

PROSES MENGUBAH AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR MENGGUNAKAN SOLAR CELL DENGAN METODE BOILING

Rony Darpono^{1*)}, Qirom², Bahrn Niam³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama
email: ¹ronydr80@gmail.com, ²qirombahagia2@gmail.com, ³bahrn08@gmail.com

Abstract — Seawater is one of the largest natural resources in Indonesia, which contains salt, metals and mycobacteria. Although the resources are abundant, their use is still not widespread, such as being used as clean water or drinking water. Fresh water is very much needed for daily use on ships that are sailing, especially for the dry area, every ship that will go fishing always provides fresh water from land by buying it from PDAM. This study aims to convert sea air into fresh water using the boiling method and solar panel power. Therefore, this method can reduce operating costs when looking for fish in the sea which is actually very easy to get air. In the test from 150 ml of sea water can be obtained to 25 ml with an estimated time of 3 hours, this factor is influenced by the temperature that is not optimal from the DC water heater because it only uses 1 fruit element.

Keywords: sea water, Boiling, Fresh water, solar panels

Abstrak — Air laut merupakan salah satu sumber daya alam terbesar di Indonesia, yang mengandung garam, logam dan mikobakteri. Meskipun sumber dayanya melimpah, pemanfaatannya masih belum meluas, seperti digunakan sebagai air bersih atau air minum. Air tawar sangat diperlukan untuk penggunaan sehari-hari pada kapal yang sedang berlayar, khususnya untuk daerah tegal setiap kapal yang akan berangkat mencari ikan selalu menyediakan air tawar dari darat dengan cara membeli dari PDAM. Pada penelitian ini bertujuan mengubah air laut menjadi air tawar dengan metode boiling dan tenaga panel surya. Oleh karena itu dengan adanya metode ini dapat mengurangi biaya operasional saat akan mencari ikan dilautan yang notabene sangat mudah dalam mendapatkan air. Pada pengujian dari 150 ml air laut dapat diperoleh menjadi 25 ml dengan estimasi waktu 3 jam, faktor ini dipengaruhi oleh suhu yang tidak maksimal dari pemanas air DC karena hanya menggunakan 1 buah element.

Kata Kunci: air laut, Boiling, Air tawar, panel surya.

I. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi anak buah kapal karena setiap aktivitas membutuhkan air, terutama untuk minum, memasak, mandi, mencuci pakaian, mencuci piring dan kegiatan lainnya. Air bersih adalah air yang harus memenuhi persyaratan diantaranya adalah air tidak bewarna, tidak berbau, tidak berasa, tidak mengandung bakteri[1].

Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan metoda evaporasi dimana air laut yang terpapar sinar matahari secara langsung memanaskan air laut tersebut hingga air laut akan menguap, sehingga terjadi proses *evaporasi*. Uap air hasil evaporasi akan tertahan pada bagian membran atas dan akan terkondensasi menjadi air tawar. Selanjutnya air tersebut akan bergerak turun menuju saluran air bersih dan akan tertampung di suatu drum penyimpanan air tawar, dimana kekurangan metode ini sangat sedikit hasil yang diperoleh air tawarnya[2].

Pada penelitian ini bertujuan Membuat proses pengubahan air laut menjadi air tawar dan bersih layak pakai untuk minum dan kebutuhan sehari-hari dikapal menggunakan metode *boiling* dan Mengetahui hasil proses *boiling* tersebut menggunakan tenaga surya/solar cell.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berdasarkan penelusuran terhadap judul penelitian yang mengambil judul Proses mengubah air laut Menjadi air tawar menggunakan solar cell dengan metode boiling:

