



JOURNAL OF ENERGY, MATERIALS, & MANUFACTURING
TECHNOLOGY (JEMMTEC)

**Analisis Distilasi Air Laut Menggunakan Pelat Absorber Tipe
Atap Memanfaatkan dengan Tenaga Matahari**

Ismayati Sutina Azis^{1,*}, Rifaldy Ramadhan Latief², Sabdha Purna Yudha³

^{1,2,3}Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, Jl. Sunu No.220, Suangga,
Kec.Tallo, Kota Makassar, Kode Pos 90211

*E-mail ismayatisutinaazis@atim.ac.id

Diterima: 03-03-2022

Direvisi: 05-04-2022

Disetujui: 25-07-2022

ABSTRAK

Air laut yang berlimpah dan tidak terbatas di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, namun tentunya hal tersebut membutuhkan penanganan khusus karena air laut mengandung 3,5% garam. Untuk memanfaatkan air laut sebagai air minum, diperlukan proses pemisahan antara air dan garam. Distilasi merupakan salah satu teknologi pemisahan yang sering digunakan, yaitu pemisahan antara dua zat atau lebih berdasarkan titik volatilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan pada pukul 19:00 s.d 20:00 alat distilasi pelat *absorber fin* dengan *PCM* menghasilkan lebih banyak air kondensat dibandingkan dengan alat distilasi pelat *absorber* datar. Penggunaan pelat absorber ber-*fin* terintegrasi dengan *PCM storage* berkontribusi terhadap efisiensi dan produktivitas air dari sistem distilasi di malam hari.

Kata kunci: distilasi, tipe atap, tenaga matahari, pelat absorber, phase change material (pcm).

ABSTRACT

The abundant and unlimited sea water in Indonesia can be used to meet human needs, but of course this requires special handling because sea water contains 3.5% salt. To use seawater as drinking water, a separation process between water and salt is required. Distillation is one of the most frequently used separation technologies, namely the separation of two or more substances based on their volatility points. The results showed that at 19:00 to 20:00 the absorber fin plate distillation apparatus with PCM produced more condensate water than the flat absorber plate distillation apparatus. The use of absorber plates with fins integrated with PCM storage contributes to the efficiency and productivity of water from the distillation system at night.

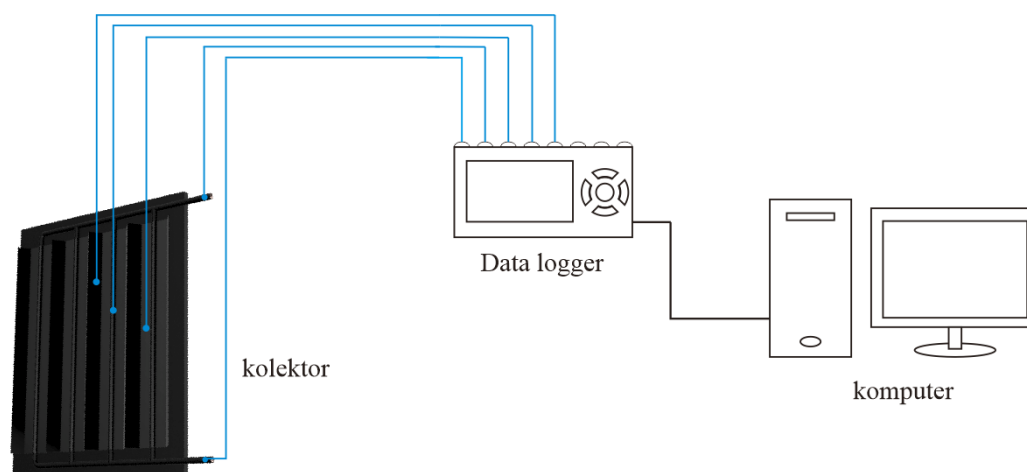
Keywords: distillation, roof type, solar power, absorber plate, phase change material (pcm).

