



**PENGARUH *HEAT STORAGE* PASIR BESI
DALAM PROSES DISTILASI AIR LAUT**

SKRIPSI



Oleh:

Regita Septia Cahyani

1403035041

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

**PENGARUH *HEAT STORAGE* PASIR BESI
DALAM PROSES DISTILASI AIR LAUT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin



Oleh:

Regita Septia Cahyani

1403035041

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Regita Septia Cahyani

NIM : 1403035041

Judul Skripsi : PENGARUH *HEAT STORAGE* PASIR BESI DALAM PROSES
DISTILASI AIR LAUT

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar kepustakaan.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 9 November 2018



Regita Septia Cahyani

Lembar Persetujuan

PENGARUH *HEAT STORAGE* PASIR BESI
DALAM PROSES DISTILASI AIR LAUT

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin

Oleh:
Regita Septia Cahyani
1403035041

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Umum Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 9 November 2018

Pembimbing I


.....
Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.

Pembimbing II


.....
Rifky, S.T., M.M.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


.....
Rifky, S.T., M.M.

Lembar Pengesahan


PENGARUH *HEAT STORAGE* PASIR BESI
DALAM PROSES DISTILASI AIR LAUT

SKRIPSI

Oleh:
Regita Septia Cahyani
1403035041

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 16 November 2018


Pembimbing I


.....
Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.

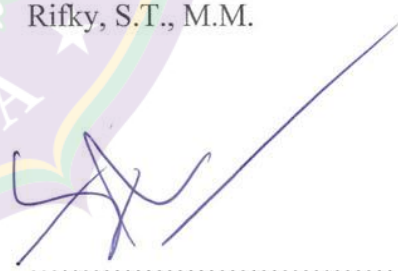
Pembimbing II :


.....
Rifky, S.T., M.M.

Penguji I



.....
Drs. M. Yusuf D, M.M., M.T.

Penguji II :


.....
P. H . Gunawan, S.T., M.T.



Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik UHAMKA


.....
Dr. Sugema, S.T., M.Kom.

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Mesin


.....
Rifky, S.T., M.M.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil dari pelaksanaan penelitian yang telah selesai dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana Strata-1.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kesehatan untuk dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dan motivasi yang terbaik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si. sebagai dosen pembimbing 1 yang telah membimbing maupun memberi arahan yang sangat berguna dari mulai penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini. Sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Rifky, S.T., M.M. sebagai dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan tuntunan dalam penulisan dengan sebaik-baiknya.
5. Bapak Pancatatva Hesti Gunawan sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing perkuliahan dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Bapak Rifky, S.T., M.M. sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
7. Ibu Oktarina Heriyani., S.Si., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang selalu memberikan motivasi dan semangat.

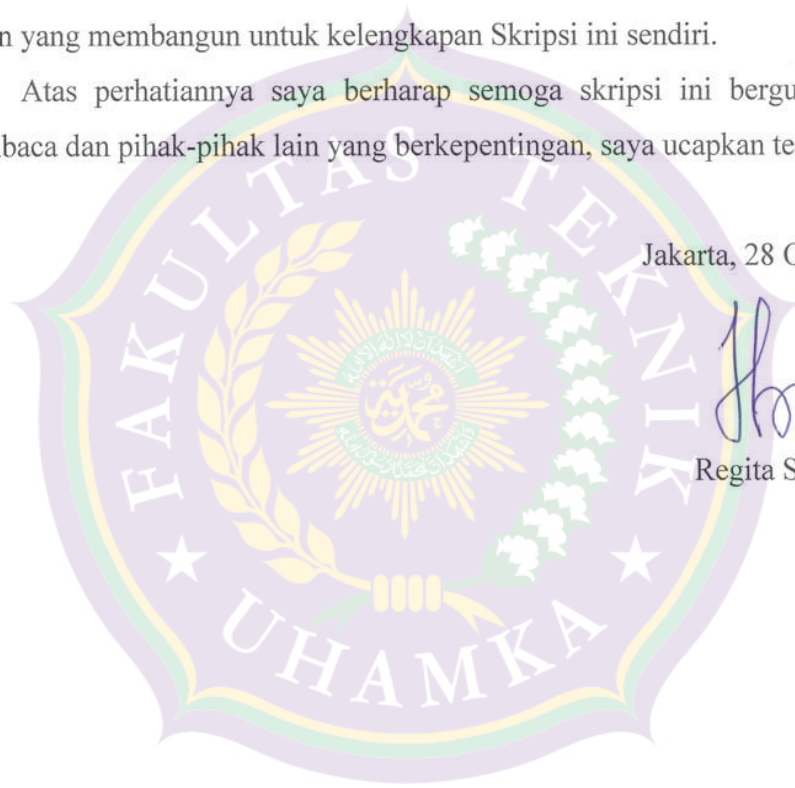
8. Seluruh dosen Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah membimbing dalam perkuliahan.
9. Seluruh teman-teman Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah memberikan semangat solidaritas dalam perkuliahan sehari-hari.
10. Prihandoko Mufaridlo yang telah memberikan semangat dan doa selama ini. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan baik penulisan, maupun data yang disajikan. Oleh karena itu, mohon kritik dan saran yang membangun untuk kelengkapan Skripsi ini sendiri.

