

PENGUJIAN ALAT DESALINASI BENTUK PIRAMIDA PORTABEL BERBASIS TENAGA SURYA

Galang Satrio Budi¹, Budhi M Suyitno²

*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
galangsatriob@gmail.com*

ABSTRAK

Pengujian alat desalinasi bentuk piramida portabel berbasis tenaga surya. Pengujian ini meliputi pengukuran temperatur di beberapa parameter yaitu temperature lingkungan, temperature evaporator, temperature kondensator dan temperature kolektor pelat datar. Alat desalinasi bentuk piramida portabel memanfaatkan energi kalor matahari sebagai pemicu terpisahnya komponen air hasil desalinasi dan garam air laut. Alat desalinasi ini terdiri dari evaporator bentuk piramida sebagai ruang untuk menguapkan air laut pada proses desalinasi, kondensator berperan sebagai pendinginan uap air hasil evaporasi, dan kolektor pelat datar berfungsi sebagai absorber dari energi kalor matahari. Rancangan alat desalinasi yang dibuat memanfaatkan pergerakan gelombang air laut hingga memasuki ruang evaporator, sehingga air laut akan diuapkan secara terus menerus. Proses pembuatan alat desalinasi menggunakan sebagian besar material yang berasal dari barang bekas yang didaur ulang, sehingga biaya pembuatan alat desalinasi yang dibutuhkan relatif terjangkau. Konsentrasi rancang bangun yang dilakukan adalah menghasilkan alat desalinasi yang efisien, efektif, ringkas dan tepat guna. Alat desalinasi yang efektif dan efisien mampu menghasilkan volume air destilat sekitar 126,2 ml dengan luasan kolektor pelat penyerap 370 mm x 290 mm, Alat desalinasi yang ringkas dan tepat guna mudah dipakai secara portabel dan hanya membutuhkan peralatan yang sederhana.

Kata Kunci : Desalinasi, Tenaga Surya, Portabel, Temperature

PENDAHULUAN

Kebutuhan Air secara keseluruhan selalu meningkat adalah sumber daya yang penting bagi kehidupan. Air digunakan kegiatan sehari - hari untuk minum, mandi, memasak, maupun mencuci[1]. Dari seluruh total air yang ada di bumi hanya 1 % saja yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Kelangkaan air diakibatkan karena sumber air yang sudah tercemar, akibat perubahan iklim, kelangkaan ini terjadi di banyak Negara tak terkecuali Indonesia sebagai salah satu Negara kepulauan terbesar di dunia yang luas lautannya yakni 2/3 dari total luasnya.

Akibat lainnya karena mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini diakibatkan kurangnya sumber air dan tingginya tingkat kebutuhan dari penduduk. Akibatnya terdapat daerah yang tidak mendapat air bersih sehingga harus mencari air sendiri dengan berbagai cara. Cara yang paling praktis dan yang paling sering digunakan adalah pemboran air tanah. Namun tidak semua air tanah sehat untuk di konsumsi, seperti misalnya air tanah disekitar area pantai yang terasa payau akibat intrusi air laut. Air payau mempunyai kadar garam yang tidak sehat bagi tubuh kita jika di konsumsi karena kadar garamnya yang melewati standar kesehatan manusia. Tetapi karena kurangnya kesadaran, pendidikan, dan teknologi sebagian besar penduduk masih menggunakan air payau tersebut untuk kebutuhan aktivitas sehari-hari mereka.

paling praktis dan yang paling sering digunakan adalah pemboran air tanah. Namun tidak semua air tanah sehat untuk di konsumsi, seperti misalnya air tanah disekitar area pantai yang terasa payau akibat intrusi air laut. Air payau mempunyai kadar garam yang tidak sehat bagi tubuh kita jika di konsumsi karena kadar garamnya yang melewati standar kesehatan manusia. Tetapi karena kurangnya kesadaran, pendidikan, dan teknologi sebagian besar penduduk masih menggunakan air payau tersebut untuk kebutuhan aktivitas sehari-hari mereka. Berbagai macam solusi yang dapat memecahkan masalah tersebut, salah satu alternatif penyelesaian masalah yang sederhana yakni dengan mengubah air asin menjadi air tawar. Alat ini mendesalinasi air laut dengan memanfaatkan panas tenaga surya dan juga kapasitas pompa yang sesuai untuk distribusi air hasil desalinasi.

DASAR TEORI

2.1 Desalinasi

Menurut KBBI, desalinasi merupakan proses membuat air tawar dari air asin. Teknologi desalinasi untuk mendapatkan air bersih dari air laut intinya adalah menguapkan air laut dengan cara dipanaskan, yang kemudian uap air tersebut diembunkan sehingga didapatkan air bersih, dengan sumber panas yang dipergunakan berasal dari energi yang beragam, yaitu minyak, gas, listrik, surya/matahari, dan lainnya[2].