PENDAHULUAN

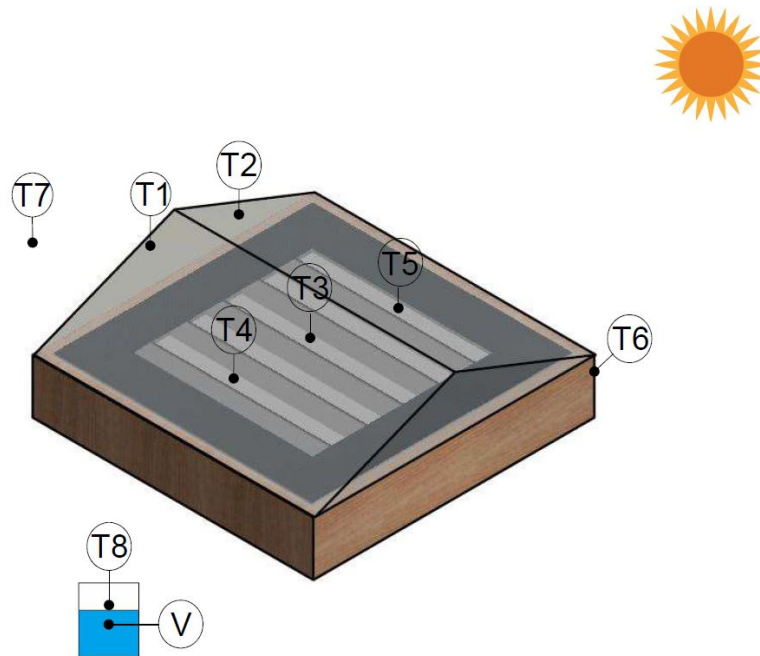
Sejumlah penelitian telah dipelajari untuk meningkatkan kinerja sistem destilasi surya seperti produktivitas dan efisiensinya. Penggunaan berbagai material perubahan fasa (PCM) seperti Potasium Dikromat, Sodium Asetat dan Sodium Sulfat pada destilasi air surya telah dipelajari oleh Gugulothu et al. Kinerja bak surya bersirip tunggal masih dibuat dari berbagai bahan seperti besi, aluminium, tembaga, stainless steel, kaca, mika dan kuningan telah diteliti. Dibandingkan dengan piramida konvensional, penggunaan pelat absorber bergelombang-v yang terintegrasi dengan PCM di bawah piramida masih meningkatkan hasil akumulasi sebesar 87,4%. Hasil penelitian menginformasikan bahwa kinerja masih terintegrasi dengan PCM, masih terintegrasi dengan PCM dan heat sink sirip pin yang tertanam pada PCM dan masih terintegrasi dengan PCM dan SWF masih lebih baik dari pada masih konvensional. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian Analisis Distilasi Air Laut Menggunakan Pelat Absorber Tipe Atap dengan Memanfaatkan Tenaga Matahari.

METODE PENELITIAN

Intensitas radiasi matahari yang mengenai permukaan kaca penutup (atap) sebagian diserap oleh kaca penutup dan sebagian lagi akan ditransmisikan masuk ke dalam kolektor dan intensitas tersebut akan diserap oleh air yang berada di plat *absorber fin*. Air pada plat *absorber fin* akan mengalami evaporasi dan selanjutnya uap akan mengalami kondensasi pada bagian dalam kaca penutup yang memiliki temperature lebih rendah dibandingkan temperature ruang di dalam kolektor. Kaca penutup dimiringkan sebesar $10-15^{\circ}$ sehingga memungkinkan air kondensasi untuk mengalir ke saluran distilasi. Kemiringan kaca dibawah nilai tersebut dapat mengakibatkan kerugian akibat menetesnya kembali air yang telah diembunkan ke dalam plat *absorber fin*, sedangkan bila kemiringan kaca diatas nilai tersebut maka intensitas radiasi matahari yang diterima oleh plat *absorber fin* akan semakin sedikit. Pada bagian dalam kaca penutup akan timbul titik – titik air kondensat dan akan mengalir ke saluran air kondensat karena kemiringan dari kaca penutup dan karena kemiringan dari kaca penutup dan adanya gaya gravitasi. Air tersebut selanjutnya mengalir ke dalam bak penampungan.



