



TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL***

***PROTOTYPE OF BREACKISH HWATER DEMINERALSATION DEVICE
WITH A COMBINATION OF SILICA SAND MEDIA, ZEOLIT, SULFONIC
ACID RESIN & QUATERNARY AMINE RESIN TO BECOME DEMINERAL
WATER***

Oleh

CAMELIA AMANDASARI

NPM. 19.02.07.048

DOSEN PEMBIMBING :

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP. 199201032019032022

ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si.,M.Eng

NIP. 198403102019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2023



TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL***

***PROTOTYPE OF BREACKISH HWATER DEMINERALSATION DEVICE
WITH A COMBINATION OF SILICA SAND MEDIA, ZEOLIT, SULFONIC
ACID RESIN & QUATERNARY AMINE RESIN TO BECOME DEMINERAL
WATER***

Oleh

CAMELIA AMANDASARI

NPM. 19.02.07.048

DOSEN PEMBIMBING :

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP. 199201032019032022

ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si.,M.Eng

NIP. 198403102019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2023

HALAMAN PENGESAHAN
“PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL”

Telah disusun oleh
CAMELIA AMANDASARI
NIM. 19.02.07.048

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
di Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Dosen Penguji I



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng
NPAK. 04.17.8032

Dosen Pembimbing II



Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010

Dosen Penguji II



Theresia Evila P. S. R, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P. S. R, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul
“**PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL**”
yang ditulis oleh **Camelia Amandasari NPM. 190207048** ini telah diperiksa dan
disetujui, serta layak diujikan di seminar Tugas Akhir

Cilacap, 4 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010

Mengetahui

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



Logo of Politeknik Negeri Cilacap (PNS) featuring a gear and a sun, with the text "KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI" and "POLITEKNIK NEGERI CILACAP". A handwritten signature is overlaid on the logo.

Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 28 Agustus 2023


Camelia Amanasari
NPM. 190207048

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Camelia Amandasari
NPM : 19.02.07.048
Prodi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran
Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberitahukan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL**

Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Tim Pembimbing



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
(NIP. 199201032019032022)



2. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
(NIP. 198403102019032010)

Cilacap, 24 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Camelia Amandasari
(NPM. 190207048)

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Camelia Amandasari
NPM : 19.02.07.048
Program Studi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Tim Pembimbing

Cilacap, 24 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
(NIP. 199201032019032022)



Camelia Amandasari
(NPM. 190207048)



2. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
(NIP. 198403102019032010)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
KATA PENGANTAR	xv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xvi
MOTTO	xviii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Relevan.....	15
2.2.1 <i>Prototype</i>	15

2.2.2 Air Payau	15
2.2.3 Air Mineral	16
2.2.4 Mineral Logam Timbal (Pb).....	18
2.2.5 Air Demineral	18
2.2.6 Demineralisasi	20
2.2.7 Pertukaran Ion (<i>Ion Exchange</i>).....	21
2.2.8 Resin Kation dan Anion.....	23
2.3 Zeolit.....	25
2.4 Pasir Silika	26
2.5 Komponen Pendukung.....	26
2.5.1 Pompa Air.....	26
2.5.2 Manometer (<i>Pressure Gauge Bourdon</i>)	27
2.5.3 Membran <i>Cartridge Filter</i>	28
2.6 Bilangan <i>Reynold</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.2.1 Alat	32
3.2.2 Bahan.....	32
3.3 Prosedur Penelitian	33
3.3.1 Identifikasi Masalah dan Studi Literatur	34
3.4 Metode Analisa Data.....	34
3.4.1 Data yang Dibutuhkan.....	34
3.4.2 Tahapan Perancangan <i>Prototype</i>	36
3.4.2.1 Persiapan Bahan	36

3.4.2.2	Perancangan <i>Prototype</i>	37
3.4.2.3	Desain <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi	42
3.4.2.4	Tahap Pembuatan dan Perakitan <i>Prototype</i>	44
3.4.2.5	Uji Fungsi <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi	45
3.5	Analisis Sampel Air Input dan Output	45
3.5.1	Analisis <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	45
3.5.2	Kekeruhan	46
3.5.3	Analisis pH	46
3.5.4	Kadar Mineral Logam Timbal (Pb)	46
3.5.5	Uji Total <i>Coliform</i>	47
3.6	Variabel Penelitian	47
3.6.1	Variabel Tetap	47
3.6.2	Variabel Bebas	48
3.6.3	Variabel Terikat	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Pembuatan <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi Air Payau	49
4.1.1	Proses Perancangan dan Pembuatan	49
4.1.2	Uji Fungsi <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi	52
4.2	Jenis Laju Aliran Air	54
4.3	Tekanan Optimal <i>Prototype</i>	54
4.2.1	Parameter pH	55
4.2.2	Parameter Kekeruhan	56
4.2.3	Parameter TDS	58
4.2.4	Parameter Timbal	59
4.2.5	Parameter Total <i>Coliform</i>	60

