

## Karakteristik Distilasi Air Energi Surya Absorber Kain Bersekat Penampung Air

Winih Arga Christian<sup>1</sup>, FA Rusdi Sambada<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma

Korespondensi : winihargac@gmail.com

### ABSTRAK

Saat ini masih banyak ditemui kasus kelangkaan air bersih yang disebabkan terkontaminasinya air bersih oleh bahan kimia, bakteri, kuman, tanah, garam dan zat berbahaya lainnya. Salah satu solusi untuk mendapatkan air bersih adalah dengan menggunakan metode distilasi. Distilasi adalah proses pemisahan komponen zat dengan penguapan dan pengembunan yang terpisah. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat distilasi air menggunakan energi surya. Permasalahannya adalah alat yang ada pada saat ini masih memiliki efisiensi yang sangat sedikit. Jenis distilasi air energi surya yang banyak dipakai adalah jenis *absorber* bak dan jenis *absorber* kain. Jenis *absorber* bak mempunyai keunggulan yakni kecilnya kerugian energi panas yang keluar ke lingkungan dari alat distilasi, tetapi mempunyai kelemahan yakni proses penguapan yang kurang efektif. Jenis *absorber* kain mempunyai keunggulan yakni proses penguapannya lebih efektif, tetapi mempunyai kelemahan yakni kerugian energi panas yang keluar dari alat distilasi ke lingkungan yang lebih besar dibandingkan jenis *absorber* bak.

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi dengan memadukan keunggulan dari jenis *absorber* bak dan *absorber* kain. Perpaduan dari kedua jenis alat distilasi tersebut menghasilkan jenis baru yaitu distilasi air energi surya *absorber* kain bersekat penampung air. Jenis ini menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dan tidak memiliki kerugian panas yang keluar dari alat distilasi. Penelitian ini akan dibuat model distilasi air energi surya jenis *absorber* kain bersekat penampung air dan model distilasi air jenis *absorber* kain yang umum sebagai pembanding.

Secara keseluruhan, kenaikan efisiensi aktual tertinggi penelitian alat distilasi air energi surya jenis *absorber* kain bersekat penampung air ada pada variasi massa air 0,1 kg debit air masuk 1,8 liter/jam dengan kenaikan 60,3 % dibandingkan dengan alat distilasi air energi surya jenis *absorber* kain. Hasil air distilasi variasi ini adalah 2,02 kg/m<sup>2</sup>.

**Kata kunci** : distilasi air, energi surya, absorber, penampung air, efisiensi.

### ABSTRACT

*At present there are still many cases of scarcity of clean water caused by contamination of clean water by chemicals, bacteria, germs, soil, salt and other harmful substances. One solution to get clean water is to use a distillation method. Distillation is the process of separating components of substances with separate evaporation and condensation. This process can be done using a water distillation device using solar energy. The problem is that the tools currently available still have very little efficiency. The type of solar energy distillation that is widely used is the type of tub absorber and the type of fabric absorber. The type of tub absorber has the advantage that it is a small loss of heat energy that comes out to the environment from a distillation device, but it has the disadvantage that the evaporation process is less effective. The type of fabric absorber has the advantage that the evaporation process is more effective, but it has the disadvantage of loss of heat energy coming out of the distillation device to a larger environment than the type of tub absorber. The purpose of this research is to improve efficiency by combining the advantages of the type of tub absorber and fabric absorber. The combination of the two types of distillation equipment produces a new type of solar water distillation, which is an absorbent cloth with a water reservoir. This type produces higher efficiency and does not have a loss of heat coming out of the distillation device. This study will make a solar water distillation model of water absorbent type absorbent cloth and a water distillation model of fabric absorber types that are common as a comparison.*

*Overall, the highest actual efficiency increase in the study of absorber type water energy solar water distillation apparatus is in the variation of water mass 0.1 kg of incoming water discharge 1.8 liters / hour with an increase of 60.3% compared to solar energy water distillation equipment fabric absorber type. The result of the distillation water of this variation is 2.02 kg / m<sup>2</sup>.*

