



LAPORAN SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI RESIN ANION-KATION DAN
TEKANAN AIR PADA PROSES DEMINERALISASI AIR
MENGUNAKAN SISTEM PORTABEL**

**MUHAMAD IHYA ANWAR FAHMI
NIM. 201854047**

**DOSEN PEMBIMBING
Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
FEBRUARI 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH KOMPOSISI RESIN ANION-KATION DAN TEKANAN AIR PADA PROSES DEMINERALISASI AIR MENGUNAKAN SISTEM PORTABEL

MUHAMAD IHYA ANWAR FAHMI

NIM. 201854047

Kudus, 21 Februari 2024

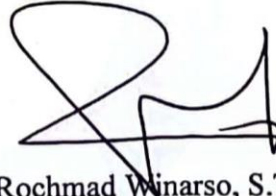
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

Pembimbing Pendamping,



Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KOMPOSISI RESIN ANION-KATION DAN TEKANAN AIR PADA PROSES DEMINERALISASI AIR MENGUNAKAN SISTEM PORTABEL

MUHAMAD IHYA ANWAR FAHMI

NIM. 201854047

Kudus, 21 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



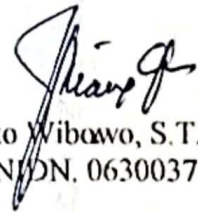
Dr. Achmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301

Anggota Penguji I,



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.
NIDN. 0613049403

Anggota Penguji II,



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

Mengetahui



Dr. Eka Dharma, S.Kom., M.Cs
NIP. 0610701000001171

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIP. 0610701000001156

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Ihya Anwar Fahmi
NIM : 201854047
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 20 Agustus 2000
Judul Skripsi : Pengaruh Komposisi Resin Anion-Kation Dan Tekanan Air Pada Proses Demineralisasi Air Menggunakan Sistem Portabel

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 21 Februari 2024

Yang memberi pernyataan,



Muhamad Ihya Anwar Fahmi
NIM. 201854047

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, dengan berkat rahmatnya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENGARUH KOMPOSISI RESIN ANION-KATION DAN TEKANAN AIR PADA PROSES DEMINERALISASI AIR MENGGUNAKAN SISTEM PORTABEL"

Penyusunan tesis ini untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Terwujudnya tesis ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk menyusun dan menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Orang tua saya yang selalu memberikan support kepada saya selama menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi yang membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak membantu, memberikan pencerahan, memberikan motivasi bahkan selalu mencarikan solusi-solusi terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak membantu, memberikan pencerahan, memberikan motivasi bahkan selalu mencarikan solusi-solusi terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng., selaku penguji utama yang telah banyak memberikan masukan dan pemahaman pada skripsi ini.
7. Ibu Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc., selaku penguji kedua yang telah banyak memberikan masukan dan pemahaman pada skripsi ini.
8. Seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

9. Sahabat dan teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Mesin serta keluarga besar mapala arga dahana yang selama ini telah membantu dan memberikan semangat dan dukungannya.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 21 Februari 2024

Penulis

PENGARUH KOMPOSISI RESIN ANION-KATION DAN TEKANAN AIR PADA PROSES DEMINERALISASI AIR MENGGUNAKAN SISTEM PORTABEL

Nama mahasiswa : Muhamad Ihya Anwar Fahmi

NIM : 201854047

Pembimbing :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

2. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

RINGKASAN

Air merupakan komponen yang amat penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Air digunakan manusia sebagai air minum karena manusia tidak akan mampu bertahan hidup tanpa air minum yang bersih atau layak. Tentu saja hal itu haruslah menggunakan air yang memiliki kandungan air murni atau H_2O . Pemurnian air dapat dilakukan menggunakan proses demineralisasi yang memanfaatkan resin kation dan resin anion. Resin kation dan resin anion sendiri memiliki kandungan senyawa positif dan negatif yang mampu memisahkan kandungan H_2O pada air dengan mineral lain yang tidak dibutuhkan. Resin kation memiliki kandungan senyawa positif dan resin anion memiliki kandungan senyawa negatif. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh komposisi resin kation-anion dan tekanan air terhadap penurunan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) pada air.