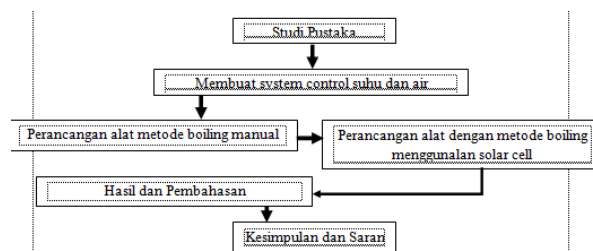
1. Penelitian yang pertama dilakukan oleh Fuad Muhammad dkk dengan judul Pemanfaatan Air Laut Menjadi Air Tawar Menggunakan Prinsip Desalinasi. Tujuan penelitian ini membuat contoh alat desalinasi yang dapat dijadikan sebagai alat yang dapat mengubah air laut menjadi air tawar atau air bersih. Alat desalinasi yang dihasilkan mempunyai 3 bagian utama, yaitu konstruksi piramida, konstruksi lapisan penopang dan dinding transparan piramida. Untuk membuat ketiga bagian utama tersebut dibutuhkan bahan bahan seperti : Alumunium, kayu, bambu dan geo-membrane putih. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, Masyarakat Desa Punjulharjo telah memiliki alat desalinasi untuk merubah air laut menjadi air tawar..[1]
2. Penyulingan air laut menjadi air tawar adalah proses untuk mendapatkan air bersih bagi masyarakat pesisir pantai. Hasil lain dari penyulingan air laut adalah garam. Disini diuji suatu peralatan penyulingan air laut untuk mendapatkan air tawar sekaligus garam yang terbentuk saat penyulingan. Alat penyuling dibuat sederhana dengan menggunakan bahan bakar LPG sebagai sumber panas untuk penguapan. Jumlah air laut yang di uji dalam penelitian ini sebanyak 4 liter, masing-masing 1 liter untuk 4 kali pengujian. Dari hasil pengujian rata-rata air tawar yang dapat disuling sebanyak 814,5 ml air bersih, garam sebanyak 34,75 gr. Waktu pendidihan rata-rata 13 menit, jumlah bahan bakar yang dipergunakan setiap pengujian rata rata 190 gr setara energi sebesar 1530,329 Watt, jumlah panas untuk pendidihan hingga penguapan setara dengan 1020.139 Watt dan waktu yang diperlukan untuk penguapan sampai habis adalah 2 jam 12 menit. Efisiensi alat penyuling sebesar 66.6 %..[2]
3. Guna menunjang pemenuhan kebutuhan air bersih terutama di daerah kepulauan, maka perlu pengembangan alat destilasi hasil penelitian sebelumnya untuk mendapatkan air bersih secara optimal, baik kuantitas maupun kualitas air hasil olahan. Jenis penelitian ini bersifat eksperimen semu (Quasi Experiment), dengan menggunakan desain

faktorial (Factorial design). Pengukuran awal terhadap sampel air laut dengan variabel salinitas, kekeruhan dan pH sebelum dimasukkan ke dalam unit destilator. Selanjutnya sampel air laut dimasukkan ke dalam unit destilasi setinggi 3 cm dibawa pemanasan sinar matahari dengan kombinasi pemanas elemen listrik selama 6 jam, air akan menguap dan mengalir kepenampungan air bersih. Air bersih yang dihasilkan destilator tersebut akan dilakukan pengukuran terhadap salinitas, kekeruhan dan pH serta volume air yang dihasilkan. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah air laut yang diambil di pantai Manado. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara univariat dan bivariate menggunakan Uji T sebagai uji statistik dengan membandingkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan destilator. Alat destilator dapat menghasilkan air bersih (air tawar) dengan rincian pada perlakuan pertama dengan sumber panas alami sinar matahari menghasilkan air bersih (air tawar) 0,17 liter/hari. Perlakuan kedua dengan pemanasan elektrik setara 300 watt menghasilkan air bersih (air tawar) 2,45 liter/hari dan pada perlakuan ketiga dengan sumber panas elektrik setara 450 watt menghasilkan air bersih (air tawar) 3,54 liter/hari.[3]

4. Krisis air bersih adalah permasalahan yang sudah wajar terjadi di Indonesia salah satunya di daerah pesisir yaitu di desa Teulaga Tujuh. Dimana masyarakat sangat sulit untuk mendapatkan air bersih karena memang tidak sumber air bersih (tawar) didesa tersebut maka dari itu saya melakukan penelitian untuk mengubah air laut menjadi air tawar (bisa diminum) dengan bantuan sinar matahari. Penelitian dilakukan selama 10 hari dan hasilnya ternyata menghasilkan air yang layak untuk diminum. Sehingga sistem ini menjadi jawaban dari permasalahan desa Teulaga Tujuh yaitu krisis air bersih[4]
5. Rancang Bangun Alat Pemurni Air Laut Menjadi Air Minum Menggunakan Sistem Piramida Air (*Green House Effect*) Bagi Masyarakat Pulau dan Pesisir Di Kota Makassar. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat alat pemurni air laut menjadi air minum menggunakan sistem piramida air sekaligus menerapkan ke masyarakat pulau dan pesisir di kota Makassar. Metode yang dilakukan terdiri dari tahap pemilihan alat dan bahan yang tepat, perancangan desain dan konstruksi alat, analisis pengujian kualitas air hasil evaporasi dan penerapan alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem piramida air yang hanya mengandalkan tenaga matahari dapat mengubah air laut menjadi air minum. Kualitas air melalui hasil evaporasi menggunakan sistem piramida telah menghasilkan air yang siap diminum karena memenuhi syarat berdasarkan standar No: 492/MENKES/PER/IV/2010 tanggal: 19 April 2010 tentang kualitas air minum. Hasil penerapan alat sistem pemurni air laut menjadi air minum dengan menggunakan energi surya telah menghasilkan solusi alternatif bagi masyarakat pesisir dan pulau untuk mengurangi kesulitan memperoleh air bersih, sehingga pengeluaran kebutuhan pembelian air bersih dapat berkurang. [5]