Proses ini memanfaatkan air yang bersifat asin dengan cara menurunkan kadar garam yang terlarut agar menjadi air bersih. Jenis air yang dapat diproses melalui desalinasi ialah air laut, air payau, maupun air yang memiliki konsentrasi kadar garam yang tinggi. Rata-rata penyebaran kadar garam di perairan Indonesia, terutama air laut dan pesisir dapat mencapai 30-34 ‰^[5], artinya tiap 1 liter air laut mengandung 30-34 gram garam. Senyawa kimia yang dominan terdapat pada air laut adalah air (H₂O) dan garam dapur (NaCl). Komposisi unsur kimia pada air laut terbuka bernilai konstan, namun jumlah padatan garam terlarut berubah sesuai dengan kondisi tempat. Berikut ini

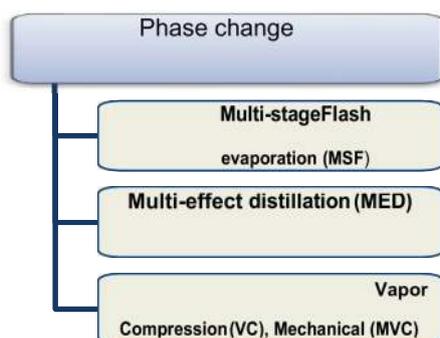
tabel 2.1 mengenai komposisi unsur kimia

Compound	Composition	Mass Percent	ppm
Chloride	Cl ⁻	55.03	19810.8
Sodium	Na ⁺	30.61	11019.6
sulfate	(SO ₄) ⁻⁻	7.68	2764.8
Magnesium	Mg ⁺⁺	3.69	1328.4
Calcium	Ca ⁺⁺	1.16	417.6
Potassium	K ⁺	1.16	417.6
Carbonic Acid	(CO ₃) ⁻⁻	0.41	147.6
Bromine	Br ⁻	0.19	68.4
Boric Acid	H ₃ BO ₃ ⁻	0.07	25.2
Strontium	Sr ⁺⁺	0.04	14.4
Total		100	36000

Pada prinsipnya, proses desalinasi adalah memisahkan komponen ion yang terdapat pada air laut yang bergantung pada perbedaan titik didih dari masing-masing komponen ion tersebut. Ion utama yang terdapat pada air laut termasuk Na⁻, Ca⁺⁺, K⁺, SO₄⁻ dan Cl⁻. Ion yang lainnya tetap terdapat pada air laut, namun berada pada konsentrasi yang jauh lebih kecil. Pemisahan tersebut akan menghasilkan produk utama berupa air bersih (H₂O), dan produk sampingannya berupa garam dapur (NaCl).

2.2 Teknik Desalinasi Termal

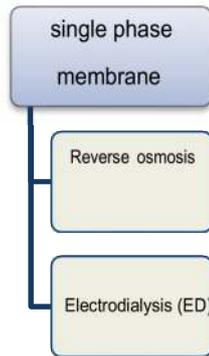
Ada Dua klasifikasi teknik desalinasi yang dapat diaplikasikan. Teknik tersebut bisa dikelompokkan untuk dalam fasa maupun membran, Hal tersebut memerlukan beberapa cara yang berpotensi menggunakan energi untuk pergerakannya.[3] Dari kedua teknik ini ada memiliki pencapaian dalam menggunakan teknik yang berbeda, sebagaimana berikut ini



Gambar 2.1Teknologi Desalinasi Termal

2.3 Teknik Desalinasi Membran

Membran dan penyaring dapat secara selektif melewati atau merejeksi ion tertentu, dan teknologi desalinasi telah Dirancang dengan memanfaatkan kemampuan tersebut. Membran memainkan peranan penting dalam memisahkan garam dalam proses dialisis dan osmosis[6]. Prinsip alami ini telah diadaptasi oleh dua proses desalinasi penting yang komersial, electrodialysis (ED) dan reverse osmosis (RO). Meskipun mereka biasanya digunakan untuk menghilangkan garam air payau, pengembangannya yang meningkat memungkinkan untuk diaplikasikan pada air laut. Sejumlah sistem desalinasi juga menambahkan unit filtrasi sebelum masuk unit utama untuk menghilangkan kontaminan yang dapat mempengaruhi operasi filter jangka panjang. Sistem filtrasi yang dimaksud yaitu microfiltrasi, nanofiltrasi, dan ultrafiltrasi.



Gambar 2.5 Teknologi Desalinasi Membran

2.4 Pengukuran

Pengukuran dapat didefinisikan sebagai penjabaran fenomena alami ke dalam suatu skala kuantitatif. Berarti di dalam pengukuran, yang terjadi adalah suatu proses mengkaitkan angka-angka secara empirik dan objektif pada sifat-sifat objek atau kejadian di dunia nyata sedemikian rupa sehingga angka tersebut dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai objek atau kejadian tersebut.