4.3 Efektivitas <i>Prototype</i>	62
4.3.1. Parameter Kekerusuhan	62
4.3.2 Parameter TDS	64
4.3.3 Parameter Timbal	65
4.3.4 Parameter Total <i>Coliform</i>	66
BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	78
BIODATA PENULIS	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi tinjauan pustaka.....	7
Tabel 2. 2 Tabel karakteristik dan kandungan air payau.....	15
Tabel 2. 3 Syarat mutu air minum dalam kemasan	17
Tabel 2. 4 Syarat mutu air demineral	19
Tabel 2. 5 Spesifikasi pompa air shimizu PS-135 E	27
Tabel 3. 1 Data pengujian inlet dan outlet <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau	34
Tabel 3. 2 Data efektivitas <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau.....	35
Tabel 3. 3 Data Jenis aliran air pada <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau.....	36
Tabel 3. 4 Bahan-bahan yang digunakan dalam perancangan	36
Tabel 3. 5 Perancangan <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau dengan kombinasi media pasir silika, zeolit, resin sulfonic acid & resin quaternary amine menjadi air demineral.....	38
Tabel 4. 1 Hasil uji kebocoran <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau.....	52
Tabel 4. 2 Hasil uji sampel input dan output.....	55
Tabel 4. 3 Efektivitas <i>prototype</i> alat demineralisasi air payau dengan kombinasi media pasir silika, zeolit, resin sulfonic acid & resin quaternary amine menjadi air demineral.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran Proses Pertukaran Ion	21
Gambar 2. 2 Foto Bahan Resin.....	23
Gambar 2. 3 Foto Bahan Zeolit	25
Gambar 2. 4 Pompa Air Shimizu PS-135 E	26
Gambar 2. 5 <i>Pressure Gauge</i>	28
Gambar 2. 6 Foto Membran <i>Cartridge filter</i> 1 mikrometer	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Desain Perancangan <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi Air Payau	42
Gambar 3. 3 Mekanisme Aliran Air pada <i>Prototype</i>	43
Gambar 4. 1 Perbandingan (a) Desain dengan (b) Implementasi Tandon Penampung Awal.....	49
Gambar 4. 2 Perbandingan Desain dengan Implementasi (a) <i>Cartridge Filter</i> dan (b) <i>Housing Filter</i>	50
Gambar 4. 3 <i>Prototype</i> Alat Demineralisasi Air Payau.....	51
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan antara Tekanan terhadap Nilai pH	55
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan antara Tekanan terhadap Nilai Kekeruhan	57
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan antara Tekanan terhadap Nilai TDS	58
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan antara Tekanan terhadap Nilai Kadar Mineral Logam Timbal	59
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan antara Tekanan terhadap Total <i>Coliform</i>	61
Gambar 4. 9 Grafik Efektivitas Penurunan Kekeruhan.....	63
Gambar 4. 10 Hubungan Efektivitas Penurunan TDS Terhadap Tekanan.....	64
Gambar 4. 11 Efektivitas Penurunan Kadar Mineral Logam Timbal Terhadap Tekanan	65
Gambar 4. 12 Efektivitas Penurunan Bakteri <i>Coliform</i> Terhadap Tekanan.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Perancangan *Prototype* Alat Demineralisasi