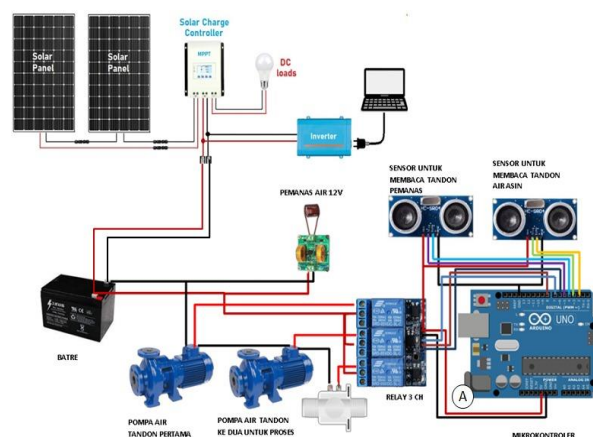
III METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode RnD dengan mengembangkan penelitian sebelumnya. Adapun alur penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Adapun rancangan desain alat dapat dilihat pada gambar 2. Pada gambar 2 digunakan 2 buah sensor yang dipasang pada tendon air pada hasil *boiling* dan tendon air asin yang digunakan sebagai sumber air yang akan diubah menjadi air tawar. Sedangkan untuk 2 buah pompa air digunakan untuk mengambil air asin dari laut dan satunya sebagai pompa pendorong dari tendon air asin. Untuk sumber tenaga menggunakan tenaga surya dengan bantuan *solar cell*, yang disimpan pada sebuah aki/ battery. Untuk pemanas air pada tungku *boiling* menggunakan sumber tegangan DC dikarenakan untuk menghemat sumber tenaga yang dihasilkan dari tenaga surya.



Gambar 3.2 Desain sistem control air dan sumber tegangan dari tenaga surya

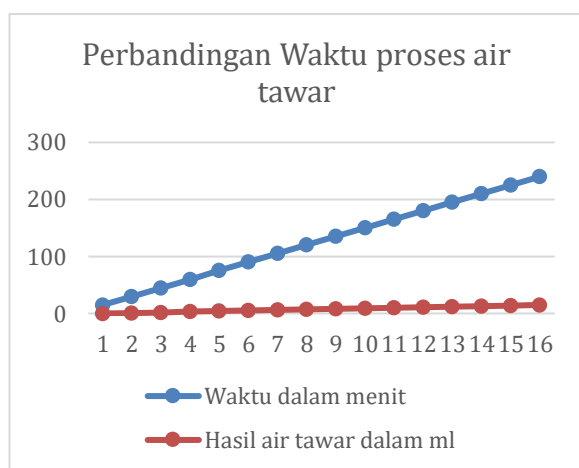
IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses mengubah air laut menjadi air tawar memerlukan waktu yg cukup sesuai dengan titik didih air yang digunakan, semakin tinggi titik didih yang digunakan maka semakin cepat pula akan diperoleh uap air, begitupun jika sebaliknya jika titik didih air rendah maka uap air yang dihasilkan lebih sedikit sehingga akan mempengaruhi hasil untuk memperoleh air tawarnya.

Untuk pnael surya yang digunakan 100 wp dengan tipe monochrome dimana untuk spesifikasi yang digunakan ini sangat kurang jika nantinya diterapkan pada kapal-kapal nelayan, dan juga memerlukan media penyimpanan aki yang besar pula. Hal ini karena untuk kebutuhan heater air pada tungku boiling memerlukan daya 120 watt.

Tabel 4.1 perbandingan waktu terhadap hasil air tawar

Waktu dalam menit	Hasil air tawar dalam ml
15	0
30	1
45	2
60	3
75	4
90	5
105	6
120	7
135	8
150	9
165	10
180	11
195	12
210	13
225	14
240	15



Gambar 4.1. Grafik proses terjadinya air tawar

Proses pengujian dengan langkah awal air asin disimpan dalam tandon, kemudian setelah itu masuk pada tungku *boiling* dengan suhu mencapai titik didih air, dari tungku *boiling* tersebut akan menghasilkan uap air yang kemudian akan masuk pada sebuah pipa kondensat yang berfungsi untuk mempercepat proses mengubah uap air menjadi air tawar, yang kemudian dari hasil air tawar tersebut akan disimpan di tandon.