Dalam riset ilmiah dan dunia industri, pengukuran memegang peranan yang sangat penting. Hal ini melibatkan pengukuran yang presisi dan pencatatan data dari parameter fisis, kimia, mekanik dan juga optik. Dalam sebuah pengukuran tidak selamanya alat ukur yang kita gunakan itu benar dan akan terdapat kesalahan atau penyimpangan dari hasil pembacaan alat ukur tersebut. Masalah tersebut biasanya disebabkan dari pengaruh keakuratan sensor, usia alat ukur yang semakin lama akan mempengaruhi terhadap daya baca sensor. Untuk pemecahan masalah tersebut solusinya yaitu dengan melakukan kalibrasi terhadap alat ukur yang digunakan.

2.5 Salinitas

Definisi salinitas adalah kadar garam atau tingkat keasinan yang terkandung dalam air yang terlarut, kemudian istilah teknik untuk keasinan air laut adalah salinitas. Kandungan garam pada danau dan saluran air alami sangat kecil yaitu kurang dari 0.05 %, sehingga dapat dikategorikan sebagai air tawar. Namun kandungan kadar garam sebagian besar terdapat pada air payau (0.05 – 3 %), air *saline* (3-5%) dan *brine* (lebih dari 5%)[8]. Air laut secara alami merupakan air *saline* dengan kadar garam rata-rata sekitar 3,5 %. Unsur utama garam yang terdapat pada air laut adalah Cl (55,04%), Na (30,61%), SO₄ (7,68%), Mg (3,69%), Ca (1,16%), K (1,10%), dan sisanya kurang dari 1%. Kandungan garam pada air laut memiliki pengaruh bagi sifat fisis air laut, yaitu densitas, kompresibilitas, titik beku, konduktivitas, dan tekanan osmosis. Dalam ilmu oseanografi, salinitas dinyatakan dalam satuan “bagian per seribu” (*part of thousand*, ppt) atau permil (‰), yang didasari oleh rasio konduktivitas sampel terhadap *copenhagen water* (air laut buatan yang digunakan sebagai acuan standar air laut dunia)[9]. Salah satu alat ukur standar untuk mengukur tingkat salinasi suatu zat cair, yaitu TDS (*Total Dissolved Solid*) meter. TDS adalah jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid, dan lain-lain[10]. Nilai baku mutu air terhadap parameter uji TDS yang diperbolehkan menurut standar nasional adalah 1000 mg/L[11]. Tujuan dari dilakukan pengukuran adalah membandingkan hasil percobaan terhadap kadar maksimum yang diperbolehkan sesuai standar kualitas air bersih yang ditetapkan.



Gambar 2.8. TDS Meter

2.6 Kalibrasi

Pengertian kalibrasi adalah suatu cara untuk memperoleh hubungan antara nilai yang dimana alat ukur atau sistem pengukuran, dengan nilai yang akan diperoleh berhubungan dengan besaran yang akan diukur pada suatu posisi tertentu. Dengan kata lain, kalibrasi adalah cara untuk memposisikan keabsahan nilai pada pengukuran dan bahan yang akan di ukur dengan cara memperoleh perbandingan dengan standarisasi alat ukur yang tertera terhadap standar nasional untuk satuan ukuran dan/atau internasional. Kalibrasi dapat dilakukan menggunakan cara berdasarkan pendataan hasil pengkalibrasian dan wajib dilakukan analisa menggunakan suatu cara dengan terpercaya sumber kebenarannya. Menggunakan metode ini memiliki kesimpulan yang valid mengenai ketelitian alat ukur yang akan digunakan. Kesalahan pengkalibrasian perlu dilakukan perbandingan mengenai toleransi alat ukur yang diuji. kalibrasi bisa memperoleh hasil ukur sesuai dengan standarisasi lalu diperoleh bahwa :

1. Pengkalibrasian diperoleh dari kesalahan penunjukan alat ukur, sistem ukur atau dapat input suatu nilai di skala tertentu.
2. Pengkalibrasian dapa memperoleh sifat – sifat pengukuran.
3. Output Pengkalibrasian diperoleh dan ditulis dalam logbook yang berbentuk sertifikat pengkalibrasian.
4. Output pengkalibrasian diperoleh suatu deret faktor kalibrasi dengan bentuk kurva kalibrasi.

2.7 Infrared Thermometer

Thermometer Inframerah (*Infrared Thermometer Radiation*) disebut juga Thermogun adalah alat ukur yang dapat mengukur temperature atau suhu tanpa ada kontak dengan objek benda yang akan diukur suhunya. Sensor pada alat tersebut berbeda dengan sensor suhu lain yang membedakan adalah dari cara kerja sensor, yaitu sensor tersebut bisa mengukur suhu tanpa bersentuhan langsung terhadap objek/target, sensor tersebut sering juga disebut *Pyrometer*. Thermogun (*Infrared Thermometer Radiation*) memiliki keandalan untuk memperoleh suhu secara optikal selama periode objek diamati, lalu disajikan sebagai suhu yang tertera pada alat ukur. Alat memiliki suatu cara pengukuran temperatur yang cepat dan akurasi yang baik dengan pengukuran objek dari kejauhan dan juga tanpa disentuh. Termometer inframerah bisa dipakai untuk beberapa fungsi untuk suhu, yaitu:

- ❖ Mendeteksi gerak awan untuk sistem pengoperasian teropong jarak jauh.
- ❖ Memeriksa alat mekanik
- ❖ Memeriksa suhu pemanas pada panci, untuk tujuan kontrol dan kalibrasi
- ❖ Memperoleh titik api analisa pada produksi rangkaian listrik
- ❖ Memeriksa titik mulai api untuk pemadam kebakaran
- ❖ Mendeteksi suhu tubuh makhluk hidup, seperti manusia, hewan, dll
- ❖ Memonitor proses pemanasan dan pendinginan material, untuk penelitian dan pengembangan dalam quality control pada manufaktur



Gambar 2.9 Infrared Thermometer

2.8 pH-meter

PH-meter merupakan alat ukur untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari cairan, untuk Ph meter digital memiliki suatu elektroda yang berguna dalam mengukur pH bahan-bahan semi padat, elektroda yang terhubung pada alat elektronik yang dapat mengukur dan menampilkan nilai Ph pada alat tersebut. Elektroda juga adalah suatu bagian yang berguna dari pH meter, Elektroda merupakan suatu komponen seperti batang yang biasanya terbuat dari kaca, dibagian bawah elektroda ada bohlam, bohlam memiliki suatu bagian yang sensitif dari probe yang mempunyai suatu sensor[12]. Dilarang untuk memegang bola menggunakan tangan lalu dibersihkan menggunakan tisu. Dalam melakukan pengukuran pH larutan, probe atau elektroda dicelupkan ke dalam larutan lalu probe dipasangkan pada lengan yang dikenal sebagai probe lengan. Prinsip kerja pada pH meter adalah terdapat pada suatu sensor pada elektroda dengan mengukur kadar ion H_3O^+ pada larutan. Diujung elektrode kaca adalah lapisan kaca dengan ketebalan 0,1 mm memiliki bentuk bulat. Elektrode kaca ini dipasang dengan silinder kaca atau bahan plastik yang memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl (0,1 mol/dm³). Di dalam larutan HCl, terendam sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektrode Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil[13].



Gambar 2.11 pH-Meter

2.9 Standar Air Minum

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum[14]. Kualitas air minum merupakan penentu kesehatan lingkungan, karena air sangat penting bagi kehidupan dan mampu mentransmisikan penyakit pada suatu negara bahkan ke seluruh benua (WHO, 2011). Standar air minum memiliki parameter utama yang menjadi acuan dalam menentukan kualitas air minum, yakni fisika, mikrobiologi, dan kimia. Parameter fisika termasuk yang tidak berhubungan langsung dengan kesehatan, dapat ditinjau berdasarkan bau, rasa, kekeruhan, suhu, warna, dan TDS (*Total Dissolved Solids*). Air sebagai media transportasi yang efektif bagi infeksi mikroba berdampak langsung bagi kesehatan, sehingga parameter mikrobiologi yang ditinjau harus bebas dari keberadaan bakteri *E. Coli*, *Coliform* dan lainnya. Bahan kimia di dalam air minum dapat memberikan pengaruh yang tidak diinginkan bagi kesehatan. Berbeda dengan kontaminasi mikroba yang bersifat akut dan menimbulkan gejala dalam waktu singkat setelah tertelan, maka kontaminasi bahan kimia dapat menimbulkan penyakit kronis dengan periode laten yang signifikan sebelum menimbulkan gejala tertentu. Air minum dalam kemasan (AMDK) merupakan produk yang diatur secara ekstensif karena mempunyai peran yang sangat penting bagi kesehatan masyarakat. Sebagai produk industri, AMDK ditetapkan sebagai produk yang penerapan terhadap SNI diberlakukan secara wajib[15]. Penerapan AMDK secara wajib diperlukan untuk meningkatkan kemampuan bersaing, menciptakan persaingan bisnis yang adil, untuk menjamin kesehatan, keselamatan, dan keamanan konsumen, serta untuk melindungi lingkungan. Standar Nasional Indonesia (SNI) membedakan AMDK menjadi air mineral (SNI 3553: 2015) dan air demineral (SNI 6241: 2015). Saat ini teknologi pengolahan yang dipakai pada produksi AMDK adalah filtrasi yang meliputi *reverse osmosis*, nano filtrasi, ultra filtrasi, mikro filtrasi, dan disertai oleh disinfeksi (Stanfield et al., 2003). Jika dilihat dari produksinya, air demineral diolah dengan cara *reverse osmosis*, destilasi, ataupun deionisasi dan/atau proses setaranya,