**Keywords**: water distillation, solar energy, absorber, water reservoir, efficiency.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan paling vital di dunia ini adalah kebutuhan akan air. Air banyak digunakan bagi kehidupan manusia khususnya untuk minum, tubuh manusia memerlukan setidaknya 2 liter/hari. Tetapi, banyak di daerah Indonesia yang masih kekurangan air bersih layak minum, apalagi jika sudah memasuki musim kemarau panjang, misalnya di Karawang warga sekitar terpaksa menggunakan air sungai kotor (<http://www.liputan6.com/tag/krisis-air-bersih>). Sering kali, air terkontaminasi oleh berbagai kotoran-kotoran sehingga mengakibatkan air tidak layak minum, untuk mengatasi hal ini salah satunya dengan menjernihkan air yang kotor dengan distilasi air menggunakan energi surya. Distilasi merupakan cara untuk memisahkan air dari kotoran dengan cara mengembunkan air yang kotor dengan cara dipanaskan terlebih dahulu sehingga menguap yang kemudian uap tadi diembunkan. Hasil dari pengembunan ini merupakan air yang bersih karena kotoran-kotoran pada air telah terpisah pada saat proses penguapan.

Pada proses penguapan air kotor, diperlukan energi panas. Salah satu sumber energi panas yang murah dan mudah didapat di Indonesia adalah energi surya. Alat distilasi terdiri dari 2 bagian yaitu bagian atas yang berupa kaca sebagai penutup dan penghalang agar uap air yang tercipta tidak terbuang ke lingkungan, kaca ini juga berfungsi sebagai medium bagi uap air untuk mengembun sehingga embun air yang tercipta menempel pada kaca tersebut, bagian selanjutnya adalah bak penampung pada bagian bawah yang juga merupakan *absorber* panas dari matahari yang berfungsi untuk memanaskan air sehingga dapat menguap.

Secara umum, jenis alat distilasi air energi surya yang banyak digunakan ada 2 yaitu *absorber* bak dan *absorber* kain. Tiap-tiap jenis memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. Jenis *absorber* bak adalah jenis distilasi yang paling sederhana tetapi efisiensi yang dihasilkan termasuk yang terendah. Rendahnya efisiensi distilasi jenis *absorber* bak disebabkan oleh jumlah volume air yang cukup banyak di bak, yang mengakibatkan proses penguapan berlangsung lambat. Keunggulan dari jenis ini yakni kecilnya kerugian energi panas yang keluar ke lingkungan dari alat distilasi. Sementara itu, jenis *absorber* kain mempunyai efisiensi yang lebih baik dibandingkan jenis *absorber* bak. Hal tersebut disebabkan pada jenis *absorber* kain, air yang akan diuapkan dialirkan pada kain sehingga lapisan air yang tipis pada kain menyebabkan air lebih cepat menguap. Namun kelemahan dari distilasi jenis *absorber* kain adalah adanya air yang tidak menguap dan keluar alat distilasi sebagai air panas.

