

**SKRIPSI**  
**ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT**  
**MENGGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN**  
**METODE TAGUCHI**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : TAUFIK HANDIWIJAYA**

**NIM : 2011056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT  
MENGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN  
METODE TAGUCHI**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik (ST) Jurusan Teknik Mesin

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : TAUFIK HANDIWIJAYA**

**NIM 2011056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**

**ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT  
MENGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN  
METODE TAGUCHI**



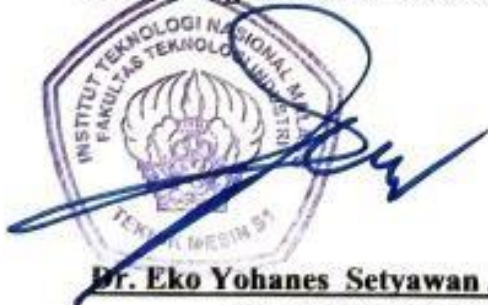
**DISUSUN OLEH :**

**Nama : TAUFIK HANDIWIJAYA**

**NIM : 2011056**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1**



**Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.**  
**NIP.P.1031400477**

**Diperiksa dan Disetujui Oleh :**

**Dosen Pembimbing**



**Febi Rahmadianto, ST., MT.**  
**NIP.P. 1031500490**



PT BAI (PERSERO) MALANG  
BANK NISAA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus 1 : Jl. Bebungun Sigara-gara No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus 2 : Jl. Raya Karangrejo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : TAUFIK HANDIWIJAYA  
NIM : 2011056  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI  
AIR LAUT MENGGUNAKAN FILTER BATU  
ZEOLIT DENGAN METODE TAGUCHI

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Senin

Tanggal : 15 Juli 2024

Dengan Nilai : 77 (B+)

**Panitia Penguji Skripsi**

Ketua

Dr. Eko Yohanes S., ST., MT.  
NIP.P.1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatmi SS., S.Pd., M.Pd.  
NIP.P.1031500493

**Anggota Penguji**

Penguji 1

Djoko Hari Praswanto, ST., MT.  
NIP.P.1031800551

Penguji 2

Arif Kurniawan, ST., M.T.  
NIP.P.1031500492

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TAUFIK HANDIWIJAYA

NIM : 2011056

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul ” **ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI MENGGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN METODE TAGUCHI** ” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 1 Mei 2024

Penulis

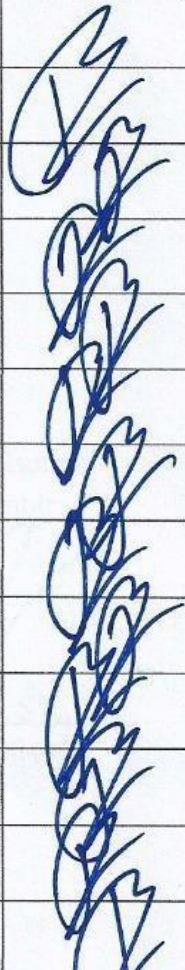


**Taufik Handiwijaya**

**2011050**

### LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : TAUFIK HANDIJAYA  
NIM : 2011056  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI  
MENGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT  
DENGAN METODE TAGUCHI  
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT.

No.	Kegiatan Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	5 Maret 2024	
2	Persetujuan Judul	8 Maret 2024	
3	Konsultasi Bab I	21 Maret 2024	
4	Konsultasi Bab II, III	28 Maret 2024	
5	Perbaikan Bab I, II, III	29 Maret 2024	
6	Mulai Penelitian	3 April 2024	
7	Seminar Proposal	21 Mei 2024	
8	Konsultasi Bab IV, V	23 Mei 2024	
9	Perbaikan Bab IV, V	28 Mei 2024	
10	Seminar Hasil	28 Mei 2024	
11	Perbaikan Bab IV, V	4 Juni 2024	
12	Ujian Skripsi	15 Juli 2024	

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Taufik Handiwijaya  
NIM : 2011056  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT MENGGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN METODE TAGUCHI

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST.,MT.