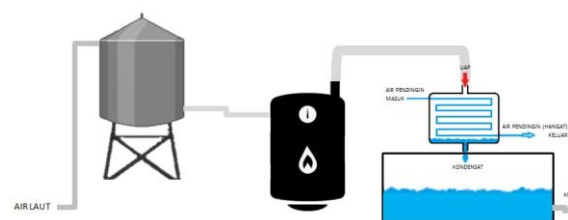
Tabel 4.2 Hasil ujicoba pengubahan air laut menjadi air tawar secara visual dan rasa

No	pengamatan	Air hasil proses boling
1	Warna	bening
2	Rasa	tawar



Gambar 4.2 Hasil proses pengubahan air laut menjadi air tawar

Pada pengujian dari 150 ml air laut dapat diperoleh menjadi 25 ml dengan estimasi waktu 3 jam, faktor ini dipengaruhi oleh suhu yang tidak maksimal dari pemanas air DC karena hanya menggunakan 1 buah element suhu maksimum saat proses boling adalah 95°C.



Gambar 4.3 Gambar proses aliran air asin menjadi air tawar

V.KESIMPULAN

1. Pada penelitian dapat diperoleh hasil yang berupa air tawar yang diperoleh dengan metode *boiling* dengan menggunakan *heater* dari tengangan DC, dengan waktu 3 jam diperoleh 25 ml hal ini dipengaruhi oleh element pemanas yang tidak maksimal.
2. Air tawar yang dihasilkan bagus dengan visual bening dengan rasa tawar, hal ini membuktikan bahwa dengan metode boling ini dapat digunakan untuk merubah air laut menjadi air tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ely, J. (2019). Kualitas Air Hasil Desalinasi Menggunakan Sistim Destilasi Sederhana. *Global Health Science (GHS)*, 4(3), 165-168
- [2] M. Ali1, M. Lazim, Abdul Muin, Iskandar Badil.2019. Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(2), pp. 138-142
- [3] Muh. Said L., Iswadi, Rancang Bangun Alat Pemurni Air Laut Menjadi Air Minum Menggunakan Sistem Piramida Air (Green House Effect) Bagi Masyarakat Pulau dan Pesisir Di Kota Makassar.*Jurnal sains dan pendidikan fisika vol 12 no.3 2016 Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*
- [4] Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia, 2018, *Handbook of energy and economic statistics of Indonesia*, Jakarta: Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia.
- [5] A. Haris and E. Hendrian, 2019, Sistem Monitoring dan Klaster Ketersediaan Energi Menggunakan Metode K-Means pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4 (2), pp. 266 - 271.,

- [6] A. Haris, H. Sikumbang and M. J. Elly, 2020, Sistem Kendali dan Monitoring dengan Syaraf Tiruan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Petir*, 13 (2), pp. 119 - 127,.
- [7] M.H.Hasan, W.K.Muzammil, T.M.I.Mahlia, A.Jannifar, I.Hasanuddin, 2012, A review on the pattern of electricity generation and emission in Indonesia from 1987 to 2009, *Renewable and Sustainable Energi Reviews*, vol.16 No 2, pp. 3206-3219,.
- [8] N. Lady Torana, 2020, Analisa Efisiensi Panel Surya type Polycrystalline sebagai Fungsi Temperatur, Skripsi, Institut Teknologi PLN.
- [9] H.S.Tira, A.Natsir, M.R.Iqbal, 2018, Pengaruh Sudut Surya terhadap Daya Keluaran Sel Surya 10 WP Tipe Polycrystalline, *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 07, no.2, pp. 69-74,.
- [10] A.H. Eldin, M.Refaey, A. Farghly, 2015, A Review of Photovoltaic Solar Energy Technology and its Efficiency, *Proceedings International Middle-East Power System Conference (MEPCON'15)*, Egypt, Desember 15, pp 1547-1554,.
- [11] K.W. Fauzi, T Arfianto, N Taryana, 2018 Perancangan dan Realisasi Solar Tracking Sistem untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno, *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, dan Kontrol* 4(1), pp 64-75.
- [12] F.I.Mustafa, S.Shakir, F.F.Mustafa, A.T.Naiyf, 2018, Simple Design and Implementation of Solar Tracking System Two Axis with Four Sensors for Baghdad City," *Proceedings the 9th International Renewable Energy Congress*, Hammamet, Tunisia.
- [13] R.Arshad, S.Tariq, M.U.Niaz, M.Jamil, 2014, Improvement in Solar Panel Efficiency Using Solar Concentration by Simple Mirrors and by Cooling, presented in *International Conference on Robotics and Emerhing Allied Technologies in Engineering (iCREATE)*, Islamabad, pp. 292-295,.
- [14] S.A.Rakin, S.Suherman, S.Hasan, A.H.Rambe, Gunawan, 2019, A Passive Cooling System for Increasing Efficiency of Solar Panel Output, *Journal of Physics: Conference Series*, pp.1-6.