

Perbandingan Efektivitas Plat Aluminium dan Plat Tembaga pada Proses Kondensasi AWG TEC

1st Alfiah Zalfa Tsabitah
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

alfiahzalfa@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Tri Ayodha A
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

triayodha@telkomuniversity.ac.id

3rd M. Ramdhan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

mramdhan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Air adalah kebutuhan vital bagi manusia untuk keberlangsungan hidup manusia. Air digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, industri, sosial, pertanian, perkebunan, hingga bahan baku produksi suatu produk. Ketersediaan air menjadi focus utama dalam penulisan ini, sebab pada beberapa daerah di Indonesia memiliki masalah akan ketersediaan air bersih. Maka dari itu dibutuhkan Solusi alternatif Ketika keadaan menjadi darurat sehingga sulit untuk menemukan sumber air. Pengembangan ini berfokus pada memenuhi kebutuhan air Ketika keadaan darurat dengan menggunakan sistem penangkapan udara atau bisa disebut juga Atmospheric Water Generator. Atmospheric Water Generator merupakan alat yang memanfaatkan sistem pendinginan untuk menangkap uap air di lingkungan. Sistem pendinginan yang digunakan ada berbagai macam contoh nya sistem kompresi dan sistem termoelektrik. Masing-masing dari sistem tersebut akan dikaji dalam penulisan Capstone Design ini.

Kata kunci— Kata Kunci : Ketersediaan Air, Keadaan Darurat, Atmospheric Water Generator

I. PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan vital bagi manusia untuk keberlangsungan hidup manusia. Air digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, industri, sosial, pertanian, perkebunan, hingga bahan baku produksi suatu produk. Menurut Kusumawardani & Larasati (2018) dijelaskan bahwa air merupakan komponen utama dalam tubuh manusia, seperti 95% otak tersusun atas air, 82% air pada darah, sebanyak 75% air terdapat pada jantung, 86% terdapat pada paru-paru, dan kurang lebih 83% air terdapat pada ginjal[1]. Kekurangan air bagi tubuh manusia dapat menyebabkan dehidrasi, mengurangi konsentrasi, mengganggu fungsi organ, dan meningkatkan resiko penyakit. Berbicara tentang kebutuhan air untuk keberlangsungan hidup erat hubungannya dengan ketersediaan air bersih pada saat kondisi darurat. Dalam situasi darurat seperti bencana alam, konflik, atau situasi krisis lainnya, ketersediaan air bersih sering kali menjadi salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh masyarakat terdampak. Dilihat pada permasalahan ketersediaan air

diatas, selain dibutuhkan penanggulangan oleh pemerintah, dibutuhkan juga alternatif-alternatif yang dapat menyediakan air untuk keadaan darurat ketika krisis ketersediaan air melanda. Dalam mengatasi permasalahan yang ada, terdapat beberapa alternatif untuk mendapatkan air bersih. Contoh dari alternatif tersebut adalah desalinasi air laut dan penangkapan air dari udara. Desalinasi air laut merupakan proses menghilangkan kadar garam pada air laut sehingga menjadi air bersih[2], sedangkan penangkapan air di udara merupakan pemanfaatan sistem refrigasi untuk mendapatkan perubahan suhu lingkungan menjadi suhu titik embun. Suhu titik embun adalah titik suhu di mana air berbentuk gas di udara sudah jenuh dan mengembun menjadi air cair pada tekanan udara tetap. Pada suhu tersebut, air cair yang terkondensasi menjadi kabut 2 jika mengapung di udara, dan menjadi embun jika menempel pada permukaan padat[3].

II. KAJIAN TEORI

A. Dasar Penentuan Spesifikasi

Pengembangan atmospheric water generator berbasis thermoelectric merupakan salah satu cara untuk membantu mengatasi masalah ketersediaan air pada saat situasi darurat. Dengan kemampuannya dalam mencapai suatu alat yang efektif dan efisien, maka diperlukannya sebuah spesifikasi. Oleh karena itu, diperlukannya analisis yang lebih dalam untuk menentukan dasar penentuan spesifikasi sebelum menentukan spesifikasi lebih dalam. Dasar penentuan spesifikasi diperoleh dari aturan pemerintah, spesifikasi produk yang sudah ada, literatur yang bersumber dari buku atau paper lainnya.

B. Batasan dan Spesifikasi

Batasan dan spesifikasi menjadi salah satu hal penting dalam penentu kinerja atmospheric water generator berbasis thermoelectric dalam menghasilkan air bersih. Beberapa batasan seperti ukuran dan kualitas air yang diproduksi harus dipertimbangkan dengan baik agar alat yang dihasilkan dapat beroperasi dengan baik.

