

**ANALISIS PERFORMA MESIN PEMANEN AIR BERBASIS
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR DENGAN METODE EKSPERIMEN**



ABID FAISHAL

41316010007

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERFORMA MESIN PEMANEN AIR BERBASIS *ATMOSPHERIC WATER GENERATOR* DENGAN METODE EKSPERIMEN



Disusun Oleh:

Nama : ABID FAISHAL

NIM : 41316010007

Program Studi : Teknik Mesin

Dosen Pembimbing : Deni Shidqi Khaerudini, Dr. Eng

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYRAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI (2020)**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERFORMA MESIN PEMANEN AIR BERBASIS
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR**




Disusun Oleh:

Nama : ABID FAISHAL
NIM : 41316010007
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal 3 Juli 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui

Dosen Pembimbing



(Dr. Deni Shidqy Khoirudini S.Si. M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Alief Ayicenna Luthfie, ST, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abid Faishal
NIM : 41316010007
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Kerja Praktik : Analisis Performa Mesin Pemanen Air Berbasis Atmospheric
Water Generator Dengan Metode Eksperimen

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Juli 2020



(Abid Faishal)

PENGHARGAAN

Puji syukur selalu dan tak lupa penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena atas nikmat, ridho, dan karunia -Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu dan dapat menyusun Laporan Tugas Akhir.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan pelaksanaan Tugas Akhir dan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam proses melaksanakan kegiatan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral maupun langsung.

Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar -besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun Laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua, Ayahanda Poniman dan Ibunda Sri Haryekti yang telah memberikan dukungan baik secara finansial maupun moral kepada penulis.
3. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir sekaligus sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
5. Bapak Deni Shidqi Khaerudini, Dr. Eng sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan nasehat selama jalannya proses tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu dosen pengajar Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan.

7. Saudara Setyo Aji Wibowo dan Dimas Anggayuda sebagai tim yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir penulis.
8. Teman-teman Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana tahun angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan motivasi.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar laporan kerja praktik ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 23 Juli 2020

Abid Faishal



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Pada saat ini kebutuhan air tawar bersih di dunia termasuk Indonesia terus meningkat. Sumber air yang digunakanpun masih sebatas penggunaan air tanah atau air dari PDAM. Dengan adanya masalah dalam kebutuhan air bersih, dirancanglah perangkat pemanen air dari kelembaban udara yang disebut *atmospheric water generator* (AWG). Untuk mendapatkan kemampuan atau performa dari AWG ini maka perlu dilakukan analisis performa agar alat ini dapat digunakan sesuai target dan waktu pakai yang lama. Pengambilan data ini menggunakan metode eksperimen atau pengukuran data secara langsung. Data performa yang dicatat berupa *coefficient of performance* (COP), efisiensi, daya minimum, adapun data pendukung seperti data bank karakteristik lokasi penelitian dan hasil debit air pengembunan dari AWG. Khusus untuk data karakteristik lokasi penelitian data yang diambil berasal dari laman *website* BMKG. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai COP dari air biasa dan radiator sebesar 2,76 dan 2,22. Untuk hasil debit air pengembunan terbesar ada pada variasi air radiator pada Kota Tangerang sebesar 0,0100 L/menit. Sedangkan itu, untuk daerah Kota Tangerang memiliki potensi paling besar dibandingkan dengan Jakarta Utara dengan kelembaban 84,34 %, kecepatan angin 1,25 m/s, dan temperatur 27,86 derajat celsius selama bulan Januari sampai Mei 2020. Untuk daya minimum dan maksimum didapatkan nilai 6,78 watt dan 62,2 watt.

Kata Kunci : *Atmospheric water generator*, efisiensi, performa



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

At this time the need for clean fresh water in the world including Indonesia continues to increase. The source of water used is still limited to the use of ground water or water from the PDAM. With a problem in the need for clean water, designed a water harvester from the air called the atmospheric water generator (AWG). To determine the ability or performance of this AWG, it is necessary to perform a performance analysis so that this device can be used according to the target and a long time to use. Retrieval of this data using the experimental method or measurement of data directly. Performance data recorded in the form of coefficient of performance (COP), efficiency, minimum power, as for supporting data such as bank data characteristics of research locations and the results of discharge water condensation from AWG. Specifically for research location characteristics data, data taken came from BMKG website pages. From the results of this study, COP values from ordinary water and radiators were 2.76 and 2.22. For the results of the largest condensation discharge there is a variation of the radiator water in Tangerang City at 0.0100 L / min. Meanwhile, for the Kota Tangerang area it has the most potential compared to North Jakarta with a humidity of 84.34%, a wind speed of 1.25 m / s, and a temperature of 27.86 degrees celsius during January to May 2020. For the minimum and maximum power values obtained are 6.78 watts and 62.2 watts.