Atas perhatiannya saya berharap semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan, saya ucapkan terimakasih.

Jakarta, 28 Oktober 2018



Regita Septia Cahyani



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan koefisien perpindahan panas konveksi dari massa air dengan temperatur kaca bagian bawah *solar still* guna mengetahui pengaruh dari pasir besi sebagai bahan penyimpan panas pada *solar still*. Pada proses distilasi penambahan pasir besi kedalam salah satu alat *solar still* sangat berperan penting karena berfungsi sebagai penyimpan panas radiasi matahari di siang hari dan dapat mengalirkan panas yang akan memanaskan air pada saat di malam hari. Menurut hasil perhitungan koefisien perpindahan panas konveksi dari massa air dengan temperatur kaca bagian bawah *solar still* yang menggunakan pasir besi sebesar $0,72 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, sedangkan *solar still* yang tidak menggunakan pasir besi sebesar $0,92 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Dengan ketinggian pasir besi didalam *solar still* setinggi 2 cm dan ketinggian air setinggi 1,5 cm mengikuti tinggi air pada *solar still* tanpa menggunakan pasir besi didalamnya sebagai pembandingnya. Parameter yang diukur adalah temperatur kaca bawah (T_{gi}), temperatur kaca atas (T_{go}), temperatur air (T_w), temperatur penguapan (T_e), kecepatan angin (v), dan hasil output air (gram). Pada kedua variasi *solar still* yang berbeda didapatkan nilai efisiensi sebesar 20,27% pada *solar still* yang menggunakan pasir besi sedangkan *solar still* tanpa menggunakan pasir besi nilai efisiensi sebesar 17,32%. Hal tersebut membuktikan bahwa *solar still* yang ditambahkan *heat storage* dapat mempengaruhi produktivitas dari *solar still*.

Kata kunci: *solar still*, koefisien perpindahan panas konveksi, produktivitas

ABSTRACT

This study aims to determine the convection heat transfer coefficient of water mass with the temperature of the solar still bottom glass to determine the effect of iron sand as a heat storage material on solar still. In the process of distillation the addition of iron sand into one of the solar still devices plays an important role because it serves as a storage of solar radiation heat during the day and can drain heat which will heat water at night. According to the calculation of the convection heat transfer coefficient of the water mass with the temperature of the solar still bottom glass using iron sand of $0.72 \text{ W / m}^2\text{.K}$, while solar still which does not use iron sand is $0.92 \text{ W / m}^2\text{.K}$. With the height of the iron sand in the solar still as high as 2 cm and the height of water as high as 1.5 cm follows the height of water on solar still without using iron sand in it as a comparison. The parameters measured were lower glass temperature (T_{gi}), upper glass temperature (T_{go}), water temperature (T_w), evaporation temperature (T_e), wind speed (v), and water output (gram). In both of the different solar still variations, the efficiency value of 20.27% was obtained on solar still using iron sand while solar still without using iron sand with an efficiency value of 17.32%. This proves that solar still added heat storage can affect the productivity of solar still.