III. METODE

A. Analisis dan Pemilihan Solusi

1. Analisis Solusi

Pada sub bab ini dilakukan analisis terhadap solusi-solusi yang telah dijabarkan sebelumnya. Pemilihan solusi akan ditentukan oleh beberapa parameter. Pada pemaparan CD-1 solusi yang ditawarkan ada 3 yaitu, Atmospheric Water Generator (AWG) berbasis sistem refrigerasi kompresor uap dan berbasis sistem termoelektrik, teknik desalinasi, dan sistem penampungan air hujan untuk menghasilkan air. Atmospheric water generator (AWG) terbagi menjadi 2 sistem, yaitu sistem refrigerasi kompresi uap (SRKU) yang mengubah fase uap menjadi cair melalui siklus kompresi. Komponen utama dari AWG SRKU terdiri dari kompresor, evaporator, kondensor, dan katup ekspansi. Kondensasi uap yang dilakukan oleh AWG SRKU menggunakan proses kondensasi dan evaporasi untuk membuat perpindahan panas. Selain AWG SRKU, terdapat juga AWG berbasis Termoelektrik (TEC). Komponen utama dari AWG TEC adalah peltier yang memiliki 2 sisi, yaitu sisi panas dan sisi dingin. Peltier digunakan untuk menyerap paas dari sisi dingin dan kemudian mentransfernya ke sisi panas. Teknik desalinasi merupakan proses menghilangkan garam dan mineral dari air payau atau air laut untuk menghasilkan air bersih. Teknik desalinasi yang paling umum adalah reverse osmosis. Komponen utama dari teknik desalinasi terkhusus reverse osmosis adalah membrane reverse osmosis yang berguna untuk memisahkan garam dan mineral dari air laut. Sistem penampungan air hujan (SPA) adalah salah satu cara untuk mendapatkan air dengan mengumpulkan dan menyimpan air hujan yang jatuh dari atap bangunan. Komponen utama yang digunakan pada SPAH adalah talang air yang berfungsi untuk mengumpulkan air hujan dari atap bangunan, pipa yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan dari talang air, 21 tempat penyimpanan air hujan, dan penyaringan yang berfungsi untuk menarik partikel dan kotoran yang terbawa.

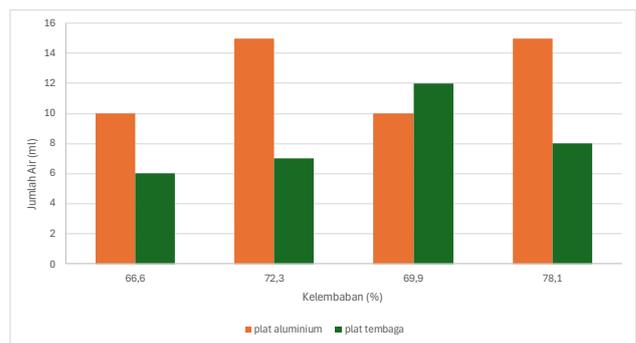
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan efisiensi antar plat diperlukan pengukuran parameter seperti suhu lingkungan, kelembaban lingkungan, suhu tengah plat, suhu pinggir plat. Pengukuran tersebut melibatkan beberapa alat ukur seperti, termokopel, anemometer, wattmeter, dan thermostat. Pengukuran dimulai dengan membandingkan kapasitas maksimal air yang dihasilkan yang menggunakan medium plat, yaitu plat tembaga dan plat aluminium. Pengujian dilakukan di 2 tempat yang berbeda, yaitu dalam ruangan P115 dan koridor gedung P.

