

# Analisis Regresi Pengaruh Kelembaban Dan Suhu Pada Atmospheric Water Generator Berbasis Thermoelectric

1<sup>st</sup> Vigo Raihan Siradj  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

vigoraihan@student.telkomuniversity.  
ac.id

2<sup>nd</sup> Tri Ayodha A  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

triayodha@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> M. Ramdhan  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

mramdankirom@telkomuniversity.ac  
.id

**Abstrak** - Penelitian ini mengevaluasi penggunaan Atmospheric Water Generator (AWG) berbasis termoelektrik untuk menghasilkan air bersih. Sistem ini menggunakan modul Peltier, pelat aluminium, heatsink, dan kipas pendingin untuk mengkondensasikan uap air dari udara. Hasil analisis menunjukkan suhu lingkungan memiliki pengaruh terbesar terhadap produksi air, diikuti oleh kelembaban dan suhu tengah plat. Model regresi linear menunjukkan bahwa 60% variasi jumlah air dapat dijelaskan oleh suhu dan kelembaban, dengan standar error 3,218 dari 26 data. Sistem ini menawarkan desain sederhana dan efektif dengan kebutuhan perawatan minimal, menjadikannya solusi inovatif untuk menghasilkan air bersih dalam kondisi darurat.

**Kata Kunci** - Sistem AWG, Air Bersih, Suhu, Temperatur

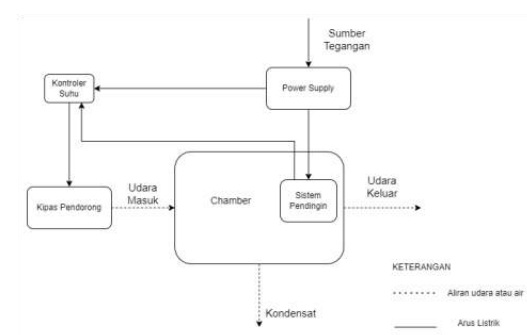
## I. PENDAHULUAN

Air adalah elemen vital yang mendukung keberlangsungan hidup manusia, digunakan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari seperti kebutuhan rumah tangga, industri, pertanian, dan sebagai bahan baku produksi. Kekurangan air dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk dehidrasi, gangguan fungsi organ, dan peningkatan risiko penyakit.

Ketersediaan air bersih menjadi sangat penting, terutama dalam situasi darurat seperti bencana alam, konflik, atau krisis lainnya. Dalam kondisi ini, air bersih sering kali sulit didapatkan, sehingga inovasi dan intervensi diperlukan untuk memastikan pasokan yang cukup. Salah satu solusi adalah desalinasi air laut, yaitu proses menghilangkan garam dari air laut untuk menghasilkan air bersih. Alternatif lain adalah penangkapan air dari udara dengan menggunakan sistem refrigerasi yang mengubah uap air menjadi air

## II. SISTEM ATMOSPHERIC WATER GENERATOR BERBASIS TERMOELEKTRIK

Solusi yang diusulkan adalah Atmospheric Water Generator (AWG) berbasis termoelektrik. Alat ini terdiri dari empat komponen utama: modul Peltier, pelat, heatsink, dan kipas pendingin. Prinsip kerja termoelektrik melibatkan penggunaan modul Peltier, di mana aliran arus listrik melalui elemen Peltier menyebabkan salah satu sisi menjadi dingin (menyerap panas) dan sisi lainnya menjadi panas (melepaskan panas). Prinsip ini dapat diterapkan pada AWG dengan menggunakan sistem pendinginan termoelektrik untuk menangkap udara di sekitar dan mengatur suhu pada sisi dingin Peltier agar tetap pada titik embun. Teknologi ini menawarkan keuntungan berupa desain yang lebih sederhana dan tidak adanya komponen bergerak seperti kompresor, yang mengurangi kebutuhan perawatan.



GAMBAR 1.  
Diagram Blok Sistem AWG

Diagram di atas menunjukkan diagram blok dari keseluruhan sistem Atmospheric Water Generator (AWG), yang terdiri dari beberapa komponen seperti power supply, kontroler suhu, kipas pendorong, chamber/cooler box, dan sistem pendingin/TEC. Aliran listrik dari power supply mengalir ke kontroler suhu, kipas pendorong, dan sistem pendingin. Setelah sistem diaktifkan, kipas pendorong akan mengarahkan udara ke



|                      | Suhu Lingkungan | Kelembaban Lingkungan | Suhu tengah plat | Jumlah Air |
|----------------------|-----------------|-----------------------|------------------|------------|
| Suhu Lingkungan      | 1               |                       |                  |            |
| Kelembaban Lingkunga | -0,382842299    | 1                     |                  |            |
| Suhu tengah plat     | 0,185262993     | -0,010216342          | 1                |            |
| Jumlah Air           | -0,05762461     | 0,738881124           | 0,061946281      | 1          |

Diperlukan perhitungan koefisien korelasi untuk data suhu ruangan, kelembaban lingkungan, dan jumlah air hasil pengujian guna memahami hubungan antar variabel tersebut. Jika koefisien korelasi mendekati satu, berarti hubungan antar variabel sangat kuat, dan arah hubungan kedua variabel dapat ditentukan. Berdasarkan perhitungan koefisien korelasi antara kelembaban lingkungan dan jumlah air, hasilnya menunjukkan korelasi yang cukup kuat dan positif dengan nilai korelasi sebesar 0,738, sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kelembaban lingkungan terjadi bersamaan dengan peningkatan jumlah air yang dihasilkan.