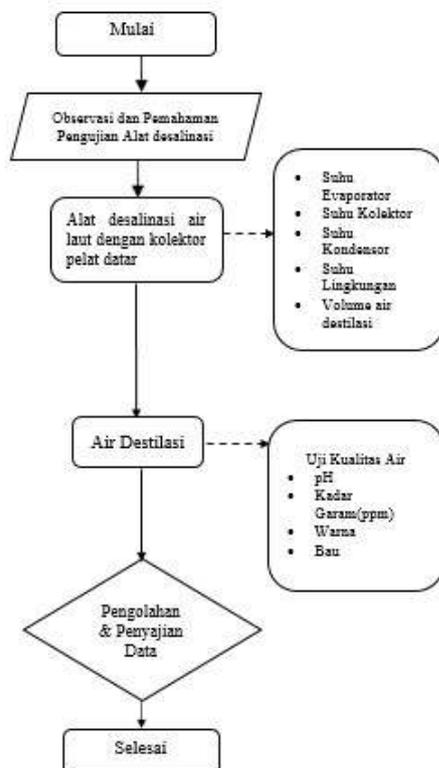
dengan atau tanpa penambahan O₂ atau CO₂, sehingga total zat terlarut (TDS) yang terdapat pada air demineralisasi hanya 10 mg/l.

Tabel 2.2. Persyaratan Mutu Air Demineral Sesuai Syarat Mutu SNI 01-6241 2015 .

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Tidak berbau
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	Unit Pt-Co	maks. 5
2	pH	-	5,0 - 7,5/ 4,0 - 5,0 ^{*)}
3	Kekeruhan	NTU	maks. 1,5
4	Zat yang terlarut	mg/L	maks. 10
5	Total organik karbon	mg/L	maks. 0,5
6	Bromat	mg/L	maks. 0,01
7	Perak (Ag)	mg/L	maks. 0,025
8	Kadar karbon dioksida (CO ₂) bebas	mg/L	3 000 - 5 800
9	Kadar oksigen (O ₂) terlarut awal	mg/L	min. 40,0
10	Kadar oksigen (O ₂) terlarut akhir	mg/L	min. 20,0
11	Cemaran logam:		
11.1	Timbal (Pb)	mg/L	maks.0,005
11.2	Tembaga (Cu)	mg/L	maks. 0,5
11.3	Kadmium (Cd)	mg/L	maks. 0,003
11.4	Mercuri (Hg)	mg/L	maks. 0,001
12	Cemaran Arsen (As)	mg/L	maks.0,01
13	Cemaran mikroba:		
13.1	Angka lempeng total awal ^{**)}	koloni/mL	maks. 1,0 x 10 ²
13.2	Angka lempeng total akhir ^{***)}	koloni/mL	maks. 1,0 x 10 ³
13.3	Coliform	koloni/250 mL	TTD
13.4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	koloni/250 mL	TTD
CATATAN *) Air karbonasi **) Di Pabrik ***) Di Pasaran TTD - Tidak Terdeteksi Catatan kaki No 5 diuji jika dilakukan desinfeksi dengan proses ozonisasi No 8 diuji jika dilakukan penambahan CO ₂ No 9 dan 10 diuji jika dilakukan penambahan O ₂			

3. Metodologi Penelitian

3.1 Skema Metodologi Penelitian



3.2 Pengujian Temperatur

Pengukuran dan pencatatan temperatur dilakukan tiap 30 menit. Temperatur yang diukur meliputi temperatur air laut didalam evaporator, temperatur kondensor (kanal air), temperatur kolektor pelat datar, dan

suhu lingkungan sekitar. Pengamatan dilakukan terhadap air hasil desalinasi yang tertampung didalam gelas ukur setiap 30 menit.

3.3 Pengujian Kualitas Air

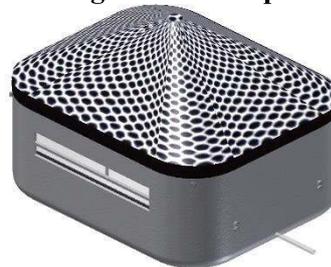
Air hasil desalinasi akan diuji meliputi rasa, bau, kekeruhan, dan tingkat pH. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Pancasila. Alat ukur yang digunakan adalah organoleptik, pH-meter, dan TDS-meter. Tingkat salinitas air laut awal dan setelah proses desalinasi juga diukur. Setelah melakukan pengolahan data, maka dibandingkan parameter fisika terhadap SNI 01-6241 2015.

Tabel 3.1 Metode Pengujian Kualitas Air

Parameter Fisika	Unit	Alat	Metode	Tempat
Rasa	-	Indera Manusia	Organoleptik	Laboratorium
Bau	-	Indera Manusia	Organoleptik	Laboratorium
Zat yang terlarut	mg/L	TDS-meter	Sensor Elektroda	Laboratorium
Parameter Kimia				
pH	-	pH-meter	Sensor Elektroda	Laboratorium