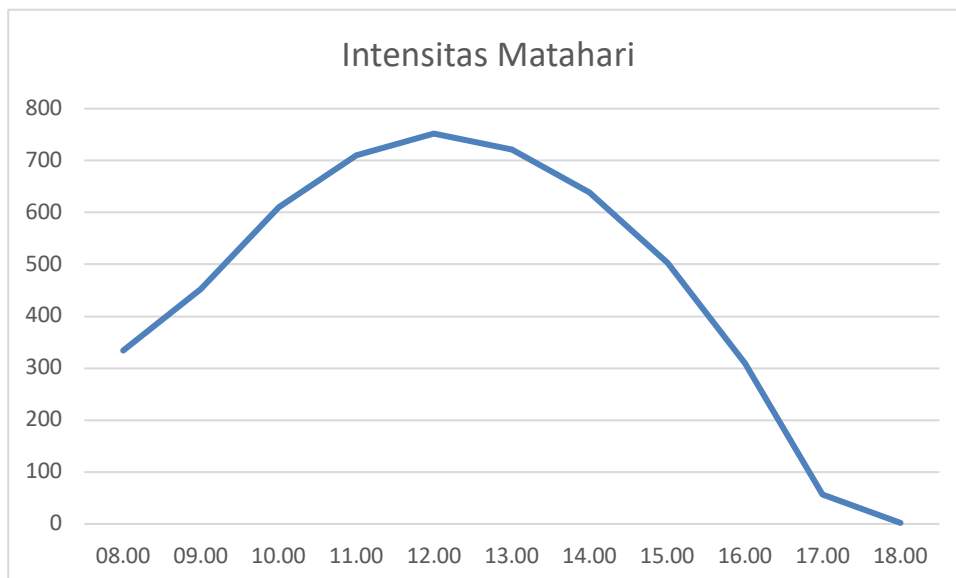
Gambar 1 . Skema Instalasi Pengujian



Gambar 2. Titik – Titik Pengukuran pada Kolektor

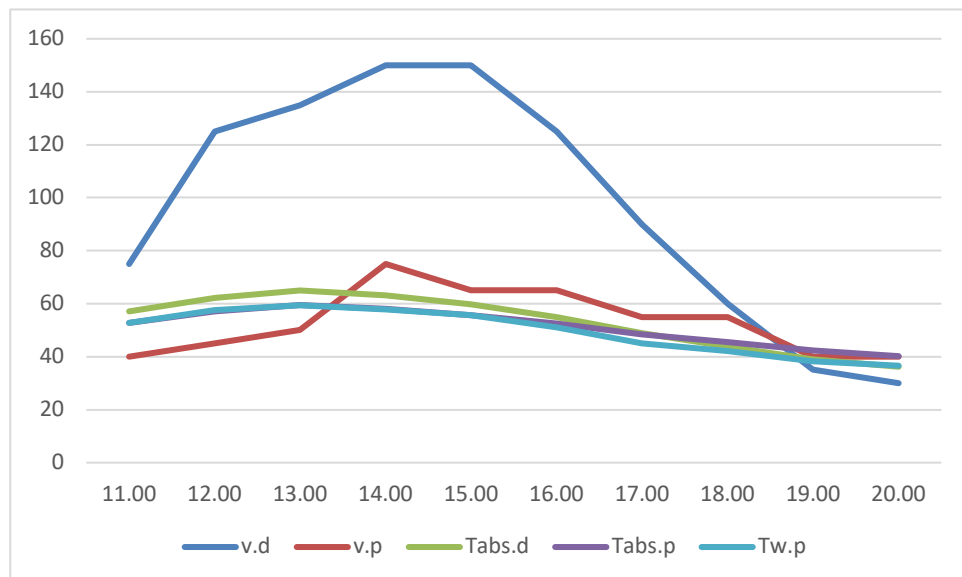
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar di bawah menunjukkan intensitas matahari yang terjadi saat pengujian, nilai minimum intensitas matahari terjadi pada pagi dan sore hari, sedangkan nilai maksimumnya adalah 752 W/ m².



