

# ANALISIS KINERJA DESTILATOR AIR LAUT TENAGA SURYA

Helen Riupassa<sup>1)</sup> Toir Tias Rumengan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Staff Pengajar Program Studi Teknik Mesin

<sup>2)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

## Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di khatulistiwa serta negara beriklim tropis sehingga matahari bersinar sepanjang tahun. Kondisi ini dapat menjadikan matahari menjadi alternatif sumber energi masa depan. Sumber energi ini merupakan sumber yang tak akan habis bila digunakan sebagai sumber energi alternative. Kekurangan air bersih banyak menimpa masyarakat yang tinggal di pesisir pantai, untuk mendapatkan air bersih masyarakat harus membeli air bersih untuk dikonsumsi setiap harinya. Solusi dari masalah ini dengan memanfaatkan air laut yang tersedia cukup banyak agar dapat diolah menjadi air bersih dengan memanfaatkan energy surya.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, pengujian dilakukan dari pukul 09.00 sampai dengan pukul 16.00 WIT dengan volume fluida yang di uji sebanyak 19 liter. Destilasi tenaga surya merupakan salah satu cara untuk mengolah air laut yang menghasilkan air bersih dengan cara pemanasan, penguapan dan pengembunan. Pada sistem destilasi air laut tenaga surya, plat penyerap radiasi surya diubah menjadi panas. Air laut pada basin akan menjadi panas, air menguap dan menempel pada kaca penutup bagian dalam. Akibat adanya perbedaan temperatur antara di dalam basin dengan lingkungan terjadi kondensasi yang menempel pada kaca penutup dan akan mengalir ke bawah mengikuti kemiringan kaca penutup.

Hasil pengujian menunjukkan nilai efisiensi plat tembaga gelombang 31.42%, aluminium datar 29.93%, aluminium gelombang 24.09%, stainless steel datar 23.73% dan untuk nilai efisien terkecil berada pada plat stainless steel gelombang 23.69%. Sedangkan untuk nilai efisiensi terbesar berada pada plat tembaga datar 36.79%.

Kata kunci : kinerja, destilator, tenaga surya, kadar air laut

---

## 1. PENDAHULUAN

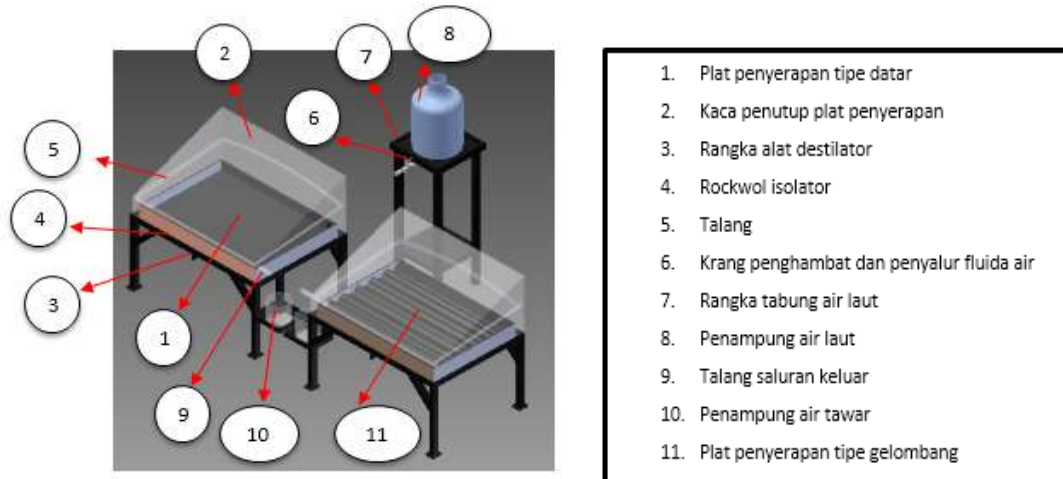
Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di khatulistiwa serta negara beriklim tropis sehingga matahari bersinar sepanjang tahun. Kondisi ini dapat menjadikan matahari menjadi alternatif sumber energi masa depan. Sumber energi ini merupakan sumber yang tak akan habis bila digunakan sebagai sumber energi alternative. Air merupakan sumber kebutuhan yang paling penting dalam kehidupan manusia disisi lain kelangkaan dan kesulitan mendapatkan air bersih dan layak pakai menjadi permasalahan yang mulai muncul dibanyak tempat yang salah satunya menimpa masyarakat yang tinggal di daerah pesisir. Teknologi desalinasi air laut sangat diharapkan untuk menghasilkan air tawar dengan produksi tinggi dan energi murah oleh karena itu di buatlah alat desalinasi air laut menggunakan tenaga surya dengan energy matahari sebagai sumber panas utama untuk penguapan. Pada sistem destilasi air laut tenaga surya, plat penyerap sangat berperan penting karena berfungsi sebagai penyerap sinar radiasi matahari dan mengkonversikannya menjadi energi panas yang akan memanaskan air laut yang ada diatasnya.