4. Hasil dan Pembahasan

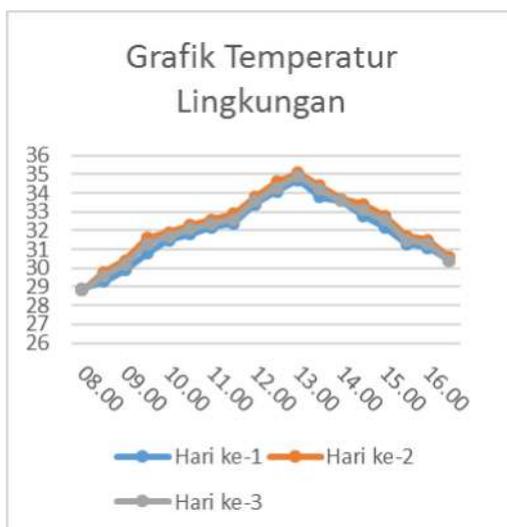
4.1 Pengukuran Temperatur Lingkungan



Gambar 4.1 Alat Desalinasi Piramida Portable Tenaga Surya

Pengukuran temperatur lingkungan berfungsi untuk mengetahui tingkat temperatur kalor matahari yang dihasilkan di sekitar lokasi percobaan alat desalinasi. Pengukuran ini menggunakan *thermohygrometer*. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui juga nilai energi kalor matahari yang terpancar secara radiasi langsung. Temperatur lingkungan diperoleh melalui termometer yang diletakkan di sekitar alat desalinasi. Pengambilan data temperatur lingkungan diukur selama waktu periode percobaan alat desalinasi sehingga dapat diketahui kondisi optimal yang dapat dicapai. Berikut ini adalah hasil pengukuran temperatur lingkungan.

Grafik 4.1. Hasil Pengukuran Temperatur Lingkungan



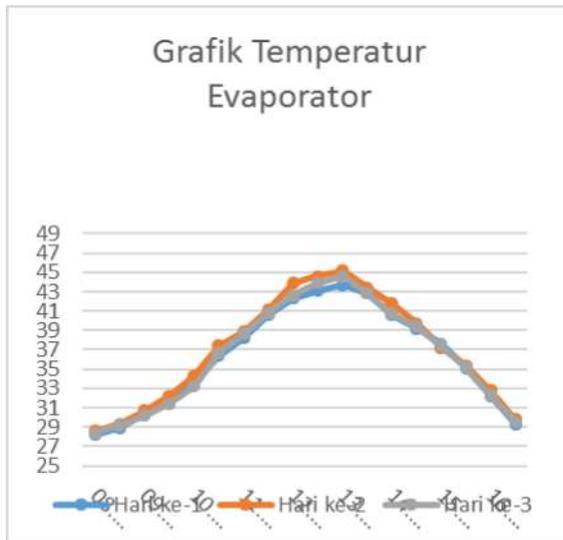
4.2 Pengukuran Temperatur Evaporator

Evaporator merupakan ruang untuk menguapkan air laut yang berkaitan langsung dengan proses desalinasi. Percobaan alat desalinasi dilakukan pada selang waktu antara pukul 08.00 – 16.00.



Gambar 4.2 Ruang Evaporator

Grafik 4.2 Hasil Pengukuran Temperatur Evaporator



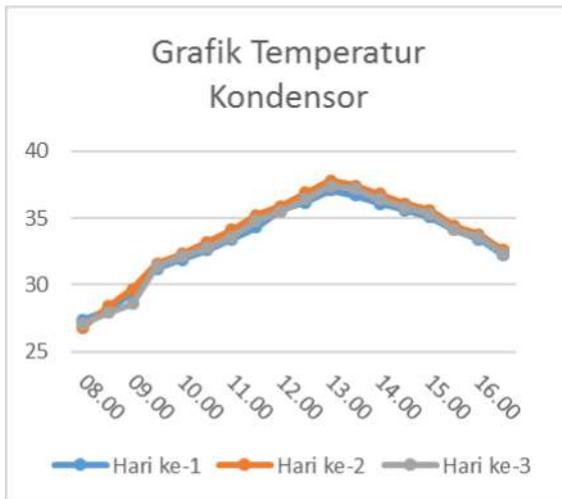
4.3 Pengukuran Temperatur Kondensor

Kondensor berfungsi sebagai proses kondensasi uap air hasil dari evaporasi. Kondensor harus memiliki temperatur yang lebih rendah karena berperan dalam membentuk titik-titik embun hasil penguapan dari air laut. Hasil pengembunan tersebut akan dialirkan menuju kanal dan dilanjutkan menuju wadah air hasil desalinasi. Temperatur kondensor lebih banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti temperature lingkungan dan kondisi cuaca saat proses percobaan berlangsung.