Keywords: solar still, convection heat transfer coefficient, productivity

DAFTAR ISI

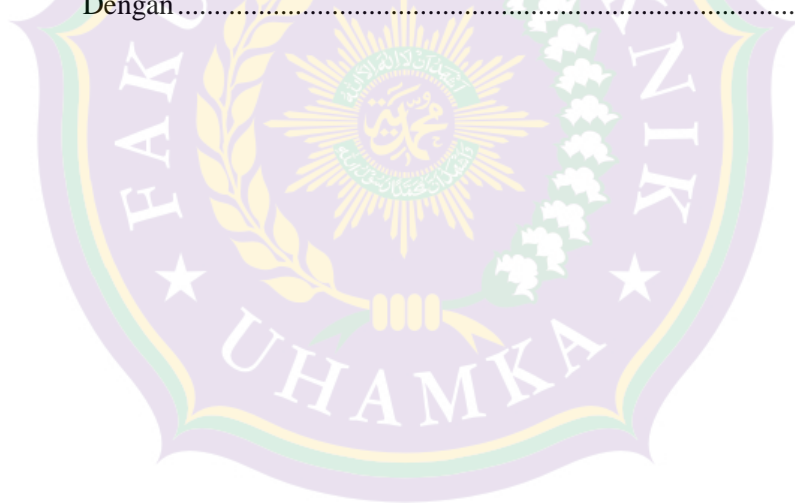
LEMBAR HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 DASAR TEORI	4
2.1 Kebaruan Penelitian.....	4
2.2 <i>Heat Storage</i>	4
2.3 Perpindahan Kalor.....	5
2.3.1 Konduksi.....	6
2.3.2 Konveksi.....	6
2.3.3 Radiasi.....	6
2.4 Evaporasi.....	6
2.5 Distilasi Surya.....	8
2.5.1 Prinsip Dasar Distilasi Surya.....	8
2.5.2 Prinsip Kerja Distilasi.....	9
2.5.3 Distilasi Surya <i>Type Basin</i>	9
2.5.4 Efisien Distilasi.....	10
2.5.5 <i>Heat Balance</i>	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Desain Penelitian.....	13
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	13
3.3.1 Alat.....	13
3.3.2 Bahan.....	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	14
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	15
3.6 Metode Pengambilan Data dan Pengolahan Data.....	16
3.7 Teknik Pengolahan Data.....	16
BAB 4 TEMUAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Temuan Penelitian.....	17

4.1.1 Pengukuran Temperatur	18
4.1.2 Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari	22
4.1.3 Pengukuran Kecepatan Angin	24
4.2 Pembahasan.....	26
4.2.1 Perbandingan temperatur kaca bagian bawah (T_{gi}) dan temperatur air laut (T_w) terhadap waktu pengujian.....	26
4.2.2 Pengaruh koefisien perpindahan panas konveksi dari massa air dengan temperatur kaca bagian bawah ($h_{c,w-gi}$) terhadap temperatur air laut teoritis ($T_w - T$).....	28
4.2.3 Perbandingan suhu air laut percobaan ($T_w - P$) dengan temperatur air laut teoritis ($T_w - T$) terhadap waktu pengujian	31
4.2.4 Perbandingan laju aliran massa air percobaan ($\dot{M}_w - P$) dengan laju aliran massa air teoritis ($\dot{M}_w - T$) terhadap waktu pengujian	35
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR KEPUSTAKAAN	39