Gambar 3. Intensitas Matahari

Dari intensitas matahari, kemudian pembahasan selanjutnya yaitu produktifitas. Gambar di bawah menunjukkan grafik produktifitas perjam alat distilasi pelat datar dimana kapasitas produksi terbanyak dihasilkan pada pukul 14:00 dan 15:00 yaitu masing masing sebesar 150ml. Sedangkan pada pelat absorber *fin* dengan *PCM* yang paling banyak dihasilkan pada pukul 14:00 yaitu sebesar 75ml.



Gambar 4. Grafik perbandingan produktifitas,temperature absorber dan temperature PCM pada alat distilasi pelat datar dan pelat *fin* dengan PCM

Untuk produktifitas perjam alat distilasi pada grafik terlihat bahwa produktifitas alat distilasi pelat *absorber* datar pada pukul 11:00 s.d 18:00 menghasilkan lebih besar volume air kondensat, namun pada pukul 19:00 s.d 20:00 alat distilasi pelat *absorber fin* dengan PCM menghasilkan lebih banyak air kondensat dibandingkan dengan alat distilasi pelat *absorber* datar. Hal ini dikarenakan temperature *absorber* pada pelat datar dimulai pada pukul 18:00 lebih cepat mengalami penurunan temperature dibandingkan dengan *absorber fin* dengan PCM.

KESIMPULAN

Penggunaan *paraffin wax (phase change material)* pada alat distilasi pengujian ini belum mampu mengurangi kehilangan panas, karena *paraffin wax* yang berfungsi sebagai *Thermal Energy Storage* memperlambat kenaikan temperature pada pelat absorber dikarenakan temperature tertinggi yang dicapai oleh *paraffin wax* hanya 59.4°C dan setelahnya terus mengalami penurunan temperature yang mengakibatkan PCM belum mencair secara keseluruhan. Namun penggunaan pelat absorber ber-*fin* terintegrasi dengan PCM *storage* berkontribusi terhadap efisiensi dan produktivitas air dari sistem distilasi di malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gugulothu R, Somanchi N S, Vilasagarapu D, and Banoth H B 2015 Solar Water Distillation Using Three Different Phase Change Materials *Proceedings of 2015 4th International Conference on Materials Processing and Characterization, Materials Today: Proceedings 2 2015* pp 1868 – 1875
- [2] Shalaby SM, El-Bialy E and El-Sebaei AA 2016 *Desalination* 398 247–255
- [3] El-Bialy A A and El-Naggar M 2017 *Applied Thermal Engineering* 110 787-794
- [4] Kabeel A E, Teamah M A, Abdelgaied M and Aziz GBA 2017 *Journal of Cleaner Production* 161 881-887
- [5] Yousef MS, Hassan H, Kodama S and Sekiguchi H 2019 An experimental study on the performance of single slope solar still integrated with a PCM-based pinfinned heat sink *Proceeding of 2018 5th International Conference on Power and Energy Systems Engineering CPESE 2018, Energy Procedia* 156 pp 100–104
- [6] Yousef M S and Hassan H 2019 *Energy Conversion and Management* 179 349–361
- [7] Sonker V K, Chakraborty J P, Sarkar A and Singh R K 2019 *Energy Reports* 5 1532–1542
- [8] Xu H, Wang N, Zhang C, Qu Z and Cao M 2020 *Applied Thermal Engineering* 176 1-12
- [9] Jalaluddin, Tarakka R, Rusman M and Mochtar A A 2020 *International Journal on Engineering Applications* 8(5) 188-193
- [10] Palacio M, Rincón A and Carmona M 2020 *Solar Energy* 206 708–721