Salah satu hal yang mempengaruhi efisiensi adalah jumlah volume air dan luas permukaan air yang berada di dalam alat distilasi. Idealnya, semakin tipis volume air maka akan semakin mudah terjadinya proses penguapan. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan unjuk kerja (efisiensi dan hasil air) dengan memadukan keunggulan dari jenis *absorber* bak dan *absorber* kain. Perpaduan dari kedua jenis alat distilasi tersebut menghasilkan jenis baru yaitu distilasi air energi surya *absorber* kain bersekat penampung air. Sekat berfungsi sebagai penampung air. Penampung air berfungsi menahan air pada *absorber* kain agar tidak mengalir keluar alat distilasi sebelum menguap. Dengan demikian, kerugian energi panas karena adanya air yang tidak menguap dan keluar sebagai air panas seperti pada distilasi jenis *absorber* kain tidak terjadi. *Absorber* kain berfungsi agar tiap saat hanya terdapat sedikit massa air yang akan diuapkan, sehingga proses penguapan dapat berlangsung dengan cepat. Mengalirnya air dari penampung ke kain disebabkan sifat kapilaritas kain, sehingga fungsi kain adalah mengalirkan air dari penampung sedikit demi sedikit agar proses penguapan dapat berlangsung lebih cepat. Penguapan juga terjadi pada permukaan air itu sendiri yang tertampung di dalam sekat. Maka dari itu, dengan jenis alat ini akan dapat dilakukan variasi jumlah volume air di dalam alat sehingga dapat diketahui unjuk kerja terbaiknya. Variasi debit aliran masuk juga diberikan terhadap alat distilasi jenis ini, debit aliran yang konstan akan membuat air di dalam alat tidak akan pernah berkurang dan akan selalu tetap sehingga pada alat jenis ini air yang ada di dalam alat tidak akan berkurang. Debit air diberi perlakuan dua hal yang berbeda, yaitu debit air dingin dan debit air panas. Debit air panas didapatkan dari pipa yang dipanaskan oleh panas matahari yang di tempel di sekitar kaca penutup. Debit aliran masuk air panas akan membuat air di dalam alat distilasi akan cepat menguap, karena air panas akan membuat proses penguapan terjadi (efek temperatur air masukan). Efek dari tidak berkurangnya air di dalam alat adalah akan maksimalnya hasil air distilasi karena volume dan luas permukaan air tidak berubah. Variasi yang akan dilakukan adalah massa air di dalam absorber sebesar 0,1 kg (variasi 1), 0,56 kg (variasi 2), dan 2,3 kg (variasi 3). Ketiga variasi ini menggunakan debit air masukan sebesar 1,8 liter/jam baik pada alat distilasi utama maupun alat pembanding, kemudian debit air pada pemanas sebesar 1,8 liter/jam (variasi 4), dan 1,2 liter/jam (variasi 5) kedua variasi ini menggunakan massa air di absorber sebesar 0,56 kg. Pada alat pembanding debit air masukan sebesar 1,8 liter/jam. Total ada 5 jenis variasi yang dilakukan pada distilasi air energi surya *absorber* kain bersekat penampung air. Penelitian ini akan dibuat model distilasi air energi surya jenis *absorber* kain bersekat penampung air dan model distilasi air jenis *absorber* kain yang umum sebagai pembanding.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam pengambilan data secara eksperimen, beberapa variabel yang akan digunakan untuk analisis diukur. Variabel-variabel tersebut adalah : Parameter yang diukur diantaranya temperatur absorber (TW) dalam alat distilasi, temperatur kaca penutup alat distilasi (Tc), jumlah air distilasi yang dihasilkan (kg), energi panas yang datang dari energi surya (G), temperatur air yang masuk kedalam alat distilasi (Tin), temperatur air yang keluar dari alat distilasi (Tout), lama waktu pengambilan data (Jam), dan debit air dingin/panas yang masuk ke dalam alat distilasi (Q). Secara terinci, langkah penelitian ini secara eksperimen adalah :

1. Menyiapkan dua jenis alat distilasi yakni (1) jenis alat distilasi air energi surya absorber kain bersekat penampung air dan (2) jenis alat distilasi air energi surya absorber kain biasa yang digunakan sebagai pembandingan.
2. Mengatur kemiringan alat sebesar 150
3. Mengatur debit aliran masukan air sebesar 1,8 liter/jam pada alat distilasi jenis absorber kain biasa.
4. Mengatur debit aliran masukan air dingin sebesar 1,8 liter/jam pada alat distilasi jenis absorber kain bersekat penampung bak.
5. Melakukan variasi pada alat distilasi air energi surya jenis absorber kain bersekat penampung air. Variasi massa air diberikan sebesar 0,1 kg (variasi 1), massa 0,56 kg (variasi 2), dan massa 2,3 kg (variasi 3).
6. Mencatat parameter-parameter pengukuran.
7. Menyiapkan jenis alat distilasi air energi surya absorber kain bersekat penampung air yang sekelilingnya di pasang dengan pipa pemanas.
8. Melakukan pengulangan langkah (2), (3), dan (4).
9. Mengatur massa air di dalam alat distilasi air energi surya jenis absorber kain bersekat penampung air sebesar 0,56 kg.
10. Melakukan variasi pada alat distilasi air energi surya jenis absorber kain bersekat penampung air. Variasi debit masukan air panas sebesar 1,8 liter/jam (variasi 4) dan debit masukan air panas 1,2 liter/jam (variasi 5).
11. Mencatat parameter-paramter pengukuran.
12. Melakukan analisis data menggunakan persamaan.