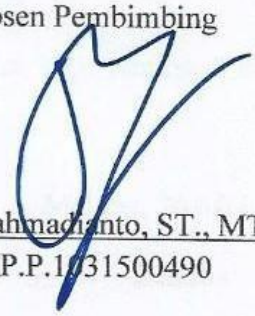
Tanggal Pengajuan Skripsi : 1 Maret 2024

Tanggal Penyelesaian Skripsi :

Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

85

Diperiksa dan disetujui  
Dosen Pembimbing

  
Febi Rahmadianto, ST., MT.  
NIP.P.1031500490

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya. Sholawat serta salam penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa tidak luput dari berbagai hambatan dan kekurangan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga tersusunlah skripsi ini dengan judul “Pengaruh Kinerja Kompor Briket dengan Ruang Bakar Silinder *Type Lubang Inline* dan Jumlah *Blower* Terhadap Radiasi, Efisiensi Thermal, dan Laju Pembakaran” Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor ITN Malang
2. Dr. I Komang Somawirata, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang
3. Dr. Eko Yohanes S., ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang
4. Bapak Febi Rahmadianto, ST., MT., selaku dosen pembimbing skripsi
5. Orang tua serta keluarga, yang telah memberikan do'a, semangat, dan motivasi serta telah membiayai selama kuliah demi terselesaikannya skripsi ini
6. Rekan sekelompok dan seperjuangan serta teman – teman semua khususnya teknik mesin S-1

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi untuk penelitian berikutnya.

Malang, 26 Mei 2024

Penulis

**TAUFIK HANDIWJAYA**

**2011056**



# **ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT MENGUNAKAN FILTER BATU ZEOLIT DENGAN METODE TAGUCHI**

**Taufik Handiwijaya<sup>1</sup>, Febi Rahmadiano<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

E-mail: [handi970948@gmail.com](mailto:handi970948@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Desalinasi air laut merupakan solusi penting untuk mengatasi krisis air bersih di berbagai wilayah di seluruh dunia. Dengan meningkatnya permintaan akan air tawar yang bersih dan kemajuan teknologi, desalinasi menjadi opsi utama untuk memenuhi kebutuhan air manusia. Penelitian ini menguji penggunaan batu zeolit sebagai filter dalam proses desalinasi, dengan pengukuran nilai pH dan TDS. Batu zeolit dipilih karena kemampuannya menangkap kontaminan yang tidak diinginkan dalam air. Dalam penelitian ini menggunakan filter batu zeolite dengan 3 filter batu zeolit yang memiliki ketebalan, suhu dan holding waktu yang berbeda-beda. Pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Taguchi. Selama proses pengujian ini batasannya adalah untuk mengetahui dampak filter Batu zeolit terhadap nilai TDS dan pH air juga mengetahui pengaruh variasi suhu, penahanan waktu, dan juga ketebalan filter terhadap nilai dari pH dan TDS air laut yang sudah di Desalinasi.

**Kata kunci** : Desalinasi, Batu Zeolit

# **ANALYSIS AND DESIGN OF A SEAWATER DESALINATION DEVICE USING ZEOLITE STONE FILTER WITH THE TAGUCHI METHOD**

**Taufik Handiwijaya<sup>1</sup>, Febi Rahmadiano<sup>2</sup>**

Bachelor's Degree Program in Mechanical Engineering, Faculty of Industrial Technology  
National Institute of Technology Malang

E-mail: [handi970948@gmail.com](mailto:handi970948@gmail.com)

## ***ABSTRACT***

*Seawater desalination is a vital solution to address the clean water crisis in various regions worldwide. With the increasing demand for clean freshwater and advancements in technology, desalination has become the primary option to meet human water needs. This study examines the use of zeolite stones as filters in the desalination process, focusing on pH and TDS measurements. Zeolite stones are selected for their ability to capture unwanted contaminants in water. This research employs three zeolite stone filters with varying thicknesses, temperatures, and holding times. Data processing utilizes the Taguchi method to determine the impact of zeolite stone filters on the TDS and pH values of desalinated seawater, considering the effects of temperature variations, holding time, and filter thickness.*

