

**SKRIPSI**

**ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT  
MENGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA DENGAN METODE  
TAGUCHI**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : RIVALDY BENEDIKTUS DARLIN**

**NIM : 2011055**

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

**2024**

**ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT  
MENGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA DENGAN METODE  
TAGUCHI**

**SKRIPSI**

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

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : RIVALDY BENEDIKTUS DARLIN**

**NIM : 2011055**

**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 PASIR SILIKA DENGAN  
METODE TAGUCHI**



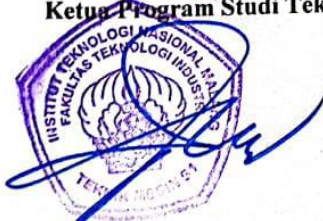
**DISUSUN OLEH :**

**Nama : RIVALDY BENEDIKTUS DARLN**

**NIM : 2011055**

**Mengetahui,**

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



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

**Diperiksa dan Disetujui Oleh :**

**Dosen Pembimbing**

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



PT BPR (PERSERO) MALANG  
BANK NISIA 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 I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

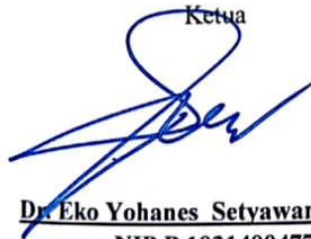
Nama : RIVALDY BENEDIKTUS DARLN  
NIM : 2011055  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : **ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT MENGGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA DENGAN METODE TAGUCHI**

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

Pada Hari : Senin  
Tanggal : 15 Juli 2024  
Dengan Nilai : 76,70 (B+)

**Panitia Penguji Skripsi**

Ketua



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

Sekretaris



**Tutut Nani Prihatni, SS., S.Pd., M.Pd.**  
NIP.P.1031500493

**Anggota Penguji**

Penguji 1



**Didko Hari Praswanto, ST., MT.**  
NIP.P.1031800551

Penguji 2



**Arif Kurniawan, ST., MT.**  
NIP.P.1031500491

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : RIVALDY BENEDIKTUS DARLN

NIM : 2011055

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul " **ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT MENGGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA 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

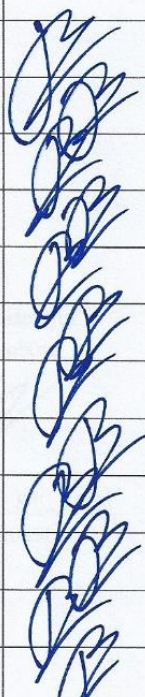


**Rivaldy Benediktus Darlin**


**2011055**

### LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

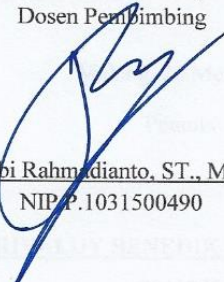
Nama : RIVALDY BENEDIKTUS DARLN  
NIM : 2011055  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI  
AIR LAUT MENGGUNAKAN FILTER PASIR  
SILIKA DENGAN METODE TAGUCHI  
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadiano, ST., MT.

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 : Rivaldy Benediktus Darln  
NIM : 2011055  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR  
LAUT MENGGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA  
DENGAN METODE TAGUCHI  
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadiano, ST.,MT.  
Tanggal Pengajuan Skripsi : 1 Maret 2024  
Tanggal Penyelesaian Skripsi :  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 

Diperiksa dan disetujui  
Dosen Pembimbing

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

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta berkat-Nya.

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 “Analisa Perancangan Alat Desalinasi Air Laut Menggunakan Filter Pasir Silika Dengan Metode Taguchi” 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

**RIVALDY BENEDIKTUS DARLIN**

**2011055**



# ANALISA PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT MENGUNAKAN FILTER PASIR SILIKA DENGAN METODE TAGUCHI

**Rivaldy Benediktus Darlin<sup>1</sup>, Febi Rahmadianto<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

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

## ABSTRAK

Ketersediaan air bersih menjadi salah satu faktor penting di era modern ini, terutama di daerah-daerah yang kekurangan sumber daya air bersih. Hal itu diperlukan mengingat air merupakan ekosistem yang menjadi penyokong bagi kebutuhan makhluk hidup. Maka dari itu diperlukannya ketersediaan air bersih. Air laut menjadi salah satu komponen yang bisa digunakan untuk mengatasi kurangnya ketersediaan air bersih. Tetapi jika dilihat secara fisik air laut tersebut berwarna keruh atau tidak jernih. Hal ini menunjukkan air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Untuk itu dibutuhkan teknik pengolahan yang tepat yang mana teknik tersebut dinamakan dengan proses desalinasi. Sebagai informasi proses desalinasi air laut pada penelitian ini menggunakan filter pasir silika dengan menerapkan metode taguchi. Metode taguchi diterapkan untuk merancang percobaan dengan variasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi efisiensi desalinasi. Pada penelitian ini terdapat 3 variasi yang diaplikasikan pada proses desalinasi menggunakan filter pasir silika seperti variasi ketebalan filter : 4 cm, 7 cm, 10 cm, variasi pemanasan suhu : 50 °C, 80 °C, 100 °C, variasi penahanan waktu : 1 menit, 2 menit, 3 menit. Tujuan dari proses pengujian ini adalah untuk mengetahui dampak dari filter pasir silika terhadap nilai TDS dan pH. Dengan adanya penelitian ini peneliti menemukan sebuah temuan baru dimana penggunaan filter pasir silika nyatanya mampu membantu menurunkan TDS pada air laut yang diketahui melalui uji TDS. Selain uji TDS ternyata pasir silika juga mampu meningkatkan pH air laut diketahui melalui uji pH. Dengan adanya hasil ini peneliti menyimpulkan menggunakan filter pasir silika merupakan salah satu media filter yang bagus digunakan untuk proses desalinasi karena mampu mengurangi zat-zat berbahaya yang terdapat pada air laut.