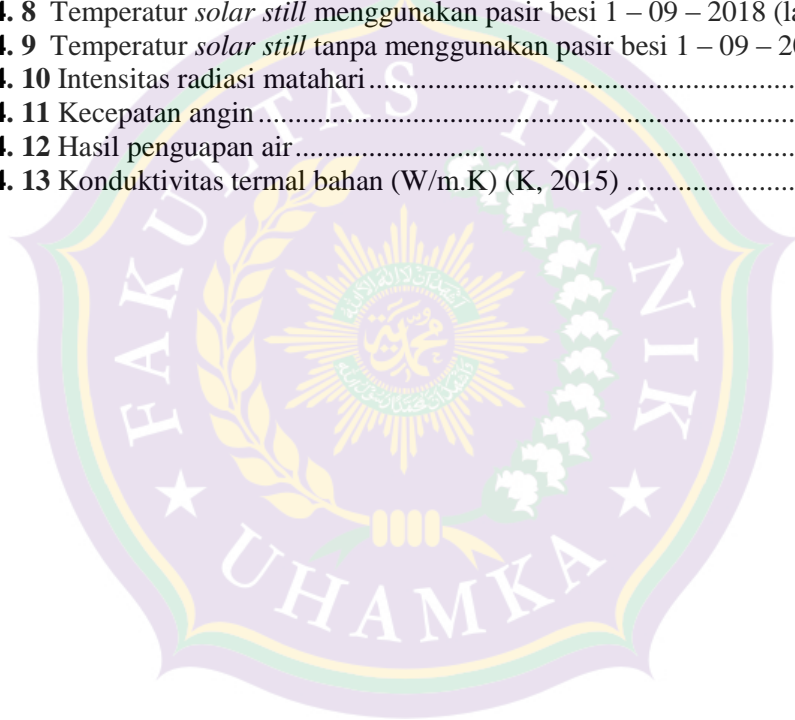
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aliran energi pada <i>single basin slope solar still</i> (Abujazar, Fatimah, Rakmi)	9
Gambar 3. 1 Alat distilasi	12
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian	15
Gambar 4. 1 Rangkaian pengujian <i>solar still</i>	17
Gambar 4. 2 (a) Grafik perbandingan temperatur kaca bagian bawah (T_{gi}) dan temperatur air (T_w)	26
Gambar 4. 3 (a) Grafik perbandingan temperatur kaca bagian bawah (T_{gi}) dan temperatur air (T_w)	27
Gambar 4. 4 (a) Grafik perbandingan temperatur kaca bagian bawah (T_{gi}) dan temperatur air (T_w)	28
Gambar 4. 5 Grafik (a) dan (b) koefisien perpindahan panas konveksi dari air ke kaca Bagian	30
Gambar 4. 6 (a), (c), (e) Grafik perbandingan temperatur air hasil percobaan ($T_w - P$) Dengan	33
Gambar 4. 7 Skema perpindahan panas pada <i>solar still</i>	34
Gambar 4. 8 (a), (c), (e) Grafik perbandingan laju aliran massa hasil percobaan ($\dot{m}_w - P$) Dengan	36



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Rancangan penelitian	13
Tabel 3. 2	Pengambilan data <i>solar still</i> tanpa menggunakan pasir besi didalamnya	16
Tabel 3. 3	Pengambilan data <i>solar still</i> menggunakan pasir besi didalamnya	16
Tabel 4. 1	Temperatur <i>solar still</i> menggunakan pasir besi 23 – 08 – 2018.....	18
Tabel 4. 2	Temperatur <i>solar still</i> tanpa menggunakan pasir besi 23 – 08 – 2018.....	19
Tabel 4. 3	Temperatur <i>solar still</i> menggunakan pasir besi 29 – 08 – 2018.....	19
Tabel 4. 4	Temperatur <i>solar still</i> menggunakan pasir besi 29 – 08 – 2018 (lanjutan)	20
Tabel 4. 5	Temperatur <i>solar still</i> tanpa menggunakan pasir besi 29 – 08 – 2018.....	20
Tabel 4. 6	Temperatur <i>solar still</i> tanpa menggunakan pasir besi 29 – 08 – 2018 (lanjutan).....	21
Tabel 4. 7	Temperatur <i>solar still</i> menggunakan pasir besi 1 – 09 – 2018.....	21
Tabel 4. 8	Temperatur <i>solar still</i> menggunakan pasir besi 1 – 09 – 2018 (lanjutan).....	22
Tabel 4. 9	Temperatur <i>solar still</i> tanpa menggunakan pasir besi 1 – 09 – 2018.....	22
Tabel 4. 10	Intensitas radiasi matahari	23
Tabel 4. 11	Kecepatan angin	24
Tabel 4. 12	Hasil penguapan air.....	25
Tabel 4. 13	Konduktivitas termal bahan (W/m.K) (K, 2015)	33