Lampiran 2. Perhitungan dan Data Penelitian

Lampiran 3. Hasil Penelitian

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR ISTILAH

- Air Demineral** : Jenis air yang memiliki sedikit atau tidak ada sama sekali kandungan mineral di dalamnya, karena diperoleh melalui proses pemurnian secara destilasi (pemisahan zat-zat kimia), deionisasi (menetralkan ion positif dan negatif), *reverse osmosis* (pemurnian) dan/atau proses setara lainnya, dengan atau tanpa penambahan oksigen (O₂) atau karbon dioksida (CO₂)
- Air Payau** : Campuran antara air tawar dan air laut
- Demineralisasi** : Suatu proses penghilangan garam-garam mineral yang didalam air
- Efektivitas** : Suatu nilai prosentase dari hasil usaha, metode, atau alat untuk mengukur seberapa jauh target yang tercapai dengan prinsip semakin besar presentase target yang dicapai maka semakin tinggi nilai efektivitasnya
- Kinerja** : Kemampuan kerja suatu alat atau benda
- Mikroelemen** : Unsur kimia yang diperlukan dalam jumlah kecil untuk menopang kehidupan.
- Optimal** : Terbaik, tertinggi, paling menguntungkan
- Portabel** : Mesin atau alat yang mudah dibawa, di angkut
- Prototype** : Bentuk fisik pertama dari suatu objek yang dirancang dibuat dalam satu proses produksi, mewakili bentuk dan dimensi dari objek yang digunakan untuk objek penelitian

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Penulis panjatkan puji dan syukur atas ke hadirat Allah SWT atas segala kenikmatan, rahmat, kekuatan yang diberikan. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW., serta keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Atas kuasa dan kehendak Allah SAW., penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

***PROTOTYPE ALAT DEMINERALISASI AIR PAYAU DENGAN
KOMBINASI MEDIA PASIR SILIKA, ZEOLIT, RESIN SULFONIC ACID
& RESIN QUATERNARY AMINE MENJADI AIR DEMINERAL***

Pembuatan dan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa hasil karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama penyusunan, pengerjaan hingga penyelesaian proposal. Sehingga penulis memerlukan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki dan mengembangkan alat yang lebih baik kedepannya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 28 Agustus 2023


Camelia Amahdasari
NPM. 190207048

UCAPAN TERIMAKASIH

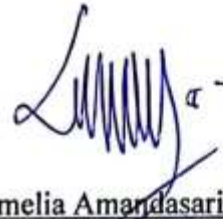
Alhamdulillah segala puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap beserta jajarannya,
2. Bapak Bayu Aji Girawan S.T., M.T., selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Muhammad Nurhilal S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Pertanian Industri
4. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan sekaligus dosen penguji II yang telah memberikan dukungan dan arahan dalam kegiatan akademik dan penyusunan Proposal Tugas Akhir.,
5. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus dosen penguji I tugas akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan,
6. Ibu Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng., C.EIA selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir,
7. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir,
8. Ibu Ema Mulia Chaerani, A.Md. selaku Teknisi Laboratorium Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah meluangkan waktu dan membantu selama pengumpulan data Tugas Akhir
9. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa serta kasih sayangnya yang tak terhingga untuk penulis,

10. Teman-teman di Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan terutama kelas 4B angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Semoga Allah SWT. Berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan penyusunan Proposal Tugas Akhir dapat menjadi sumber informasi bagi pembaca.

Cilacap, 28 Agustus 2023



Camelia Amandasari
NPM. 190207048

MOTTO

Suatu usaha yang sungguh-sungguh tidak akan mengkhianati hasil namun semua yang kita impikan tidak ada berakhir sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah. Sabar, ikhlas, bersyukur atas apa yang dimiliki serta menghargai orang lain merupakan bekal utama dalam menjalani kehidupan yang sesungguhnya.