Pengambilan data untuk tiap variasi dilakukan selama lima hari cerah, dan dalam sehari dilakukan pengambilan data selama 8 jam dari pukul 08.00 – 16.00 Pengambilan data dapat berlangsung lebih dari lima hari tiap variasi jika cuaca tidak mendukung (mendung). Pencatatan data dilakukan dengan sensor yang diatur dengan mikrokontroler, sehingga dapat dilakukan pengambilan data tiap menit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan persamaan (1) sampai dengan (5) untuk mengetahui kenaikan efisiensi yang dihasilkan distilasi air energi surya dengan *absorber* kain bersekat penampung air.



Gambar 1. Model distilasi air jenis *absorber* kain



Gambar 2. Model distilasi air absorber kain bersekat penampung air

Distilasi jenis perpaduan yang ditambah sekel memiliki keunggulan-keunggulan dari jenis distilasi sebelumnya, keunggulannya adalah penguapan yang lebih baik disebabkan jumlah massa air tiap satuan luas absorber yang jauh lebih kecil. Selain itu posisi absorber yang sejajar dengan kaca penutup menyebabkan jumlah energi surya yang diterima jenis absorber kain lebih besar, dan yang terpenting adalah tidak adanya kerugian energi panas yang keluar alat distilasi ini karena disebabkan oleh sekel yang terpasang pada absorber kain (Gambar 2), sekel berfungsi sebagai penahan air pada absorber agar air yang mengalir pada alat distilasi ini tidak terbuang mengalir, kain berfungsi sebagai media untuk menambah laju kecepatan penguapan, karena kain yang tipis mengakibatkan penguapan akan lebih cepat, sementara itu air akan selalu merembes ke dalam kain karena memanfaatkan sifat kapilaritas, dengan kata lain air akan sepenuhnya menguap. Debit air masuk ke dalam alat diatur oleh keran. Pipa pemanas disekitar alat berfungsi sebagai media pemanas air, pipa yang terkena sinar matahari akan menyerap panas yang kemudian panas tersebut diserap oleh air yang mengalir di dalam pipa.

Efisiensi distilasi energi surya adalah perbandingan antara energi untuk proses penguapan dengan energi surya yang diterima alat distilasi:

$$\eta = \frac{q_e}{I(t)} \tag{1}$$

dengan  $q_e$  adalah energi surya untuk proses penguapan ( $W/m^2$ ) dan  $I(t)$  adalah energi surya yang diterima alat distilasi ( $W/m^2$ ). Laju penguapan adalah :

$$m_e = \frac{q_e}{h_{fg}} \tag{2}$$

dengan  $m_e$  adalah laju penguapan massa air ( $kg/(detik.m^2)$ ) dan  $h_{fg}$  adalah panas laten penguapan air ( $J/kg$ ). Sebagian energi panas dikonveksikan dan diradiasikan dari kaca ke lingkungan. Energi yang dikonveksikan dihitung dengan :

$$q = h(T_1 - T_2) \tag{3}$$

dengan  $q$  adalah konveksi ke lingkungan,  $q_c$  ( $W/m^2$ ),  $h$  adalah koefisien konveksi,  $h_c$  ( $W/(m^2.OC)$ ),  $T_1$  adalah temperatur kaca,  $T_g$  ( $OC$ ) dan  $T_2$  adalah temperatur udara sekitar,  $T_a$  ( $OC$ ). Energi radiasi kaca ke lingkungan dihitung menggunakan :

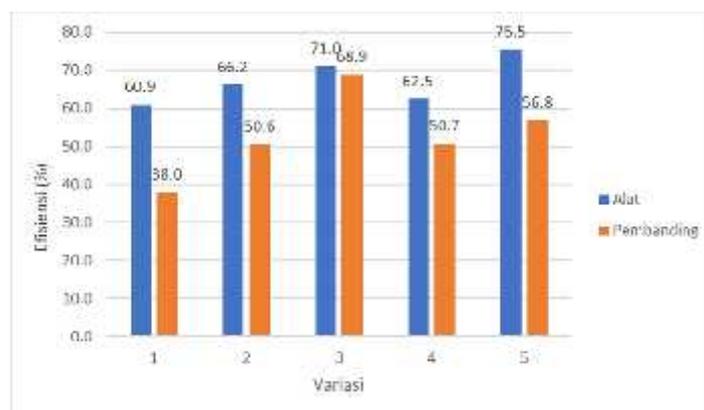
$$q_{ra} = \frac{\sigma(T_1^4 - T_2^4)}{\left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1\right)} \tag{4}$$