**Keywords** : *Desalination, Zeolite Stone*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI .....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulis .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Klasifikasi Air .....	6
2.1.1 Air Hujan.....	6
2.1.2 Air Tanah.....	7
2.1.3 Air Permukaan.....	7
2.2 Desalinasi .....	11
2.3 Filtrasi .....	11
2.4 Klasifikasi <i>Zeolite</i> .....	12
2.4.1 Zeolit Alam.....	12
2.4.2 Zeolit Sintesis.....	13
2.5 pH ( <i>pondus Hydrogenium</i> ).....	14
2.6 TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ).....	14
2.7 Metode Taguchi.....	15

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Diagram Alir.....	16
3.2 Penjelasan Diagram Alir .....	17
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.4 Bahan dan Alat Penelitian .....	20
3.5 Perencanaan Penelitian.....	39
3.6 Prosedur Pengujian.....	40
3.6.1 Proses Pemanasan Air .....	40
3.6.2 Menyiapkan Filtrasi .....	40
3.6.3 Holding Waktu pada filtrasi .....	40
3.7 Air Hasil Desalinasi.....	41
3.8 Metode Uji .....	43
3.8.1 Pengujian TDS Air .....	43
3.8.2 Pengujian pH Air.....	44
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1 Faktor Setting Level.....	45
4.2 Hasil Uji TDS.....	46
4.3 Data Uji TDS Minitab .....	47
4.4 Data Grafik Uji TDS .....	48
4.4.1 Penjelasan Data Uji Minitab TDS .....	50
4.5 Hasil Uji pH .....	51
4.6 Data Uji pH Minitab.....	52
4.7 Data Grafik Uji TDS .....	53
4.7.1 Penjelasan Data Uji Minitab pH .....	55
4.8 Hasil Dan Pembahasan.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air Hujan .....	6
Gambar 2.2 Air Tanah.....	7
Gambar 2.3 Air Sungai.....	8
Gambar 2.4 Air Danau .....	9
Gambar 2.5 Air Laut.....	10
Gambar 2.6 Zeolit Alam.....	12
Gambar 2.7 Zeolit Sintetis .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	16
Gambar 3.2 Kompor Gas.....	20
Gambar 3.3 Panci .....	21
Gambar 3.4 Termometer .....	22
Gambar 3.5 Penggaris .....	23
Gambar 3.6 Gelas Ukur.....	25
Gambar 3.7 Mika Akrelik .....	27
Gambar 3.8 Desain Filter Desalinasi.....	29
Gambar 3.9 Desain ukuran Mika Akrelik .....	30
Gambar 3.10 Stopwatch .....	31
Gambar 3.11 Aluminium Foil.....	33
Gambar 3.12 Botol plastik .....	35
Gambar 3.13 Pantai.....	36
Gambar 3.14 Batu Zeolit.....	37
Gambar 3.15 Air Laut hasil Desalinasi.....	41
Gambar 3.16 Laboratorium uji TDS air .....	43
Gambar 3.17 Laboratorium uji pH air.....	44
Gambar 4.1 Data Uji TDS Minitab .....	47
Gambar 4.2 Grafik Uji TDS .....	48
Gambar 4.3 Grafik Uji TDS .....	48
Gambar 4.4 Diagram batang Delta TDS <i>SN Ratios</i> .....	49
Gambar 4.5 Diagram batang Delta TDS <i>Response Table for Means</i> .....	49
Gambar 4.6 Data uji pH Minitab.....	52
Gambar 4.7 Grafik Uji pH Taguchi.....	53

Gambar 4.8 Grafik Uji pH Taguchi.....	54
Gambar 4.9 Diagram batang Delta pH <i>SN Ratios</i> .....	54
Gambar 4.10 Diagram batang Delta pH <i>Response Table for Means</i> .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu proses penelitian.....	19
Tabel 3.2 Faktor setting level .....	39
Tabel 4.1 Faktor setting level untuk Taguchi .....	45
Tabel 4.2 Perencanaan Faktor Setting Level untuk Taguchi .....	45
Tabel 4.3 Hasil Uji TDS .....	46
Tabel 4.4 Hasil Uji pH .....	51