ABSTRAK

Air payau ditemukan di antara pertemuan air laut dan air tawar di sekitar pesisir pantai. Kabupaten Cilacap merupakan kota yang berada di Selatan Pulau Jawa sehingga banyak ditemukan air payau. Disamping itu, kebutuhan air khususnya di laboratorium Politeknik Negeri Cilacap sangat penting pada saat praktikum, penelitian maupun *maintenance* yang memerlukan air dengan standar bebas dari mineral (air demineral) sesuai dengan SNI 6241:2015 tentang air demineral yang mampu digunakan sebagai bahan pelarut, reagen hingga pencuci alat laboratorium sehingga terhindar dari korosi. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan air payau sebagai air baku yang diolah menjadi air demineral dengan menggunakan sebuah *prototype* alat demineral air payau yang terdiri dari kombinasi pasir silika, zeolit, resin sulfonat acid dan quaternary amine untuk mengetahui rancangan desain dan pembuatan, mengetahui jenis laju aliran, mengetahui tekanan yang mampu mengoptimalkan parameter pH, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS), kadar mineral logam timbal (Pb), dan total *coliform* dengan variasi tekanan sebesar 30 psi, 20 psi dan 10 psi serta efektivitas kinerja *prototype*. Sampel air payau yang digunakan sebanyak 55 liter diambil di Wisata Hutan Payau Tritih Kulon Cilacap Utara sebagai air baku yang akan diolah menjadi air demineral. Hasil perancangan dan pembuatan *prototype* alat demineral air payau yang digunakan berukuran 1,2 m × 0,7 m × 0,66 bagian depan dan tinggi bagian belakang 1,2 m berupa rangka berbahan besi *hollow* yang terdiri dari tandon penampung awal, pompa air, instalasi pipa dan 7 *housing* filter berisi media dan jerigen penampung akhir. Hasil jenis laju aliran air pada *prototype* alat demineral air payau yang terdiri dari kombinasi pasir silika, zeolit, resin sulfonat acid dan quaternary amine termasuk dalam aliran laminar dengan angka bilangan *reynold* pada tekanan 30 psi sebesar 54,0150, tekanan 20 psi sebesar 40,7890, dan pada tekanan 10 psi sebesar 30,6752. Hasil dari tekanan 10 psi mampu mengoptimalkan penurunan parameter kekeruhan hingga 19,98 NTU dan penurunan nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) 2086 ppm. Pada tekanan 30 psi mampu mengoptimalkan penurunan kadar mineral logam timbal (Pb) sebesar 0,002238 ppm pada tekanan 30 psi, dan menghilangkan total *coliform* sebanyak 101100 ml/koloni. Hasil efektivitas *prototype* alat demineralisasi air payau dengan kombinasi media pasir silika, zeolit, resin sulfonic acid & resin quaternary amine menjadi air demineral dalam penyisihan kekeruhan sebanyak 90,9%, *Total Dissolved Solid* (TDS) 37,01%, kadar mineral logam timbal (Pb) 43,44%, dan total *coliform* 55,5%.

Kata kunci : *Air payau, air demineral, pertukaran ion, resin, dan tekanan.*

ABSTRACT

Brackish water were found between the meetings of seawater and freshwater around the coastline. The district of Cilacap is a city located in the south of Java Island, so many found brackish water. In addition, the need for water in particular in the State Polytechnic Laboratory of Cilacap is very important at the time of practice, research, and maintenance that require water with a standard free of minerals (demineral water) according to SNI 6241:2015 on demineral waters that can be used as solvents, reagents, and to wash laboratory tools so as to avoid corrosion. The study aims to utilize brackish water as raw water processed into demineral water by using a prototype of a water demineralization device consisting of a combination of silica sand, zeolite, acid sulphonate resin, and quaternary amine to find out the design and manufacturing pattern, the type of flow rate, the pressure capable of optimizing pH parameters, hardness, total dissolved solids (TDS), mineral content of metal lead (Pb), and total coliform with pressure variations of 30 psi, 20 psi, and 10 psi, as well as the effectiveness of the prototype's performance. A sample of 55 liters of water was taken from the Northern Cilacap Tritih Kulon Brackish Forest Tour as raw water to be processed into demineral water. The result of the design and manufacture of the prototype of the used demineral water brackish device measuring 1.2 m × 0.7 m × 0,66 m in front and 1.2 m in rear is a hollow iron frame consisting of the initial shelter tandon, water pump, pipe installation, and 7 filter housings containing media and end shelters. The result of the type of water flow on the prototype of the demineral device of the brackish water consisting of a combination of silica sand, zeolite, sulphonate acid resin, and quaternary amine was included in the laminar flow with Reynolds number at 30 psi of 54,0150, 20 psi of 40,7890, and at 10 psi of 30,6752. The result from 10 psi is able to optimize the deformation of thickness parameters up to 19,98 NTU and the decrease of the Total Dissolved Solid (TDS) 2086 ppm. At 30 psi is capable of optimizing the reduction of the lead metal mineral (Pb) of 0.002238 ppm at the pressure of 30 psi, and removes the total coliform of 101100 ml/colony. The resulting efficiency of the prototype demineralization device of brackish water with a combination of silica sand media, zeolite, sulfonic acid resin, and quaternary amine resin into demineral water was 90.9%, total dissolved solids (TDS) 37.01%, mineral content of lead metal (Pb) 43.44%, and total coliform 55.5%.

Keywords : *Brackish water, demineralized water, ion exchange, resin, and pressure.*