Selanjutnya akan dilakukan analisis regresi berdasarkan data yang sudah diambil. Data hasil pengujian diolah menggunakan persamaan regresi linear berganda dengan tiga variabel independen dan satu variabel dependen

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3$$

Keterangan:

Y = variabel dependan

X = Variabel Independen

B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>= Parameter Mode

Tabel 3. Analisis Regresi

| Regression Statistics |             |
|-----------------------|-------------|
| Multiple R            | 0,778385107 |
| R Square              | 0,605883374 |
| Adjusted R Square     |             |
| Square                | 0,552140198 |
| Standard Error        | 3,218272003 |
| Observations          | 26          |

Hasil analisis regresi statistik menunjukkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,60, yang berarti bahwa rata-rata suhu dan kelembaban lingkungan menjelaskan 60% dari variasi jumlah air yang dihasilkan. Selain itu, standar error absolut keseluruhan antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual adalah 3,218 dari 26 data yang dianalisis. Selanjutnya, analisis ANOVA (Analysis of Variance) dilakukan untuk menentukan koefisien dan standar error guna memahami model dari data yang dikumpulkan. Hasilnya menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan signifikan, dengan F(3, 22) = 11,273, p < 0,01, dan R<sup>2</sup> = 0,60.

TABEL 3. Analisis Regresi

|            | df | SS          | MS        | F        | Significance F |
|------------|----|-------------|-----------|----------|----------------|
| Regression | 3  | 350,2938031 | 116,7646  | 11,27368 | 0,00011        |
| Residual   | 22 | 227,8600431 | 10,357275 |          |                |
| Total      | 25 | 578,1538462 |           |          |                |

TABEL 4. Hasil Permodelan

|                       | Coefficients | Standard Error |
|-----------------------|--------------|----------------|
| Intercept             | -48,74256    | 18,29379964    |
| Suhu Lingkungan       | 0,924557     | 0,527141575    |
| Kelembaban Lingkungan | 0,66458      | 0,115113045    |
| Suhu tengah plat      | 0,047986     | 0,291143123    |

Hasilnya didapatkan permodelan pengaruh Suhu plat, suhu lingkungan, dan kelembaban lingkungan terhadap jumlah air yang dihasilkan. Berikut merupakan rumus dari hasil regresi.

$$Y = -49,742 + 0,924(X_1) + 0,664(X_2) + 0,047(X_3)$$

Nilai konstanta intercept sebesar -49,959 menunjukkan bahwa jika suhu lingkungan (X<sub>1</sub>), kelembaban lingkungan (X<sub>2</sub>), dan suhu tengah plat (X<sub>3</sub>) semuanya bernilai 0, maka alat tidak akan menghasilkan air. Setiap peningkatan suhu satu derajat Celsius meningkatkan jumlah air sebesar 0,966 ml, sedangkan setiap kenaikan kelembaban 1% menambah 0,669 ml, dan suhu tengah plat menambah 0,047 ml. Analisis menunjukkan suhu lingkungan (X<sub>1</sub>) adalah variabel yang paling berpengaruh terhadap jumlah air, diikuti oleh kelembaban lingkungan, dan suhu tengah plat memiliki pengaruh terkecil.

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem Atmospheric Water Generator (AWG) berbasis termoelektrik dapat menjadi solusi efektif untuk menghasilkan air bersih, terutama dalam kondisi darurat. Sistem ini, yang terdiri dari modul Peltier, pelat aluminium, heatsink, dan kipas pendingin, menggunakan prinsip termoelektrik untuk mengkondensasikan uap air dari udara. Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu lingkungan memiliki pengaruh terbesar terhadap jumlah air yang dihasilkan, diikuti oleh kelembaban lingkungan dan suhu tengah plat. Model regresi linear menunjukkan bahwa 60% dari variasi jumlah air dapat dijelaskan oleh suhu dan kelembaban lingkungan, dengan standar error absolut sebesar 3,218 dari 26 data. Dengan F(3, 22) = 11,273 dan p < 0,01, model regresi ini signifikan dan menunjukkan bahwa suhu lingkungan adalah variabel yang paling berpengaruh terhadap hasil produksi air. Oleh karena itu, sistem AWG berbasis termoelektrik menawarkan desain yang sederhana dan efektif untuk menghasilkan air bersih, dengan manfaat tambahan berupa pengurangan kebutuhan perawatan berkat tidak adanya komponen bergerak.

REFERENSI

- [1] T. Khoirul, M. F. .B, A. Z. T dan V. R.S,  
PENGEMBANGAN ATMOSPHERIC WATER  
BERBASIS TERMOELEKTRIK, Bandung:  
Telkom University, 2024.