DAFTAR NOTASI

No.	Uraian	Notasi	Satuan
1.	Absorptivitas Air	$\alpha'w$	-
2.	Absorptivitas Kaca	$\alpha'g$	-
4.	Emisivitas	ϵ	-
5.	Gradient Temperatur ke Arah Perpindahan Panas	$\partial T/\partial x$	K/m
6.	Intensitas Radiasi Matahari	$I_{(t)s}$	W/m ²
7.	Kecepatan Angin	v	m/detik
8.	Koefisien Kerugian Panas Keseluruhan antara Massa air dan Atmosfer	U_{LS}	W/m ² .K
9.	Koefisien Perpindahan Panas Konveksi	h	W/m ² .K
10.	Koefisien Perpindahan Panas Konveksi dari Air ke Kaca Bagian Dalam	$h_{c,w-gi}$	W/m ² .K
11.	Koefisien Perpindahan Panas Penguapan dari Air ke Kaca Bagian Dalam	$h_{e,w-gi}$	W/m ² .K
12.	Koefisien Perpindahan Panas Radiasi dari Air ke Kaca Bagian Dalam	$h_{r,w-gi}$	W/m ² .K
13.	Koefisien Perpindahan Panas Total dari Air ke Kaca Bagian Dalam	$h_{t,w-gi}$	W/m ² .K
14.	Konduktivitas Termal Benda	K	W/m.K
15.	Konstanta Stefan Boltzmann	σ	W/m ² .K
16.	Lama Waktu Pengujian	t	Detik
17.	Laju Aliran Penguapan	$\dot{m}v$	kg/detik
18.	Laju Massa Alir	$\dot{m}w$	kg/detik
19.	Laju Perpindahan Panas antara Plat Penyerap dengan Air	q_w	W/m ²
20.	Laju Perpindahan Panas antara Plat Penyerap dengan Basin	q_b	W/m ²
21.	Laju Perpindahan Panas Konduksi dari Sisi Dalam Kaca Penutup ke Sisi Luar	$q_{c,gi-go}$	W/m ²
22.	Laju Perpindahan Panas Konveksi antara air dengan Sisi Dalam Kaca Penutup	$q_{c,w-gi}$	W/m ²
23.	Laju Perpindahan Panas Penguapan	Q_e	kg/detik
24.	Laju Perpindahan Panas Penguapan dari Air ke Kaca Penutup Bagian Dalam	$q_{e,w-gi}$	W/m ²
25.	Laju Perpindahan Panas Radiasi dari Air ke Kaca Penutup Bagian Dalam	$q_{r,w-gi}$	W/m ²
26.	Luas Penampang	A	m ²
27.	Massa Air Hasil Penguapan	m	Gram
28.	Panas Laten pada Penguapan	h_{fg}	J/kg
29.	Tekanan Uap Parsial pada Temperatur Kaca Penutup Bagian Dalam	P_{gi}	N/m ²
30.	Tekanan Uap Parsial pada Temperatur Permukaan Air	P_w	N/m ²
31.	Temperatur Air	T_w	K
32.	Temperatur Bagian Atap <i>Solar Still</i>	T_2	°C
33.	Temperatur Kaca Bagian Atas	T_{go}	°C
34.	Temperatur Kaca Bagian Dalam	T_{gi}	°C
35.	Temperatur Lingkungan	T_a	°C
36.	Temperatur Penguapan	T_e	°C
37.	Total Massa Air Penguapan	M_k	Kg

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumber yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Jumlah penduduk yang terus bertambah dari tahun ke tahun berpengaruh pada semakin bertambah pula kebutuhan akan air bersih (Effendi, Arifin, & Hasbi, 2012). Kelangkaan dan kesulitan mendapatkan air bersih serta layak pakai menjadi permasalahan yang mulai muncul di banyak tempat yang menimpa masyarakat.