---

Corresponding Author : Helen Riupassa, Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Jln. Raya Sentani Padang  
Bulan Jayapura – Papua, Email: helen\_riu@yahoo.com

Analisis dilakukan pada plat kolektor yaitu aluminium, stainless steel dan tembaga yang berbentuk gelombang dan rata.

Destilasi merupakan proses pemisahan yang berdasarkan perbedaan titik didih dari komponen-komponen yang akan dipisahkan. Berdasarkan hipotesa bahwa plat penyerap tipe datar kurang optimal, sehingga penulis mencoba untuk membuat suatu rancang bangun dan membandingkan performansi alat destilasi air laut yang menggunakan penyerap tipe datar, penyerap tipe bergelombang, atas dasar pemikiran bahwa penyerap tipe bergelombang memiliki luas bidang penyerapan panas lebih besar dibandingkan dengan penyerap tipe datar.



Gambar 1. Desain destilat Perpindahan panas yang terjadi adalah konveksi, konduksi dan radiasi. Perpindahan panas secara konduksi berbanding dengan gradient suhu normal, sehingga tetapan kesebandingan menjadi:

$$Q = -KA \frac{\partial T}{\partial x} \dots\dots\dots (1)$$

perpindahan panas konveksi dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$q = h \cdot A \cdot (T_w - t_c) \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

- h = Koefisien konveksi ( W/m<sup>2</sup> . °C )
- A = Luas permukaan ( m<sup>2</sup> )
- T<sub>w</sub> = Temperatur air ( °C )
- T<sub>c</sub> = Temperatur kaca ( °C )

Radiasi adalah kalor berpindah tanpa melalui perantara atau pada ruang hampa. Mekanisme disini adalah sinaran atau radiasi elektromagnetik. Menurut manual book perpindahan panas (J. P. Holman), Pertukaran panas netto secara radiasi antara dua badan ideal atau benda hitam adalah :

$$q = \sigma \cdot A \cdot (T_w^4 - T_c^4) \dots\dots\dots (3)$$

Dengan:

- σ = konstanta Stefan – Boltzmann ( 5,67 x 10<sup>8</sup> W/m<sup>2</sup> . K<sup>4</sup> )
- A = Luas bidang ( m<sup>2</sup> )
- T<sub>w</sub> = Temperatur air ( K )
- T<sub>c</sub> = Temperatur kaca ( K ).

Energi total yang di pancarkan sebanding dengan pangkat empat suhu absolute, sehingga :

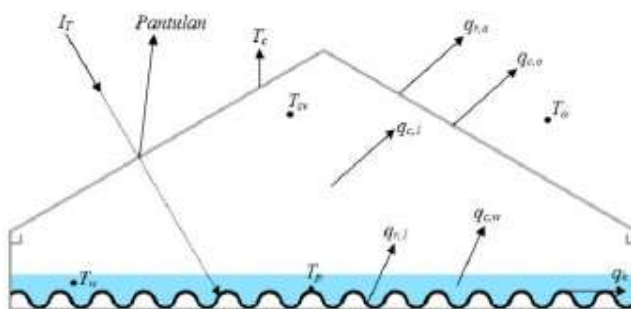
$$E_b = \sigma T^4 \dots\dots\dots (4)$$

Hukum Stefan-Boltzmann, E<sub>b</sub> ialah energi yang diradiasikan per satuan waktu dan per satuan luas radiator ideal, dan σ ialah konstanta Stefan-Boltzmann, yang nilainya

$$\sigma = 5,669 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4 [ 0,1714 \times 10^{-8} \text{ Btu/h} \cdot \text{ft}^2 \cdot \text{°R}^4 ] \quad (5)$$