Gambar 4.3 Kanal Air

Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Temperatur Kondensator



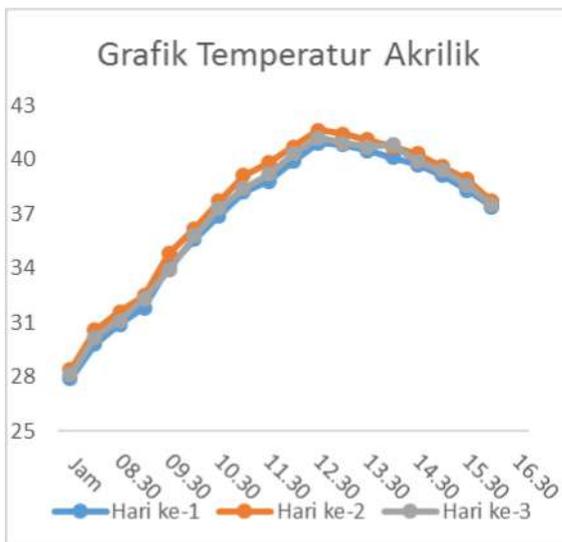
4.4 Pengukuran Temperatur Kolektor



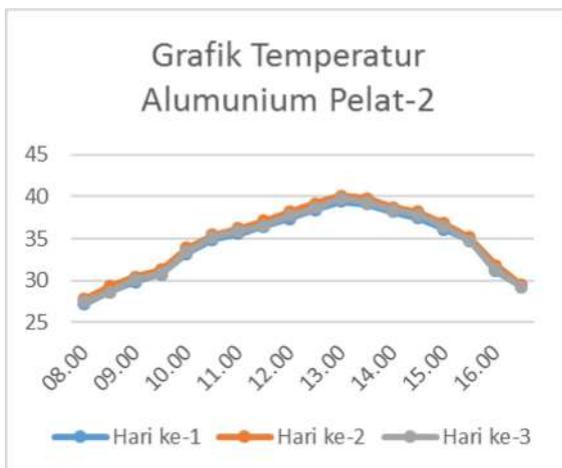
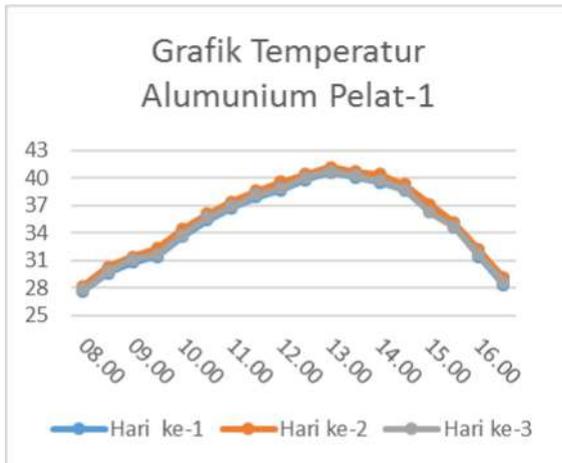
Gambar 4.4 Kolektor Pelat datar

Kolektor digunakan untuk menyerap energi kalor matahari, menyimpannya, dan menggunakannya untuk memanaskan air laut. Kolektor pelat datar digunakan dalam percobaan ini karena dapat menyerap kalor matahari secara optimal dan material penyusunnya mudah didapatkan dengan biaya terjangkau. Bentuk dan susunan kolektor sangat memengaruhi terhadap daya emisivitas radiasi matahari, sehingga memilih material kolektor akan mempengaruhi produktivitas alat desalinasi.

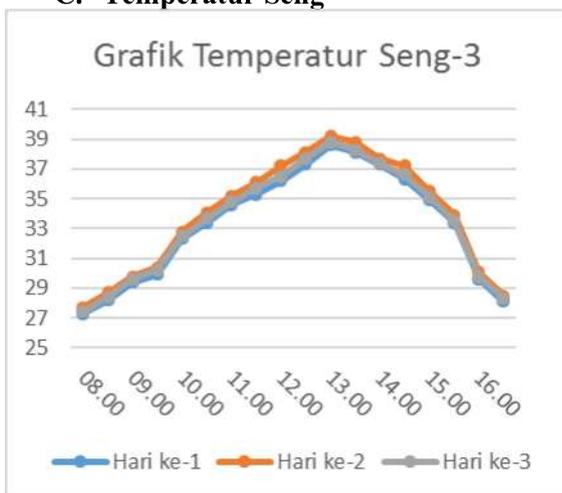
A. Temperatur Pelat Akrilik

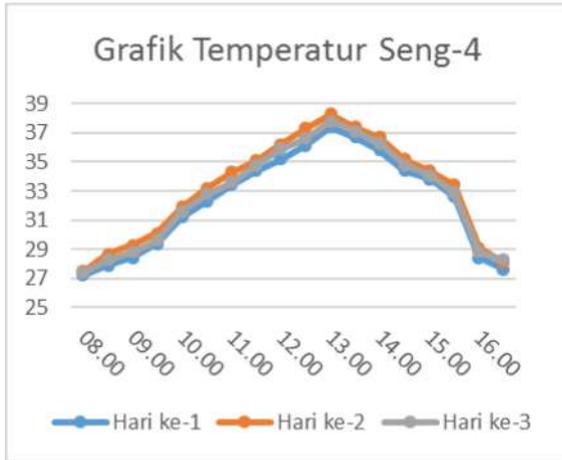


B. Temperatur pelat Alumunium



C. Temperatur Seng





4.5 Air Hasil Desalinasi

Pengujian alat desalinasi dilakukan selama 3 hari yang dilakukan di pantai Ancol. Selama 3 hari didapat air hasil desalinasi yang dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Air Hasil Desalinasi