dengan  $q_{ra}$  adalah radiasi ke lingkungan,  $q_{ra}$  ( $W/m^2$ ),  $\sigma$  adalah konstanta Stefan-Boltzmann ( $5,67 \cdot 10^{-8} W/(m^2.K^4)$ ),  $T_1$  adalah temperatur kaca,  $T_g$  ( $OC$ ),  $T_2$  adalah temperatur langit,  $T_{sky}$  ( $OC$ ),  $\epsilon_1$  adalah emisivitas air,  $\epsilon_w$  dan  $\epsilon_2$  adalah emisivitas langit,  $\epsilon_{sky}$  ( $\epsilon_{sky} \approx 1$ ). Energi untuk penguapan dihitung dengan persamaan :

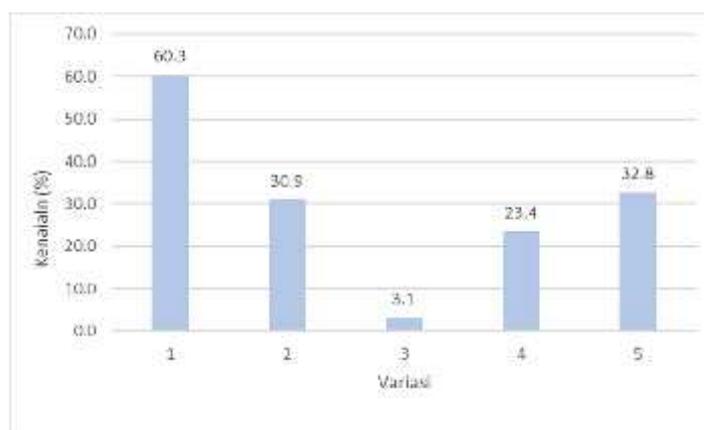
$$q_e = 16,273 \times 10^{-8} \dots \tag{5}$$

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Dari kelima variasi tersebut telah dilakukan pengambilan data yang kemudian dilakukan pengolahan dan analisis menggunakan persamaan (1) sampai dengan (5). Hasil dari analisis disajikan dengan grafik hubungan antar variabel untuk memudahkan pembacaan. Alat distilasi air energi surya jenis *absorber* kain bersekat penampung air selanjutnya disebut dengan alat distilasi, sementara itu alat distilasi air energi surya jenis *absorber* kain selanjutnya disebut dengan alat pembanding. Perhitungan efisiensi dibawah diambil dari pengambilan data selama 6 jam, hal ini dikarenakan menyesuaikan variasi ke-3 yang saat pengambilan data terkendala hujan yang mengakibatkan pengambilan data dilakukan selama 6 jam.

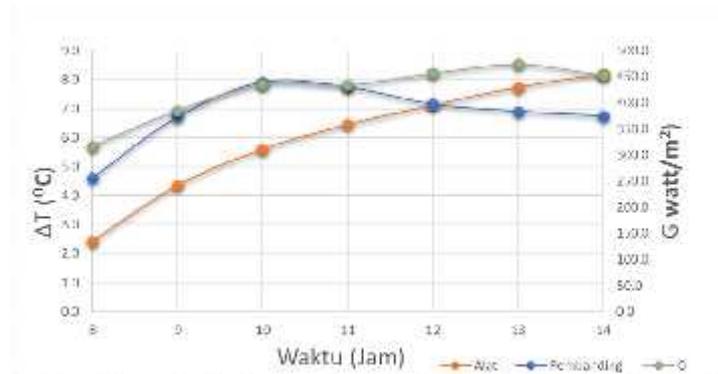


Gambar 3. Perbandingan efisiensi alat distilasi terhadap alat pembanding pada semua variasi



Gambar 4. Perbandingan kenaikan efisiensi alat distilasi terhadap alat pembanding semua variasi