Densitas energi di hubungkan dengan radiasi energi dari permukaan per satuan waktu per satuan luas. Jadi permukaan bagian dalam yang dipanaskan dari suatu ruang tertutup menghasilkan densitas – energy radiasi – termal tertentu dalam ruang itu. Persamaan rumus suhu absolute diatas menandakan di sini radiasi dari benda hitam (*black body*), disebut radiasi benda hitam karena bahan yang mematuhi hukum ini tampaknya hitam di mata, benda itu tampak hitam karena tidak memantulkan sesuatu radiasi. Jadi, benda hitam ialah juga benda yang menyerap seluruh radiasi yang menimpahnya.  $E_b$  disebut daya emisi (*emisive power*) benda hitam.

Efisiensi alat destilasi air merupakan perbandingan dari energi berguna dengan energi panas yang dihasilkan oleh plat penyerap. energi berguna merupakan energi panas yang digunakan dalam proses penguapan dan energi panas yang digunakan saat pengembunan. Untuk mengetahui efisiensi alat destilasi kita tinjau kesetimbangan energi pada alat destilasi.



Gambar 2. Diagram aliran energy

Keterangan gambar :

- IT = Intensitas matahari ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).
- $qr,1$  = Laju perpindahan panas radiasi dari kolektor kepermukaan dalam kaca (Watt).
- $qc,1$  = Laju perpindahan panas konveksi dari uap air kepermukaan dalam kaca (Watt).
- $qc,w$  = Laju perpindahan panas konveksi dari air ke uap air (Watt).
- $qk$  = Laju perpindahan panas konduksi dari kolektor kedinding luar (Watt).
- $qr,o$  = Laju perpindahan panas radiasi dari kaca ke lingkungan (Watt).
- $qc,o$  = Laju perpindahan panas konveksi dari permukaan kaca ke lingkungan (Watt).
- Ta = Temperatur lingkungan ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- Tw = Temperatur air ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- Tc = Temperatur permukaan kaca ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- Tsv = Temperatur uap air ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- Tp = Temperatur plat penyerap ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Kesetimbangan energi dari sistem adalah sebagai berikut :

$$qc,w+qr,1+qc,1+(\text{IT} \cdot \text{Ac})+(\text{IT}) = qk+qc,o+qr,o \quad (6)$$

Maka energi berguna destilasi merupakan energi yang dibutuhkan untuk penguapan air laut yang menjadi produk air bersih selama proses. Untuk persamaan energi berguna destilasi dapat dilihat sebagai berikut:

$$Q_{ud} = \frac{m_k \times h_{fg}}{t} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

- $m_k$  = Massa air bersih per hari (kg)
- $h_{fg}$  = Panas laten penguapan (kJ/kg)
- t = Lama pengujian (s)



## 1.2 Efisiensi Alat Destilasi

Efisiensi alat destilasi merupakan perbandingan energi panas untuk menguapkan air laut yang menjadi produk air bersih terhadap besar radiasi matahari yang diterima oleh alat destilasi melalui plat penyerap radiasi matahari dalam selang waktu tertentu. Untuk perhitungan efisiensi alat destilasi air laut tenaga surya dapat digunakan persamaan :

$$\eta_d = \frac{m_k \times h_{fg}}{A_c \times I_T \times t} \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

- $m_k$  = Total massa air kondensat (kg)
- $h_{fg}$  = Panas laten penguapan (kJ/kg)
- $A_c$  = Luas plat penyerap ( $m^2$ )
- $I_T$  = Intensitas radiasi matahari ( $W/m^2$ )
- $t$  = Lama waktu pengujian (s)

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan menggunakan tiga bahan plat yaitu plat aluminium, stainless steel dan tembaga, dimana untuk membandingkan ketiga plat tersebut dibuat dua macam tipe plat yaitu tipe basin (datar) dan tipe gelombang,. Prosedur penelitian sebagai berikut :