TABEL 1. Hasil Perbandingan Plat Tembaga dan Aluminium

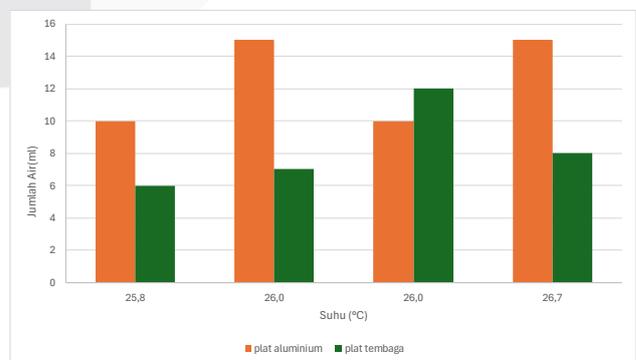
Set Poin	Lokasi	Jenis Plat	Suhu Ruangan	Kelembaban Ruangan	Arus	Daya	Suhu pada set poin	Suhu tengah plat	Jumlah Air
5-10	Indoor	Aluminium	26,0	66,6	0,326	40,6	8,3	5,9	10
		Tembaga	23,9	69,4	0,289	41,4	8,3	5,7	6
	Outdoor	Aluminium	26,0	72,3	0,300	39,8	7,8	6,5	15
		Tembaga	27,0	71,5	0,292	40,0	7,3	5,0	7
10-15	Indoor	Aluminium	25,8	69,9	0,322	41,2	11,4	7,8	10
		Tembaga	26,1	74,4	0,332	41,5	10,0	6,9	12
	Outdoor	Aluminium	26,7	78,1	0,301	41,1	13,2	9,8	15
		Tembaga	26,2	65,6	0,301	41,7	9,1	6,1	8

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa dalam hal menghantarkan dingin plat tembaga lebih baik jika dibandingkan dengan aluminium, hal tersebut dapat kita lihat dari suhu tengah plat yang tercatat rata-rata suhu plat tembaga lebih rendah jika dibandingkan dengan plat aluminium. Namun jika dilihat Berdasarkan jumlah air paling banyak dihasilkan 15 mL dari plat aluminium dengan percobaan yang dilakukan *outdoor* atau di koridor gedung P. Dikarenakan tujuan perbandingan ini dilakukan adalah untuk menentukan plat yang paling bagus dalam membantu proses kondesasi pada AWG TEC, maka parameter yang digunakan adalah dari segi jumlah air yang paling banyak dihasilkan yaitu plat aluminium. Untuk penjabaran lebih lanjut terkait perbandingan antara suhu dan jumlah air maupun kelembaban dengan jumlah air akan dijelaskan selanjutnya menggunakan grafik.



GAMBAR 1. Grafik Perbandingan Hasil Air dan Kelembaban

Berdasarkan grafik diatas, didapatkan bahwa jumlah air yang paling banyak dihasilkan berada pada plat aluminium dengan jumlah 15 ml dan mencapai kelembaban rata-rata pada angka 72% dan 78%.



GAMBAR 2. Grafik Perbandingan Hasil Air dan Suhu

Berdasarkan grafik diatas, didapatkan bahwa jumlah air yang paling banyak dihasilkan berada pada plat aluminium dengan jumlah 15 ml pada suhu 26°C dan 26,7°C.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa plat aluminium menunjukkan hasil yang lebih baik dalam membantu proses kondensasi pada *atmospheric water generator* berbasis *thermoelectric*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil produksi air yang lebih banyak pada saat menggunakan plat aluminium jika dibandingkan dengan plat tembaga.

REFERENSI

- [1] S. Kusumawardani et al., "ANALISIS KONSUMSI AIR PUTIH TERHADAP KONSENTRASI SISWA," *HOLISTIKA Jurnal Ilmiah PGSD*, vol. IV, no. 2, pp. 91–95, Nov. 2020, Accessed: Oct. 08, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/holistika/article/view/812>
- [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] A. T. Daya, "Bagaimana Proses dan Cara Kerja Desalinasi Air Laut?," <https://adikartirtadaya.co.id/bagaimana-proses-dancara-kerja-desalinasi-air-laut/>. Renkeer, "Dew Point Definition, Impact And Measurement." Accessed: Jun. 30, 2024. <https://www.renkeer.com/dew-point/> [Online]. Available: "Permenkes No.2 Tahun 2023," 2023. [Online]. Available: www.peraturan.go.id
- P. Kanisius Purwadi, "KARAKTERISTIK MESIN PENGHASIL AIR DARI UDARA CHARACTERISTIC OF THE ATMOSPHERIC WATER GENERATOR," 2019. T. Ajiwiguna and M. R. Kirom, "Design and optimization of simple atmospheric water generator using thermoelectric module," *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 13, no. 2, p. 173, Oct. 2023, doi: 10.29303/dtm.v13i2.663. D. Dicky Yhavez, M. Meddy Danial, and dan Arfena Deah Lestari, "Desalinasi Air Laut Menggunakan Metode Reverse Osmosis (RO) Dengan Variasi Tekanan Pompa," 2024. G. Rizqina Ersa et al., "KAJIAN ALTERNATIF TEKNOLOGI DESALINASI DALAM PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK DESA LABUAN BAJO, NTT ALTERNATIVE STUDY OF DESALINATION TECHNOLOGY FOR FRESHWATER