Periode	Volume Air Laut	Volume Air Destilat
Hari ke-1	5400 mL	124,7 mL
Hari ke-2	5400 mL	126,2 mL
Hari ke-3	5400 mL	125,2 ML

4.6 Uji Kualitas Air Hasil Desalinasi

Pengujian kualitas air hasil desalinasi yang dilakukan berupa uji Ph Air menggunakan pH-Meter lalu uji salinitas air menggunakan TDS-Meter setelah itu uji rasa dan bau pada air hasil desalinasi. Untuk melihat uji kualitas air bisa dilihat ditabel berikut :

No	Parameter	Periode Percobaan	pH	ppm	Rasa	Bau
1	SNI-	-	6,5-7,5	<300	Tawar	Tak Berbau
2	Air Laut	Hari ke-1	8,1	956	Asin	Garam
		Hari ke-2	8,1	934	Asin	Garam
		Hari ke-3	8,1	952	Asin	Garam
3	Air Destilat	Hari k e-1	7,9	747	Asin	Tak berbau
		Hari ke-2	7,8	726	Asin	Tak berbau
		Hari ke-3	7,9	743	Asin	Tak Berbau

5.KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat untuk Pengujian Alat Desalinasi Piramida Portable Berbasis Tenaga Surya yang dilakukan selama 3 hari sebagai berikut :

1. Pengukuran suhu lingkungan tertinggi dicapai pada hari ke-2 pukul 13.00 sebesar 35,6°c
2. Pengukuran suhu evaporator tertinggi dicapai pada hari ke-2 pukul 13.00 sebesar 45,2°c
3. Pengukuran suhu kondensor tertinggi dicapai pada hari ke-2 pukul 13.00 sebesar 37,8°c
4. Pengukuran kolektor tertinggi dicapai pada hari ke-2 pukul 13.00
 - Akrilik sebesar 41,6°c
 - Alumunium-1 sebesar 41,2°c

- Alumunium-2 sebesar 40,1°C
 - Seng-3 sebesar 39,2°C
 - Seng-4 sebesar 38,3°C
5. Dari total selama 3 hari pengujian alat desalinasi dengan air laut input sebesar 5400 mL didapat volume tertinggi destilat pada hari ke-2 sebesar 126,2 mL. Volume tertinggi air destilat tertinggi di hari ke-2 karena temperatur lingkungan , temperatur evaporator, temperatur kondensor dan total temperatur kolektor lebih tinggi dibandingkan hari ke-1 dan hari ke-2, parameter inilah yang mempengaruhi volume air hasil destilat
 6. Air hasil destilat belum memenuhi standar SNI 01-6241 2015 sebagai air minum karena pH yang didapat >7,5 dan kadar ppm >300

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran yang diajukan terhadap penyelesaian alat ini, yaitu :

1. Memaksimalkan proses desalinasi yang berkaitan dengan daya serap kolektor pelat datar dan evaporator piramida agar volume destilat yang dihasilkan lebih banyak
2. Memperbaiki kerapatan celah akrilik terhadap dinding dalam agar saat pengujian alat desalinasi piramid portable ini tidak terjadi kebocoran air laut selama proses desalinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Oktora Yassin Lingkan Kawet, F. Halim, and M. I. Jasin, “Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk Zona Pelayanan Ipa Pilolodaa Kota Gorontalo,” *J. Sipil Statik*, vol. 1, no. 12, pp. 801–806, 2013.
- [2] S. H. Abdulloh, “Desalinasi Air dengan Memanfaatkan Energi Terbarukan Desalinasi Air dengan Memanfaatkan Energi Terbarukan,” *Pengolah. Air dengan Menggunakan Energi Terbarukan*, no. December, pp. 1–8, 2015.
- [3] U. Umum, T. Teknologi, and D. Desalinasi, “teknologi desalinasi yang digunakan dewasa ini , pemilihan teknologi desalinasi yang kualitas air bersih yang diinginkan , sumber energi yang akan digunakan untuk produksi Part Per Million (ppm) dapat langsung dikonsumsi manusia , namun air payau dan ai.”
- [4] “Pemilihan Teknologi Desalinasi Nuklir Di Provinsi Kalimantan Timur,” *J. Pengemb. Energi Nukl.*, vol. 11, no. 1, pp. 0–11, 2009.
- [5] I. W. E. Prapta, “Perkembangan teknologi desalinasi.”
- [6] S. Redjeki, “Proses Desalinasi Dengan Membran,” *Direktorat Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. Direktorat Jendral Pendidik. Tinggi Dep. Pendidik. Nas.*, no. Desalinasi, p. 215, 2011.
- [7] A. N. Hakim and K. Khoiruddin, “Book · March 2014,” no. March, 2014.