- a) Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.
- b) Mengukur dan mencatat kadar garam pada air laut menggunakan alat refractometer.
- c) Mengukur dan mencatat dimensi plat penyerapan pada destilator tenaga surya
- d) Alat destilator dijemur dari jam 09.00 – 16.00 WIT dan pengambilan data dilakukan tiap jam.
- e) Temperatur yang di ambil pada alat destilator yaitu : temperatur lingkungan, temperatur kaca, temperatur plat, temperatur uap air dalam destilator dan temperatur air dalam destilator.
- f) Volume yang di ambil pada alat destilator yaitu : volume air masuk, volume air hasil dan volume air sisa.
- g) Intensitas matahari sesuai jam yang telah di tentukan yaitu dari jam 09.00 – 16.00 WIT.
- h) Selanjutnya data tersebut diolah.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah solar power meter, refractometer, dan termokopel. Isolator yang digunakan adalah rockwool yang merupakan produk mineral fiber ringan yang dirancang untuk isolasi ekonomis dan efektif pada perlindungan termal, akustik dan api dari bangunan, industri - industri dan proses destilasi air laut dengan menggunakan tenaga surya dengan konduktivitas termal ( $0,034 W/m \cdot ^\circ C$ ), dapat digunakan pada suhu ( $100^\circ C$  ke  $820^\circ C$ ), serta tidak mudah terbakar.



Gambar 3. Proses pengambilan data

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data plat tembaga tipe datar

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	33.60	39.90	38.00	44.68	42.64	19.00	1.46	17.25	534.60
2	10.00	35.00	45.40	41.60	52.50	54.02				638.00
3	11.00	35.40	45.88	43.20	57.20	58.06				635.40
4	12.00	35.40	45.54	42.60	59.92	63.38				683.00
5	13.00	35.20	45.54	41.80	60.78	64.04				678.60
6	14.00	33.20	42.34	40.80	54.86	61.46				409.20
7	15.00	33.40	40.44	39.40	53.12	57.42				444.20
8	16.00	32.20	37.64	37.00	48.12	52.06				187.20
<b>HARIAN</b>		<b>34.18</b>	<b>42.84</b>	<b>40.55</b>	<b>53.90</b>	<b>56.64</b>	<b>19.0</b>	<b>1.46</b>	<b>17.25</b>	<b>526.28</b>

Tabel 2. Data plat tembaga tipe gelombang

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	33.60	40.18	37.60	45.28	42.26	19.00	1.25	17.48	534.60
2	10.00	35.00	45.02	41.00	54.30	54.48				638.00
3	11.00	35.40	46.64	43.40	58.54	60.60				635.40
4	12.00	35.40	45.22	42.80	58.66	61.52				683.00
5	13.00	35.20	44.58	41.80	58.64	61.74				678.60
6	14.00	33.20	42.36	40.80	55.64	60.26				409.20
7	15.00	33.40	40.44	39.00	51.32	56.24				444.20
8	16.00	32.20	38.56	36.80	47.08	51.28				187.20
<b>HARIAN</b>		<b>34.18</b>	<b>42.88</b>	<b>40.40</b>	<b>53.68</b>	<b>56.05</b>	<b>19.00</b>	<b>1.25</b>	<b>17.48</b>	<b>526.28</b>

Tabel 3. Data plat aluminium tipe datar

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	34.80	40.56	37.40	45.82	41.74	19.00	1.48	17.15	679.80
2	10.00	34.80	44.28	40.00	51.20	51.48				685.20
3	11.00	35.80	46.06	44.40	57.84	58.86				864.00
4	12.00	35.40	46.06	45.00	60.52	62.32				725.00
5	13.00	34.40	42.70	41.40	58.50	61.86				507.80
6	14.00	34.80	42.84	41.40	58.32	61.76				715.80
7	15.00	33.80	40.40	38.60	54.14	58.46				709.40
8	16.00	32.60	37.00	36.40	48.58	52.84				362.80
<b>HARIAN</b>		<b>34.55</b>	<b>42.49</b>	<b>40.58</b>	<b>54.37</b>	<b>56.17</b>	<b>19.00</b>	<b>1.48</b>	<b>17.15</b>	<b>656.23</b>



Tabel 4. Data plat aluminium tipe gelombang

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	34.80	40.06	38.20	45.96	44.02	19.00	1.19	17.47	679.80
2	10.00	34.80	43.12	41.20	51.36	52.78				685.20
3	11.00	36.00	45.94	45.00	58.26	59.40				864.00
4	12.00	34.80	43.94	45.20	57.94	62.23				725.00
5	13.00	34.40	43.06	41.40	56.50	61.52				507.80
6	14.00	34.80	42.54	42.40	56.26	60.36				715.80
7	15.00	33.80	40.86	39.40	52.66	57.74				709.40
8	16.00	32.60	37.10	37.00	50.78	52.26				362.80
<b>HARIAN</b>		<b>34.50</b>	<b>42.08</b>	<b>41.23</b>	<b>53.72</b>	<b>56.29</b>	<b>19.00</b>	<b>1.19</b>	<b>17.47</b>	<b>656.23</b>