Keyword : Atmospheric water generator, efficiency, performance.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 UDARA	6
2.2 AIR	6
2.2.1 Sumber Air	6
2.3 METODE PENANGKAPAN AIR DARI UDARA	7
2.4 <i>THERMOELECTRIC COOLER (TEC)</i>	10
2.2.1 Efek T. J Seebeck	11
2.2.2 Efek Peltier	12
2.5 CARA KERJA <i>THERMOELECTRIC</i>	13
2.5.1 Perpindahan Kalor Konduksi	15

2.5.2 Daya Listrik	15
2.5.3 Coefficient Of Performance (COP)	16
2.5.4 Modul Thermoelectric	16
2.6 KOMPONEN PENDUKUNG	17
2.6.1 Heatsink	17
2.6.2 <i>Thermal Paste</i>	19
2.7 PENGGUNAAN <i>THERMOELECTRIC</i>	20
2.8 <i>PSYCOMETRIC CHART</i>	21
2.8.1 <i>Psycometric Calculation</i>	22
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 DIAGRAM ALIR	23
3.2 ALAT DAN BAHAN	26
BAB 4	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1.1 Data Karakteristik Lokasi Penelitian	29
4.1.2 Data Daya Minimum Sistem AWG	42
4.1.3 Data <i>Coefficient of Performance (COP)</i>	44
4.1.4 Hasil Pengembunan	46
BAB 5	50
PENUTUP	50
5.1 KESIMPULAN	50
5.2 SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaring Penangkap Air	8
Gambar 2.2 Kincir Penangkap Air	9
Gambar 2.3 Design AWG	10
Gambar 2.4 Percobaan T.J Seebeck dan J. Peltier	11
Gambar 2.5 Termokopel efek seebeck	12
Gambar 2.6 Efek peltier	12
Gambar 2.8 Proses perpindahan panas	14
Gambar 2.9 Kode pada peltier	14
Gambar 2.10 Pembacaan kode peltier	15
Gambar 2.11 Skema proses pembuangan panas pada heatsink	18
Gambar 2.12 <i>Thermal paste</i>	19
Gambar 2.14 Tampilan psychometric calculator	22
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i>	23
Gambar 4.1 Grafik kelembaban udara bulanan Jakarta Utara tahun 2020.	31
Gambar 4.2 Grafik kelembaban udara Kota Tangerang tahun 2020.	33
Gambar 4.3 Grafik perbandingan kelembaban udara tahun 2020.	33
Gambar 4.4 Grafik kecepatan angin rata-rata Jakarta Utara tahun 2020.	35
Gambar 4.5 Grafik kecepatan rata-rata Kota Tangerang tahun 2020.	37
Gambar 4.6 Grafik perbandingan tahun 2020.	37
Gambar 4.7 Grafik temperatur rata-rata Jakarta Utara tahun 2020.	39
Gambar 4.8 Grafik temperatur rata-rata Kota Tangerang tahun 2020.	41
Gambar 4.10 Grafik daya minumum dan daya maksimum.	43
Gambar 4.11 Grafik Nilai COP.	45
Gambar 4.16 Grafik hasil pengembunan Kota Tangerang.	46

Gambar 4.17 Grafik hasil pengembunan Jakarta Utara.	47
Gambar 4.18 Grafik hasil air pengembunan variasi air biasa.	48
Gambar 4.19 Grafik hasil air pengembunan variasi air radiator.	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data karakteristik lokasi penelitian	24
Tabel 3.2 Daya minimum dan daya maksimum	24
Tabel 3.3 Coefficient of performance (COP)	25
Tabel 3.4 Hasi debit air pengembunan	25
Tabel 3.6 Daftar alat dan bahan	27
Tabel 4.1 Data kelembaban udara Jakarta Utara.	30
Tabel 4.2 Kelembaban udara Kota Tangerang.	32
Tabel 4.3 Kecepatan angin rata-rata Jakarta Utara.	34
Tabel 4.4 Kecepatan angin rata-rata Kota Tangerang.	36
Tabel 4.5 Temperatur rata-rata Jakarta Utara.	38
Tabel 4.6 Temperatur rata-rata Kota Tangerang.	39
Tabel 4.7 Data ringkasan.	42
Tabel 4.8 Daya minimum.	42
Tabel 4.9 Daya maksimum.	43
Tabel 4.10 Data COP Pout	44
Tabel 4.11 Data COP P _{in}	44
Tabel 4.12 Hasil COP	44
Tabel 4.13 Hasil air pengembunan Kota Tangerang.	46
Tabel 4.14 Hasil air pengembunan Jakarta Utara.	47