Dari gambar 3 dan 4 dapat diketahui perbandingan tiap variasi alat distilasi terhadap alat pembanding. Gambar 3 menunjukkan bahwa setiap variasi alat distilasi memiliki efisiensi yang selalu lebih tinggi dibandingkan dengan alat distilasi pembanding, hal ini menunjukkan bahwa unsur kebaharuan pada penelitian ini telah berhasil meningkatkan efisiensi. Pada gambar 4 menampilkan kenaikan efisiensi alat distilasi terhadap alat pembanding, dari gambar 4 dapat diketahui efisiensi terbaik dari tiap jenis variasi yang dilakukan. Efisiensi terbaik sebesar 60,3% ada pada variasi pertama. Efisiensi yang tinggi akan membuat hasil air dari alat distilasi semakin baik. Penyebab efisiensi semakin baik tidak hanya bergantung pada variasi alat, namun juga tergantung terhadap nilai  $\Delta T$  (selisih antara nilai temperatur *absorber* dengan temperatur kaca). Nilai  $\Delta T$  mengindikasikan kemampuan alat distilasi untuk melakukan penguapan dan pengembunan. Penguapan dan pengembunan adalah faktor terpenting di dalam proses alat distilasi. Proses penguapan dimulai dari *absorber* menuju kaca, sedangkan proses pengembunan terjadi pada kaca bagian bawah. Hal lain yang mempengaruhi efisiensi adalah nilai  $G$  (intensitas matahari). Semakin panas matahari maka proses penguapan akan semakin baik, karena dalam proses distilasi energi panas akan sangat mempengaruhi temperatur di dalam absorber. Sementara itu, *absorber* berfungsi untuk menyerap panas matahari yang nantinya akan digunakan untuk memanaskan air yang berada di dalam alat distilasi. Air yang panas akan mudah untuk menguap.

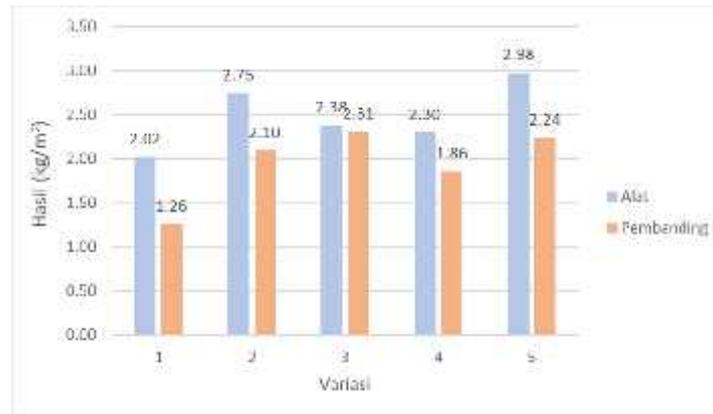


Gambar 5. Perbandingan nilai  $\Delta T$  alat distilasi terhadap alat pembanding variasi pertama