Tabel 5. Data plat stainless steel tipe datar

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	32.80	37.88	33.60	42.24	39.20	19.00	1.19	17.54	587.80
2	10.00	34.40	40.50	36.00	47.00	46.10				703.00
3	11.00	35.80	44.92	39.40	53.76	54.86				691.80
4	12.00	34.20	42.06	39.00	54.12	55.40				587.60
5	13.00	35.20	43.32	38.00	54.44	55.82				501.80
6	14.00	34.60	43.46	39.00	52.90	55.68				563.80
7	15.00	32.60	39.58	36.40	50.60	51.30				574.20
8	16.00	31.00	36.88	32.40	42.04	44.94				290.60
<b>HARIAN</b>		<b>33.83</b>	<b>41.08</b>	<b>36.73</b>	<b>49.64</b>	<b>50.41</b>	<b>19.00</b>	<b>1.19</b>	<b>17.54</b>	<b>562.58</b>

Tabel 6. Data plat stainless steel tipe gelombang

No	Jam	Temperatur ( C )					Volume air (Liter)			Intensitas Matahari (W/m <sup>2</sup> )
		Lingkungan (Tl)	Plat (Tp)	Kaca (Tk)	Uap Air (Tfg)	Air destilat (Tw)	Masuk	Hasil	Sisa	
1	09.00	32.80	37.62	33.60	42.40	40.68	19.00	1.04	17.70	560.20
2	10.00	34.40	40.88	36.40	48.90	47.50				703.00
3	11.00	35.80	45.04	39.60	55.80	53.64				691.80
4	12.00	34.20	42.06	38.80	55.80	56.44				595.20
5	13.00	35.20	45.14	38.40	53.48	55.84				501.80
6	14.00	34.60	43.50	40.00	55.70	53.34				563.80
7	15.00	32.80	38.50	36.80	50.18	49.82				574.00
8	16.00	30.80	38.86	32.60	43.02	42.74				290.60
<b>HARIAN</b>		<b>33.83</b>	<b>41.45</b>	<b>37.03</b>	<b>50.66</b>	<b>50.00</b>	<b>19.00</b>	<b>1.04</b>	<b>17.70</b>	<b>560.05</b>

Dari tabel properties of water untuk temperature uap air, entalpi dan untuk densitas didapat dari table sifat – sifat air (zat – zat jenuh), Maka dapat dilihat pada table 7 dibawah ini :

Tabel 7. Data rata-rata temperatur uap air, entalpi dan densitas.

Material dan tipe	Temperatur uap air T (°C)	Entalpi, h (kJ/kg)	Densitas, ρ (kg/m <sup>3</sup> )
Cu datar	53.90	2372.1718	986.0842
Cu gel	53.68	2373.8237	985.6407
Al datar	54.37	2372.1608	985.6100
Al gel	53.72	2373.8586	986.9998
SS datar	49.64	2383.5882	987.9483
SS gel	50.66	2381.1208	987.5243

Energi masuk destilator merupakan energi yang dibutuhkan untuk penguapan air laut yang menjadi produk air bersih selama proses destilasi. Untuk persamaan energi masuk destilator dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{ind} &= I_T \times A_c \\ &= 526.275 \text{ Watt/m}^2 \times 0.7 \text{ m}^2 \\ &= 368.3925 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Energi berguna destilator merupakan energi yang dibutuhkan untuk penguapan air laut yang menjadi produk air bersih selama proses destilasi. Untuk persamaan energi berguna destilator dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{used} &= \frac{m \cdot h_{fg}}{t} \\ &= \frac{1.439683 \text{ kg} \times 2372171.75 \text{ J/kg}}{25200 \text{ s}} \\ &= 135.5228 \text{ Watt} \end{aligned}$$

