

**DESAIN FILTER AIR LAYAK MINUM BERBASIS SISTEM  
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR PORTABEL**



UNIVERSITAS  
SETYO AJI WIBOWO  
NIM : 41316010051  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2020**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**DESAIN FILTER AIR LAYAK MINUM BERBASIS SISTEM  
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR PORTABEL**



UNIVERSITAS  
Disusun Oleh:  
MERCU BUANA

Nama : Setyo Aji Wibowo  
NIM : 41316010051  
Progam Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
MEI 2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DESAIN FILTER AIR LAYAK MINUM BERBASIS SISTEM  
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR PORTABEL**



Disusun Oleh:

Nama : Setyo Aji Wibowo

NIM : 41316010051

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing  
Pada tanggal: 5 juli 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir



Dr. Deni Shidqi Khaerudini S.Si., M.Eng.



Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng.

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Setyo Aji Wibowo  
Nim : 41316010051  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Desain Filter Air Layak Minum berbasis Sistem  
*Atmospheric Water Generator* Portabel

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

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 5 Juli 2020



Setyo Aji Wibowo

## PENGHARGAAN

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 penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penyusun banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua saya Bapak Tuslani dan Ibu Sri Utami dan adik saya yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
4. Kepada Bapak Alief Avicenna L, ST, M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
5. Kepada Bapak Dr. Deni Shidqi Khaerudini S.Si., M.Eng selaku Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberi bimbingan dan nasihat agar penulis selalu melakukan sesuatu yang benar dan sesuai.
6. Saudara Abid Faishal dan Dimas Anggayuda sebagai tim yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir penulis.
7. Kepada Keluarga Besar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana terutama angkatan 2016 yang selalu memberi dukungan dan hiburan disaat apapun.
8. Kepada Intan Noviani yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis umumnya kepada para pembaca.



## ABSTRAK

Potensi energi angin di Indonesia dapat menjadi energi alternatif untuk pembangkit energi listrik, salah satunya adalah kincir angin. Kincir angin berfungsi merubah energi kinetik menjadi energi listrik yang akan diterapkan pada sistem *Atmospheric Water Generator* (AWG). *Atmospheric Water Generator* adalah alat yang dapat menghasilkan air dengan memanfaatkan kelembaban udara yang ada di lingkungan (*atmosfir*). Air memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di dunia, termasuk tumbuhan, hewan dan terutama manusia. Sumber air dapat diperoleh dari mata air, air laut, danau, dan sungai. Tetapi hanya 3% saja dari sumber tersebut yang layak dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibuat filter air layak minum portabel sehingga dapat digunakan dengan cara terpisah atau secara mobile (bergerak) pada kondisi darurat tertentu. Fokus pada riset ini yaitu pengembangan system filtrasi. Filter yang digunakan adalah sistem penyaringan dengan bahan filter karbon aktif dan filter keramik yang akan diaplikasikan pada pemanen air (*water harvesting*) berbasis *atmospheric water generator* sehingga dapat menjadi solusi agar menjadi air layak minum tanpa harus merebus terlebih dulu dan bukan air dari tanah. Dan pada penelitian ini dilakukan simulasi velocity countour dan pressure countour agar hasil yang didapatkan terlihat seperti melakukan pengujian secara nyata.

**Kata kunci:** *Atmospheric water generator*, air, filter, karbon aktif, keramik.



**DESIGN BASED DRINKING WATER FILTER SYSTEM PORTABLE  
ATMOSPHERIC WATER GENERATOR**

**ABSTRACT**

*The potential of wind energy in Indonesia can be an alternative energy for electric energy generation, one of which is windmills. Windmills function to convert kinetic energy into electrical energy that will be applied to the Atmospheric Water Generator (AWG) system. Atmospheric Water Generator is a tool that can produce water by utilizing the humidity of the air in the environment (atmosphere). Water has a very important role for the life of living things in the world, including plants, animals and especially humans. Water sources can be obtained from springs, sea water, lakes and rivers. But only 3% of these sources are fit for human consumption. Therefore, in this study a portable potable water filter was created so that it can be used separately or in a mobile (mobile) manner in certain emergency conditions. The focus of this research is the development of the filtration system. The filter used is a filtering system with activated carbon filter materials and ceramic filters which will be applied to water harvesting based on an atmospheric water generator so that it can be a solution to become drinking water without having to boil it first and not water from the ground. And in this study, a simulation of velocity countour and pressure count was carried out so that the results obtained look like a real test*