**Kata kunci** : Desalinasi, Pasir Silika, Air Laut, Metode Taguchi, Penahanan Waktu, Ketebalan Filter, Pemanasan Suhu

# ANALYSIS OF THE DESIGN OF A SEAWATER DESALINATION DEVICE USING SILICA SAND FILTER WITH THE TAGUCHI METHOD

Rivaldy Benediktus Darlin<sup>1</sup>, Febi Rahmadianto<sup>2</sup>

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

National Institute of Technology Malang

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

## ABSTRACT

*The availability of clean water has become an important factor in this modern era, especially in areas that lack clean water resources. This is necessary considering that water is an ecosystem that supports the needs of living things. Therefore, the availability of clean water is needed. Seawater is one component that can be used to overcome the lack of clean water availability. But when viewed physically the seawater is cloudy or not clear. This shows that the water is not suitable for consumption. For this reason, the right processing technique is needed, which is called the desalination process. For information, the seawater desalination process in this study uses a silica sand filter by applying the taguchi method. The taguchi method is applied to design experiments with variations of the main factors that affect desalination efficiency. In this study, there are 3 variations applied to the desalination process using silica sand filters such as variations in filter thickness: 4 cm, 7 cm, 10 cm, heating temperature variation: 50 °C, 80 °C, 100 °C variation of holding time: 1 minute, 2 minutes, 3 minutes. The purpose of this testing process is to determine the impact of silica sand filters on TDS and pH values. With this study, researchers found a new finding where the use of silica sand filters was in fact able to help reduce TDS in seawater known through the TDS test. In addition to the TDS test, it turns out that silica sand is also able to increase the pH of seawater known through the pH test. With these results, researchers concluded that using a silica sand filter is one of the good filter media used for the desalination process because it is able to reduce harmful substances contained in seawater.*

**Keywords** : Desalination, Silica Sand, Seawater, Taguchi Method, Holding Time, Filter Thickness, Heating Temperature

## 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 .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Metodologi Penelitian.....	12
2.3. Komponen – Komponen .....	13
2.4. Metode Taguchi .....	18
2.4.1 Definisi Metode Taguchi .....	18
2.4.2 Langkah-Langkah Penelitian Taguchi .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Diagram Alir.....	24
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	25
3.2.1 Mulai .....	25
3.2.2 Studi Literatur .....	25

3.2.3	Pengujian pH Air .....	25
3.2.4	Pengolahan Data dan Pembahasan .....	25
3.2.6	Penarikan dan Kesimpulan .....	25
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.4	Peralatan dan Bahan Uji .....	27
3.5	Perencanaan Penelitian .....	41
3.6	Prosedur Pengujian .....	42
3.6.1	Proses Desalinasi .....	42
3.7	Air Tawar Desalinasi .....	43
3.8	Metode Uji .....	45
3.8.1	Pengujian TDS Air .....	45
3.7.1	Pengujian pH Air .....	46
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1	Faktor setting level .....	47
4.2	Hasil Uji TDS .....	48
4.3.	Hasil Data Uji Minitab TDS .....	49
4.4.	Grafik Minitab TDS .....	51
4.4.1	Penjelasan Data Uji Minitab TDS .....	53
4.5	Hasil Uji pH .....	54
4.6	Hasil Data Uji Minitab pH .....	55
4.7.	Grafik Minitab pH .....	57
4.7.1	Penjelasan Data Uji Minitab pH .....	59
4.8	Pembahasan .....	60
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>61</b>
5.1	Kesimpulan .....	62
5.2	Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mika Acrylic.....	13
Gambar 2.2 Air Laut .....	15
Gambar 2.3 Pasir Silika.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	24
Gambar 3.2 Desain Desalinasi .....	28
Gambar 3.3 Alat Desalinasi Air Laut.....	29
Gambar 3.4 Penggaris .....	30
Gambar 3.5 Gelas Ukur.....	31
Gambar 3.6 Termometer .....	33
Gambar 3.7 Panci .....	34
Gambar 3.8 Stopwatch .....	37
Gambar 3.9 Isolasi Aluminium Foil.....	39
Gambar 3.10 Botol Plastik .....	41
Gambar 3.11 Air Tawar Desalinasi .....	43
Gambar 3.12 Laboratorium Uji TDS Air .....	45
Gambar 3.13 Laboratorium Uji pH Air.....	46
Gambar 4.1 Analisis Taguchi untuk Nilai TDS .....	49
Gambar 4.2 Data Grafik Uji TDS.....	51
Gambar 4.3 Analisis Taguchi untuk Nilai pH.....	55
Gambar 4.4 Data Grafik Uji pH.....	57

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Waktu .....	26
Tabel 3.2 Faktor Setting Level Taguchi .....	41
Tabel 4.1 Faktor Setting Level .....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji TDS .....	48
Tabel 4.3 Hasil Uji pH .....	54