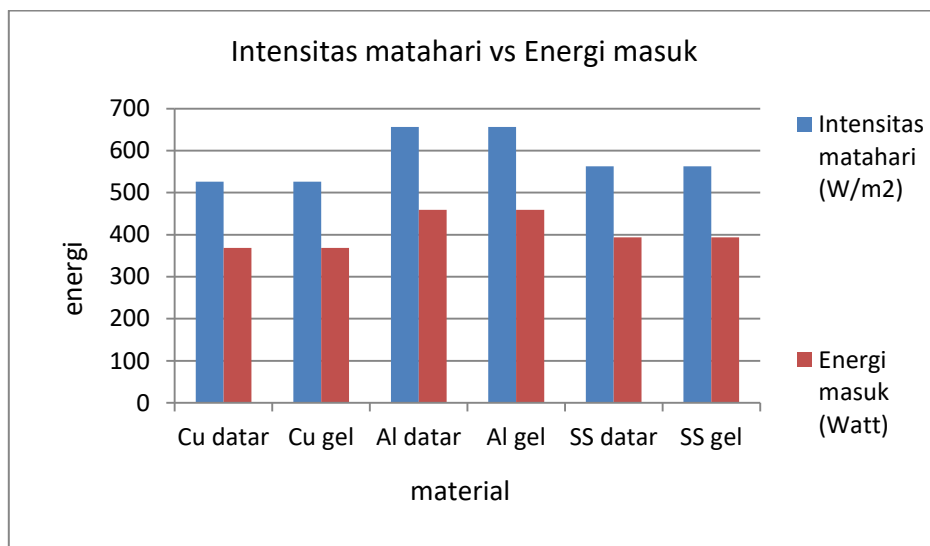
Efisiensi alat destilasi merupakan perbandingan energi panas untuk menguapkan air laut yang menjadi produk air bersih terhadap besar intensitas matahari yang diterima oleh alat destilasi melalui plat penyerap. Untuk perhitungan efisiensi alat destilasi air laut tenaga surya dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \eta_d &= \frac{m \times h_{fg}}{A_c \times I_T \times t} \times 100 \\ &= \frac{1.439681877 \text{ kg} \times 2372171.75 \text{ kJ/kg}}{0.7 \text{ m}^2 \times 526.275 \text{ Watt/m}^2 \times 25200 \text{ s}} \times 100 \\ &= 0.367876163 \times 100 \% \\ &= 36.79 \% \end{aligned}$$

Tabel 8. Data perhitungan untuk tembaga, aluminium dan stainless steel

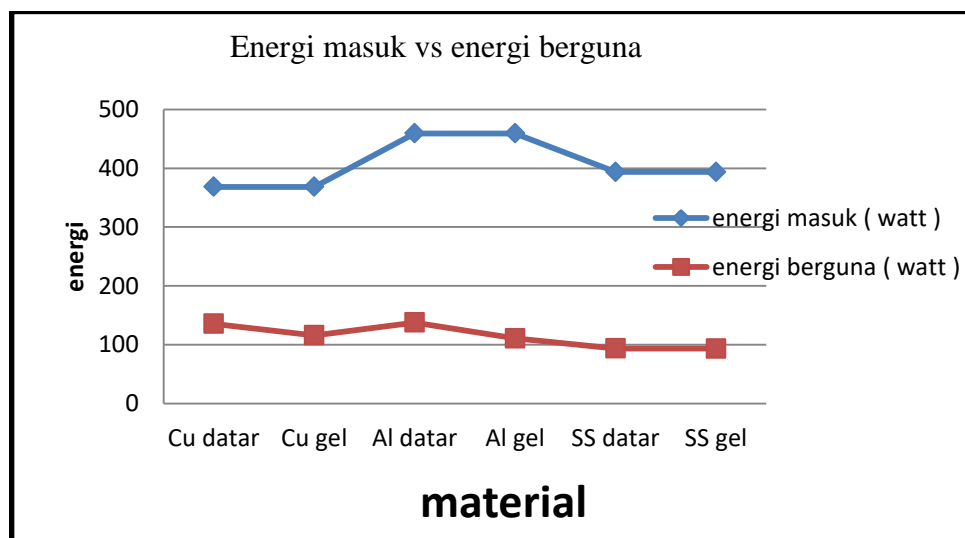
Material dan tipe	Intensitas matahari	Energi masuk	Energi berguna	Efisiensi	Volume
	I (Watt/m <sup>2</sup> )	Q <sub>in</sub> (Watt)	Q <sub>use</sub> (Watt)	η( % )	Liter
Cu datar	526.275	368.3925	135.523	36.79	1.46
Cu gel	526.275	368.3925	115.751	31.42	1.25
Al datar	656.225	459.3575	137.498	29.93	1.48
Al gel	656.225	459.3575	110.642	24.09	1.19
SS datar	562.575	393.8025	93.447	23.73	1.19
SS gel	562.575	393.8025	93.31	23.69	1.04