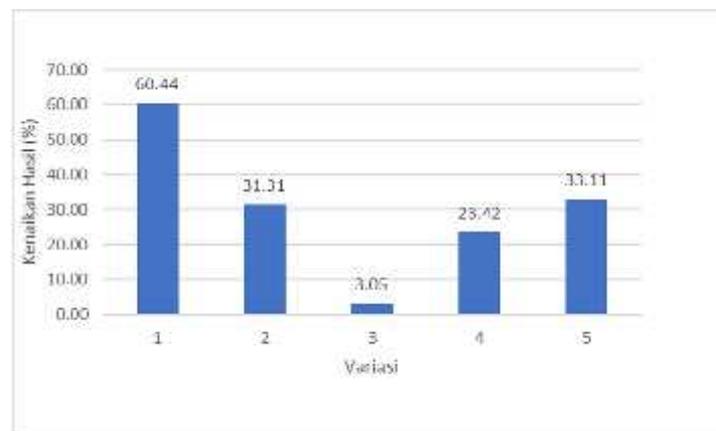
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, nilai  $\Delta T$  merupakan salah satu faktor penguapan dalam alat distilasi. Dari gambar 5 dapat dilihat perbandingan kenaikan nilai  $\Delta T$  antara alat distilasi dengan alat pembanding selama 6 jam. Gambar 5 menunjukkan kenaikan nilai  $\Delta T$  dari alat distilasi setiap jamnya dibandingkan dengan nilai  $\Delta T$  dari alat pembanding. Walaupun diawal alat distilasi *running* nilai  $\Delta T$  lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $\Delta T$  alat pembanding. Hal ini dikarenakan di dalam alat distilasi terdapat air yang tertampung di dalam sekat, air yang tertampung di dalam sekat membuat proses pemanasan dari energi matahari pada *absorber* membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan alat pembanding. Namun sekitar pukul 12.00 nilai  $\Delta T$  dari alat distilasi mulai melampaui nilai  $\Delta T$  dari alat pembanding. Nilai  $\Delta T$  dari alat distilasi cenderung lebih stabil naik daripada nilai  $\Delta T$  dari alat pembanding. Ini berarti air yang ada di dalam sekat alat distilasi telah cukup terpanaskan oleh sinar matahari. Panas dari matahari lebih dapat terakumulasi di dalam sekat yang juga berfungsi sebagai penampung air sehingga panas pada *absorber* alat distilasi lebih baik dibandingkan *absorber* dari alat pembanding. Hal ini terbukti dari karakteristik dari alat distilasi, dimana alat distilasi tidak mempunyai kerugian panas yang keluar karena air yang telah dipanaskan matahari tidak terbuang kelingkuhan melainkan tetap tertampung di dalam alat distilasi. Fenomena ini membuktikan bahwa alat distilasi lebih stabil dibandingkan dengan alat pembanding, walaupun panas matahari pada suatu waktu berkurang, alat distilasi masih mempunyai panas yang cukup di dalam sekat penampung untuk memanaskan air. Ditambah lagi debit air yang masuk ke dalam alat distilasi, debit air masuk membuat massa air di dalam alat tidak akan pernah berkurang, ketika volume air di dalam alat mulai berkurang maka akan secara otomatis terisi lagi. Ini membuat proses penguapan terutama pada luas permukaan dan kain tidak akan terganggu karena air yang habis.

Pada alat pembanding nilai  $\Delta T$  di beberapa jam pertama selalu lebih tinggi dibandingkan dengan alat distilasi. Hal ini terjadi karena tidak adanya air yang tertampung pada *absorber* sehingga *absorber* dengan mudah menyerap energi panas matahari secara langsung, inilah yang membuat nilai  $\Delta T$  alat pembanding diawal *running* selalu lebih tinggi dibandingkan dengan nilai  $\Delta T$  alat distilasi. Meskipun demikian, nilai  $\Delta T$  pada alat distilasi pembanding cenderung menurun setiap jamnya, hingga pada sekitar pukul 10.30 nilai  $\Delta T$  alat pembanding mulai menjadi lebih rendah dibandingkan dengan alat distilasi. Penyebabnya adalah energi matahari pada *absorber* diserap oleh air yang mengalir, sehingga sebagian air panas di dalam alat pembanding akan mengalir keluar alat tanpa sempat menguap terlebih dahulu. Hal inilah yang menyebabkan panas tidak dapat terakumulasi dengan baik sehingga nilai  $\Delta T$  pada alat pembanding lebih kecil dibandingkan alat distilasi. Panas yang tidak terakumulasi menyebabkan temperatur *absorber* tidak bisa mencapai nilai maksimalnya. Padahal proses penguapan bergantung pada temperatur *absorber*. Dari gambar 5 menunjukkan bahwa nilai  $\Delta T$  alat pembanding sangat fluktuatif, penyebab dari hal ini telah dijelaskan sebelumnya mengenai panas matahari yang terbuang kelingkuhan tanpa sempat diserap oleh *absorber* terlebih dahulu. Ini membuktikan bahwa alat pembanding merupakan alat yang tidak stabil dibandingkan dengan alat distilasi. Hal ini juga membuktikan bahwa alat pembanding akan sangat bergantung pada panas matahari, jadi suatu waktu ketika panas matahari berkurang karena cuaca, maka proses penguapan/  $\Delta T$  pada alat pembanding akan langsung terkena imbasnya karena karakteristik alat pembanding tidak bisa menyimpan panas di dalam *absorber*.