Dari keseluruhan jumlah air yang ada di bumi 97% merupakan air laut yang tidak bisa dikonsumsi dan hanya 3% air tawar (Detik Health, 2010). Kurang lebih 80% penduduk Indonesia memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih untuk kehidupan sehari-hari baik di daerah perkotaan maupun di daerah pedesaan (Made, Sila, & Nuarsa, 2015). Namun, tidak semua daerah mempunyai sumber air yang baik. Sumber air yang secara kuantitas tidak terbatas adalah air laut. Akan tetapi air laut mengandung kadar garam atau *total dissolved solid* (TDS) sangat tinggi sehingga diperlukan pengolahan lebih lanjut, agar dapat dimanfaatkan menjadi air bersih layak pakai (Astuti, 2016).

Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan air bersih yakni salah satunya menggunakan proses distilasi. Pada proses distilasi kebanyakan menggunakan bahan bakar fosil maupun tenaga listrik sebagai sumber panas. Ketersediaan bahan bakar fosil semakin berkurang dan penggunaan tenaga listrik memiliki kekurangan yakni dari segi biaya, maka diperlukan sumber energi lain yang dapat menggantikan keduanya. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu energi matahari. Distilasi matahari menjadi metode yang menjanjikan dan cara alternatif untuk memasok air tawar (Shashikanth et al., 2015).

Pada proses distilasi air laut tenaga surya, energi matahari hanya tersedia di siang hari. Oleh karena itu diperlukan bahan tambahan pasir besi sebagai media penyimpanan energi panas yang efisien. Pada proses distilasi dengan menambahkan media penyimpan panas tersebut penelitian ini ingin mengetahui

bagaimana pengaruh pasir besi sebagai *heat storage* dalam produktivitas *solar still*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

Berapa besar potensi pasir besi sebagai *heat storage* pada proses distilasi air laut?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian terlaksana dengan efektif, maka pembahasan akan dibuat lebih fokus dengan pembatasan sebagai berikut:

1. Sumber panas yang digunakan hanya energi matahari.
2. Bahan yang digunakan sebagai *heat storage* adalah pasir besi.
3. Sistem distilasi *type single basin*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh *heat storage* terhadap produktivitas *solar still*.
2. Mencari koefisien perpindahan panas konveksi *solar still*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi ilmu dan teknologi
Manfaat bagi ilmu dan teknologi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu menemukan besarnya potensi pasir besi yang digunakan sebagai *heat storage* dalam proses distilasi air laut.
2. Manfaat bagi institusi
Manfaat bagi institusi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu dapat referensi tambahan bagi penelitian lebih lanjut yang sejenis.