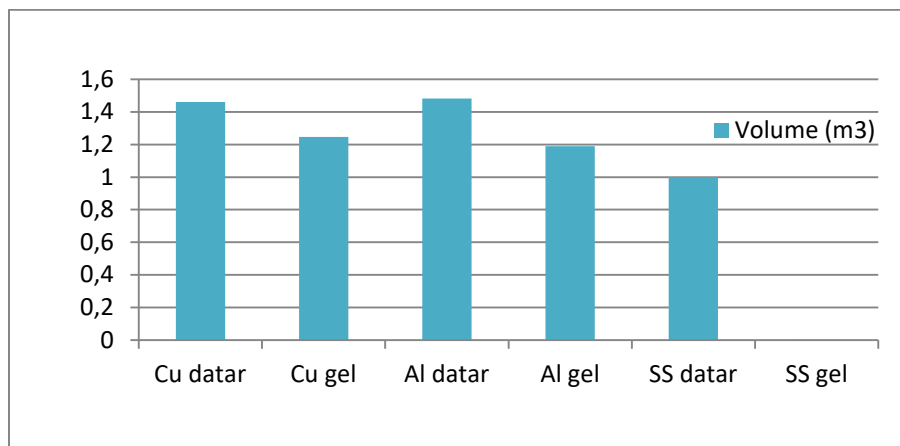
Gambar 4. Grafik Intensitas Matahari terhadap Energi Masuk.

Dari grafik diatas dapat diketahui bawah nilai intensitas matahari pada alat destilator paling besar pada aluminium datar dengan dan aluminium gelombang dengan nilai 656.225 Watt/m<sup>2</sup>, sedangkan untuk energi masuk berada pada aluminium datar dan aluminium gelombang dengan nilai 459.3575 Watt.



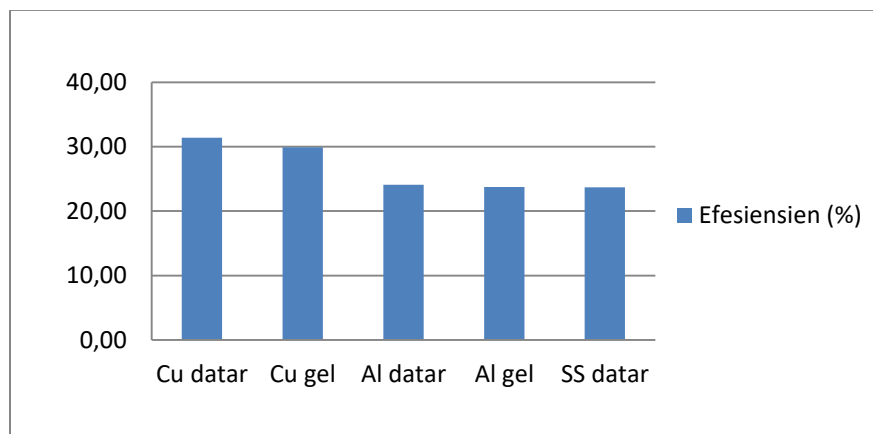
Gambar 5. Grafik Energi Masuk Terhadap Energi Berguna.

Pada gambar 5 diatas memperlihatkan bahwa energi masuk nilai terbesar berada pada plat aluminium datar dan aluminium gelombang dengan nilai 459.3575 Watt dan untuk nilai terkecil terdapat pada plat tembaga datar dan tembaga gelombang dengan nilai 368.3925 Watt. Sedangkan untuk energy berguna nilai terbesar berada pada plat aluminium datar dengan nilai 137.498 Watt dan nilai terkecil terdapat pada plat stainless steel gelombang dengan nilai 93.31 Watt.



Gambar 6. Grafik Volume

Pada gambar 6 diatas menyatakan bahwa volume nilai terbesar terdapat pada plat aluminium datar dengan nilai  $1.482 \text{ m}^3$ , sedangkan untuk nilai terkecil terdapat pada plat stainless steel datar dan gelombang dengan nilai  $1 \text{ m}^3$ .