Gambar 5 menampilkan kenaikan dan penurunan nilai  $\Delta T$  dari alat distilasi dan alat pembanding, jika diamati nilai  $\Delta T$  alat distilasi dan alat pembanding sangat tergantung pada nilai  $G$ .



Gambar 6. Perbandingan hasil air alat distilasi terhadap alat pembanding semua variasi



Gambar 7. Perbandingan kenaikan hasil air alat distilasi terhadap alat pembanding semua variasi

Gambar 6 menampilkan perbandingan hasil dari setiap variasi, hasil yang ditampilkan telah di rubah ke dalam satuan  $\text{kg/m}^2$ . Gambar 7 menampilkan kenaikan hasil air distilasi, kenaikan hasil air terbaik ada pada variasi pertama. Seperti diketahui sebelumnya bahwa kenaikan efisiensi terbaik juga ada pada variasi pertama. Itulah penyebabnya hasil dari variasi ini merupakan yang terbesar dibandingkan dengan variasi yang lainnya, karena efisiensi berbanding lurus dengan hasil. Adapun hasil terendah dimiliki oleh variasi ke-3, hal disebabkan karena massa air di dalam alat terlalu banyak, yang menyebabkan air di dalam *absorber* terlalu banyak, tentu hal ini akan mempengaruhi proses pemanasan air yang semakin lama. Padahal dalam proses penguapan luas permukaan salah satu hal terpenting.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian telah selesai dilakukan, berikut beberapa kesimpulan yang telah didapatkan :

1. Telah berhasil dibuat model alat distilasi energi surya absorber kain bersekat penampung air serta melakukan penelitian pada alat jenis ini.
2. Kenaikan hasil dan efisiensi terbaik ada pada variasi pertama dengan massa air 0,1 kg debit air dingin 1,8 liter/jam. Dengan kenaikan efisiensi sebesar 60,3% dari alat pembanding dan kenaikan hasil air sebesar 60,44% dari alat pembanding.
3. Penambahan debit air dingin dan air panas yang masuk ke dalam alat distilasi tidak terlalu berpengaruh signifikan karena proses penguapan yang cukup lambat secara keseluruhan waktu.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian ini, terutama kepada rekan Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma yang telah membantu dan memberikan fasilitas.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Abu-Hijleh, B. A., 1996. Enhanced solar still performance using water film cooling of the glass cover. *Desalination*, Volume 107, pp. 235-244.
- [2] Abu-Hijleh, B. A. & Mousa, H. A., 1997. Water film cooling over the glass cover of a solar still including evaporation effects. *Energy*, Volume 22, pp. 43-48.
- [3] Ahmed Z Al-Garni, A. H. K. F. S. a. F. A. et al., 2011. Effect of glass slope angle and water depth on productivity of double slope solar still. *Journal of Scientific & Industrial Research*, October, Volume 70, pp. 884-890.
- [4] Hassan E.S. Fath, S. M. E., 1993. Effect of adding a passive condenser on solar still performance. *Energy Conversion and Management*, January, 34(1), pp. 63-72.
- [5] Mitesh I. Patel, P. M. M. S. I., n.d. Effect of dye on distillation of a single slope active solar still coupled with evacuated glass tube solar collector. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 1(3), pp. 456-460.
- [6] Mona M. Naim, M. A. A. E. K., 2002. Non-conventional solar stills Part 1. Non-conventional solar stills with charcoal particles as absorber medium. *Desalination*, Volume 153, pp. 55-64.
- [7] Pr. Kaabi Abdenacer, S. N., 2007. Impact of temperature difference (water-solar collector) on solar-still global efficiency. *Desalination*, Volume 209, p. 298-305.
- [8] Rai, A. K., Singh, N. & Sachan, V., 2013. Experimental study of a single basin solar still with water cooling of the glass cover. *International Journal of Mechanical Engineering and Technologies*, 4(6), pp. 01-07.
- [9] Rajamanickam, M. & Ragupathy, A., 2013. Enhanced performance of a single basin double slope solar still with thin film of water flowing over the cover plate. *Journal of Energy Technologies and Policy*, 3(1).