**Keywords:** Atmospheric water generator, water, filters, activated carbon, ceramic

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II	4
2.1. <i>ATMOSPHERIC WATER GENERATOR</i>	4
2.2. METODE-METODE PENGHASIL AIR DARI UDARA	5
2.2.1 Kincir Angin Penangkap Air dari Udara	5
2.2.2 <i>Max Water</i>	6
2.2.3 <i>Drop Net</i>	6
2.3. FILTER AIR	7
2.4. FILTER KARBON AKTIF	8
2.4.1. Jenis Jenis Karbon Aktif	8
2.5. KERAMIK	10
2.5.1. Klasifikasi Keramik	10
2.6. SIFAT DASAR FLUIDA	11
2.6.1. Kerapatan ( <i>Density</i> )	11
2.6.2. Laju Aliran Massa	12
2.6.3. Viskositas	13
2.7. TIPE-TIPE ALIRAN	14
2.8. PERSAMAAN BERNOULLI	15

2.9.	PERANGKAT LUNAK	16
	2.9.1. <i>Solidworks</i>	16
BAB III		18
3.1.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	18
	3.1.1. Tahapan Penelitian	19
3.2.	ALAT DAN BAHAN	19
3.3	PROSES PEMBUATAN DESAIN FILTER AIR	20
	3.3.1. Desain Filter Keramik	20
	3.3.2. Filter Keramik Tampak Depan	21
	3.3.3. Filter Karbon Aktif	21
	3.3.4. Filter Karbon Tampak Atas	22
	3.3.5. Bentuk Filter Air	22
	3.3.6. Bentuk <i>Cutting View</i> Filter Air	23
3.4.	SIMULASI MENGGUNAKAN <i>SOLIDWORKS FLOW SIMULATION</i>	23
	3.4.1 Tampilan <i>Menu Wizard</i>	25
	3.4.2. Tahap <i>Setup</i>	25
	3.4.3. Tahap <i>Solver</i>	26
BAB IV		27
4.1.	HASIL PENGOLAHAN DATA DAN PERHITUNGAN	27
4.2	HASIL PERHITUNGAN KECEPATAN AIR YANG MELEWATI FILTER	27
4.3.	HASIL SIMULASI	29
	4.3.1 Hasil simulasi <i>Pressure Countour</i> Dengan Kecepatan Aliran 1, 1,5 dan 2 m/s	29
	4.3.2 Hasil Simulasi <i>Velocity Countour</i> Dengan Kecepatan Aliran 1, 1,5 dan 2 m/s.	31
4.4	PENGOLAHAN DATA	33
BAB V		37
5.1.	KESIMPULAN	37
5.2.	SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA		39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja kincir angin penangkap air dari udara.	5
Gambar 2.2 Penangkap air dari udara <i>Max Water</i>	6
Gambar 2.3 Penangkap air jaring-jaring	7
Gambar 2.4 Karbon aktif bentuk serbuk	8
Gambar 2.5 Karbon aktif bentuk granular	9
Gambar 2.6 Karbon aktif bentuk pelet	9
Gambar 2.7 Aliran laminar	14
Gambar 2.8 Aliran turbulen	15
Gambar 2.9 Contoh persamaan Bernoulli.	15
Gambar 2.10 Logo Solidworks	17
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	18
Gambar 3.2 Filter keramik isometri.	20
Gambar 3.3 Filter keramik tampak depan.	21
Gambar 3.4 Filter karbon aktif.	21
Gambar 3.5 Filter karbon tampak atas.	22
Gambar 3.6 Filter air.	22
Gambar 3.7 <i>Cutting view</i> sistem filter air.	23
Gambar 3.8 Tampilan simulasi	24
Gambar 3.8 Tampilan <i>Interface Solidworks</i> .	25
Gambar 3.9 Tampilan <i>Menu Wizard</i> .	25
Gambar 3.10 Tampilan <i>Setup</i> .	25
Gambar 3.11 Tahap <i>solver</i> .	26
Gambar 4.1 <i>Pressure countour</i> dengan kecepatan aliran 1 m/s.	30
Gambar 4.2 <i>Pressure countour</i> dengan kecepatan aliran 1,5 m/s.	30
Gambar 4.3 <i>Pressure countour</i> dengan kecepatan aliran 2 m/s.	31
Gambar 4.4 <i>Velocity countour</i> dengan kecepatan aliran 1 m/s.	32
Gambar 4.5 <i>Velocity countour</i> dengan kecepatan aliran 1,5 m/s.	32
Gambar 4.6 <i>Velocity countour</i> dengan kecepatan aliran 2 m/s.	33
Gambar 4.7 Grafik perbandingan debit aliran terhadap banyaknya percobaan kecepatan 1 m/s	33

Gambar 4.8 Grafik perbandingan debit aliran terhadap banyaknya percobaan kecepatan 1,5 m/s	34
Gambar 4.9 Grafik perbandingan debit aliran terhadap banyaknya percobaan kecepatan 2 m/s	34
Gambar 4.10 Grafik debit aliran maksimal	35
Gambar 4.11 Grafik debit aliran rata-rata	36



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah dan ukuran bahan	19
Tabel 4.1 Menunjukkan hasil debit aliran rata-rata dan maksimal	35