Gambar 7. Grafik Efisiensi

Pada gambar 7, grafik diatas menyatakan nilai efisiensi yang terbesar terdapat pada plat tembaga datar dengan nilai 36.79% dan untuk nilai efisiensi terkecil terdapat pada plat stainless steel gelombang dengan nilai 23.69%.

#### 4. PENUTUP KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Energi masuk tembaga datar 368.3925 Watt, tembaga gelombang 368.3925 Watt, aluminium datar 459.3575 watt, aluminium gelombang 459.3575 Watt, stainless steel datar 393.8025 watt, stainless steel gelombang 393.8025 Watt, sedangkan energi berguna tembaga datar 135.525 Watt, tembaga gelombang 115.751 Watt, aluminium datar 137.498 Watt, aluminium gelombang 110.642 Watt, stainless steel datar 93.447 watt, stainless steel gelombang 93.31 watt. Hasil nilai

energi berguna lebih kecil di bandingkan energi masuk hal ini disebabkan karena adanya losis atau kerugian.

2. Pada penelitian sebelumnya, destilator tipe gelombang lebih efisien 12.55% dari tipe datar 8.48%, sedangkan dari penelitian yang peneliti lakukan destilator tipe datar lebih efisien 31.42% dari tipe gelombang 23.69%, hal ini disebabkan karena radius gelombang terlalu besar mencapai 5cm sehingga panas efektif hanya berada pada puncak gelombang.
3. Hasil pengujian menunjukkan nilai efisiensi plat tembaga gelombang 31.42%, aluminium datar 29.93%, aluminium gelombang 24.09%, stainless steel datar 23.73% dan untuk nilai efisien terkecil berada pada plat stainless steel gelombang 23.69%. Sedangkan untuk nilai efisiensi terbesar berada pada plat tembaga datar 36.79%.

#### **SARAN**

Setelah melakukan penelitian dan analisa proses destilasi air laut tenaga surya, maka saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya diuji atau disimulasikan variasi untuk mengetahui radius atau tinggi gelombang agar mendapatkan hasil efisiensi diatas 50%, sehingga panas yang dihasilkan pada alat destilator efektif.
2. Sebaiknya sebelum melakukan eksperimen disimulasikan terlebih dahulu, sehingga lossis dapat diminimalisir.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- J. P. Holman. Alih bahasa oleh Ir. E. Jasjfi M.Sc, 1994, manual book, perpindahan kalor, erlangga, Jakarta.
- K. B. A. Walangare, A. S. M. Lumenta, J. O. Wuwung, B. A. Sugiarto (2013). Rancang bangun alat konversi air laut menjadi air minum dengan proses destilasi sederhana menggunakan pemanas elektrik.
- Ketut Astawa, Made Sucipta, I Putu Gede Artha Negara (2011). Analisa performansi destilasi air laut tenaga surya menggunakan penyerap radiasi surya tipe bergelombang berbahan dasar beton.
- Michael. J. Moran dan Howard. N. Shapiro, 2006, fundamentals engineering thermodynamics. John wiley dan Sons. Inc, England.
- M. Syafwansyah Effendi, M. Khafiz Arifin, Muhammad Hasbi (2012). Dengan judul yaitu pengaruh penggunaan preheater pada *basin type solar still* dengan tipe kaca penutup miring terhadap efisiensi.
- Mulyanef, Burmawi dan Muslimin K (2014). Dengan judul yaitu pengolahan air laut menjadi air bersih dan garam dengan destilasi tenaga surya.
- Martina W Tyas, A. Tunggul Sutan Haji Ruslan Wirosoedarmo (2011). Analisis nomografi suhu, laju penguapan dan tekanan udara pada alat desalinasi tenaga surya dengan pengaturan vakum.
- Nadia Handayani, Taufik Fajar Nugroho, dan Sutopo Purwono Fitri (2014). Analisa kinerja termal solar apparatus panel pada alat destilasi air payau dengan sistem evaporasi uap tenaga matahari menggunakan CFD.
- Satwiko Sidopekso (2011). Studi pemanfaatan energi matahari sebagai pemanas air.  
<http://sistempemerintahan-indonesia.blogspot.id/2013/12/letak-astronomis-indonesia-posisi.html>.  
<http://kliksma.com/2015/02/pengertian-air-dan-jenis-jenis-air.html>.  
[http://id.wikipedia.org/wiki/air\\_laut](http://id.wikipedia.org/wiki/air_laut).

