaatan air buangan pendingin kaca masuk APK
 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Distilasi air energi surya konvensional jenis *absorber* kain **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. Distilasi air energi surya dengan kaca bersekat . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. Alat distilasi tanpa massa air pendingin di atas sekat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. Alat distilasi dengan massa air pendingin di atas sekat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 5. Skema alat distilasi air energi surya kaca bersekat 3 dimensi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6. Skema alat distilasi air energi surya kaca bersekat 2 dimensi tampak samping **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 7. Skema alat distilasi air energi surya kaca bersekat 2 dimensi tampak depan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 8. Hasil variasi luasan kontak air pendingin dengan kaca penutup tanpa laju aliran..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 9. Efisiensi rata-rata dari variasi luasan kontak air pendingin dengan kaca penutup tanpa laju aliran **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 10. Rata-rata suhu *absorber* dari variasi luasan kontak air pendingin dengan kaca penutup tanpa laju aliran **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 11. Grafik efisiensi rata-rata dari variasi jumlah massa air dengan laju aliran pendingin kaca 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 12. Grafik hasil dari variasi jumlah massa air dengan laju aliran pendingin kaca 2,3 l/jam **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 13. Grafik efisiensi rata-rata dari variasi pemanfaatan air buangan pendingin kaca..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 14. Grafik hasil variasi pemanfaatan air buangan pendingin kaca... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 15. Grafik kenaikan efisiensi variasi pemanfaatan air buangan pendingin kaca..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 16. Perubahan beda temperatur (ΔT) rata-rata tiap 1 jam pada setiap percobaan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 17. Rata-rata suhu *absorber* pada setiap percobaan **Error! Bookmark not defined.**