3. Manfaat bagi penulis

Manfaat bagi penulis yakni untuk menambah pengetahuan terkait pengaruh penggunaan pasir besi dalam proses distilasi air laut.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abujazar, M. S. S., Fatihah, S., Rakmi, A. R., & Shahrom, M. Z. (2016). The effects of design parameters on productivity performance of a solar still for seawater desalination: A review. *Desalination*, 385, 178–193. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2016.02.025>
- Anggara, M., Widhiyanuriyawan, D., & Sasongko, M. N. (2016). Pengaruh Ukuran Butir Pasir Besi dan Volume Air Laut Pada Absorber Type Fins Solar Distillation terhadap Produktivitas Air Tawar Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(3), 135–143.
- Astuti, U. P. (2016). Atap Desalinasi Sebagai Solusi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Daerah Pesisir. *Journal of Research and Technology*, 2(2).
- Bara, D. A., Mesin, J. T., & Cendana, U. N. (2016). Pengaruh Tebal Kaca Penutup terhadap Efisiensi Kolektor Surya Pelat Gelombang Tipe V pada Proses Destilasi Air Laut, 3(2), 1–10.
- Belessiotis, V., Kalogirou, S., & Delyannis, E. (2016). *Thermal Solar Desalination - Methods and Systems*. (M. Convey, Ed.) (1St ed.). ELSEVIER.
- Detik Health. (2010). Jumlah Air Layak Minum di Bumi Kurang dari 1 Persen. In *Detik Health*.
- Dwivedi, V. K., & Tiwari, G. N. (2010). Experimental validation of thermal model of a double slope active solar still under natural circulation mode. *Desalination*, 250(1), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2009.06.060>
- Effendi, M. S., Arifin, M. K., & Hasbi, M. (2012). Pengaruh Penggunaan Preheater pada Basin Type Solar Still dengan Tipe Kaca Penutup Miring terhadap Efisiensi. *Spektrum Industri*, 10(2), 108–199.
- Elango, C., Gunasekaran, N., & Sampathkumaran, K. (2015). Thermal Models of Solar Still-A Comprehensive Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 856–911.
- Garcia-Rodriguez, L. (2002). Seawater desalination driven by renewable energies: a review. *Desalination*.
- Goswami, D. Y. (2015). *Principles of Solar Engineering* (Third Edit). New York: Taylor & Francis Group.
- Holman, J. . (1995). *Perpindahan Kalor*. Jakarta: Erlangga.
- Irvandi, G., Nugroho, T. F., & Prastowo, H. (2016). Analisa Teknis dan Ekonomis Terhadap Metode Direct System pada Solar Energy Distillation di. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 506–510.
- Jhon, A. D., & Beckman, W. A. (2013). *Solar Engeneering of Thermal Process*. Canada: Wiley.
- K, L. (2015). An Experimental Study on Thermal Conductivity of Iron Ore Sand Cement Mortar. *Construction and Building Materials*, (101), 932–941.
- Made, S. I., Sila, D. I. G. B., & Nuarsa, I. W. (2015). Kajian Daerah Terintrusi Air Laut di Wilayah Pesisir Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung. *Ecotrophic*, 9(2), 72–78.
- Mathur, K., Thomas, M., Lineswala, P., & Nayar, S. (2015). Solar Distillation of Water. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2(7),

767–770. <https://doi.org/FSEC-EN-3-80>

- Nuruddin, M., & Susmiati, Y. (2017). Upaya Pengadaan Air Bersih Bagi Pantai Boom Di Kelurahan Kepatihan, 2(1), 2–6.
- Radhwan, A. M. (2005). Transient performance of a stepped solar still with built-in latent heat thermal energy storage. *Desalination*, 171(1), 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2003.12.010>
- Rashidi, S., Esfahani, J. A., & Rashidi, A. (2017). A review on the applications of porous materials in solar energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73(June 2016), 1198–1210. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.028>
- Sharon, H., Reddy, K. S., Krithika, D., & Philip, L. (2017). Experimental performance investigation of tilted solar still with basin and wick for distillate quality and enviro-economic aspects. *Desalination*, 410, 30–54. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2017.01.035>
- Shashikanth, M., Khadka, B., Lekhana, Y., Kiran, P. M. S., Alaparathi, N., & Veeramneni, S. (2015). Solar Water Distillation using Energy Storage Material. *Procedia Earth and Planetary Science*, 11, 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.06.074>
- Soni, U. R., Brahmatt, D. P. K., & Patel, H. B. (2013). A Review to Increase Productivite Output of An Active Solar Distillation System, 1(12), 843–848.
- V, S., & E, G. S. (2017). Assessment of Convective Heat Transfer Coefficient and Mass of Water Evaporated from a Single Slope Passive Solar Still by Different Thermal Models: An Experimental Validatio. *International Journal of Ambient Energy*, 38(7), 742–751.
- Zarzoum, K., Zhani, K., & Bacha, H. Ben. (2016). Numerical study of a water distillation system using solar energy †. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 30(2), 889–890. <https://doi.org/10.1007/s12206-016-0143-4>