Metode yang digunakan yaitu menggunakan wadah input dan output yang sama dan berisikan air yang akan bersirkulasi melalui proses demineralisasi. Resin yang digunakan menggunakan komposisi 1 kg resin Kation : 1 kg Resin Anion, 1 kg Resin kation : $\frac{1}{2}$ kg Resin Anion, $\frac{1}{2}$ kg Resin Kation : 1 kg Resin Anion. Air yang bersirkulasi juga menggunakan variable tekanan yang berbeda, yaitu 0,5 bar, 1 bar, dan 2 bar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan resin tidak terlalu mempengaruhi kadar penurunan TDS air. Sedangkan tekanan pompa air akan mempengaruhi penurunan TDS air yaitu semakin tinggi tekanan air maka akan semakin tinggi pula penurunan kadar TDS air karena hal itu dipengaruhi terhadap laju aliran air pada tabung reaksi resin.

Kata kunci : demineralisasi, resin, tekanan air

EFFECT OF ANION-CATION RESIN COMPOSITION AND WATER PRESSURE ON WATER DEMINERALIZATION PROCESS USING PORTABLE SYSTEM

Student Name : Muhamad Ihya Anwar Fahmi

Student Identity Number : 201854047

Supervisor :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
2. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

ABSTRACT

Water is a very important component and cannot be separated from human life. Water is used by humans as drinking water because humans will not be able to survive without clean or proper drinking water. Even water is also used by humans to be used as one of the materials in the PLTU industry and other industries that utilize water vapor. Of course it must use water that has pure water content or H₂O. Water purification can be done using a demineralization process that utilizes cation resins and anion resins. Cation resins and anion resins themselves contain positive and negative compounds that are able to separate the H₂O content in water with other minerals that are not needed. Cation resin has a positive compound content and anion resin has a negative compound content. The purpose of the study was to determine the effect of cation-anion resin composition and water pressure on reducing TDS (Total Dissolved Solid) levels in water.

The method used is using the same input and output containers and contains water that will circulate through the demineralization process. The resin used uses a composition of 1kg Cation resin: 1 kg Anion Resin, 1 kg Cation Resin: ½ kg Anion Resin, ½ kg Cation Resin: 1 kg Anion Resin. The circulating water also uses different pressure variables, namely 0.5 bar, 1 bar, and 2 bar.

The results showed that the resin ratio did not really affect the level of water TDS reduction. While the water pump pressure will affect the decrease in water TDS, namely the higher the water pressure, the higher the decrease in water TDS levels because it is influenced by the flow rate of water in the resin test tube.

Keywords : demineralization, resins, water pressure

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
PERNYATAAN KEASLIAN	IV
KATA PENGANTAR	V
RINGKASAN	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR SIMBOL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	XV
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	2
1.3. BATASAN MASALAH	2
1.4. TUJUAN	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.2. RESIN KATION DAN ANION	5
2.3. JENIS-JENIS DEMINERALISASI	7
2.4. PROSES REGENERASI	9
2.5. TDS (<i>TOTAL DISSOLVED SOLID</i>)	10
2.6. KECEPATAN REAKSI RESIN	11
2.7. PRESSURE GAUGE	12
2.8. DIMMER	12
2.9. POMPA AIR	14
BAB III	16
METODOLOGI	16
3.1. DIAGRAM ALIR	16
3.2. VARIABEL PENELITIAN	17
3.3. ALAT DAN BAHAN	17
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. HASIL	25

4.2.	ANALISA ANOVA DENGAN SPSS	26
4.4.1.	<i>Membuat bentuk uji hipotesa</i>	26
4.4.2.	<i>Menghitung Statistik Penguji Dengan SPSS</i>	27
4.4.3.	<i>Membuat keputusan</i>	28
4.3.	PENGARUH TEKANAN POMPA	29
4.4.	PENGARUH PERBANDINGAN RESIN	30
BAB V		31
PENUTUP		31
5.1.	KESIMPULAN	31
5.2.	SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA		32
BIODATA PENULIS		38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Proses Aliran Demineralisasi.....	3
Gambar 2.2 Proses Pelepasan Ion Demineralisasi	4
Gambar 2.3 Bentuk Resin Kation-Anion.....	5
Gambar 2.4 Gambaran Aliran Demineralisasi Single-Bed.....	8
Gambar 2.5 Alat Ukur TDS dan EC	10
Gambar 2.6 Alat Pengukur Tekanan Air.....	12
Gambar 2.7 Alat Pengatur Kecepatan Pompa (Dimmer).....	13
Gambar 2.8 Komponen Dimmer.....	13
Gambar 2.9 Pompa Air Listrik.....	14
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Impeller	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3. 2 Skema Alat Penelitian	18
Gambar 4. 1 Pengaruh Tekanan Air Terhadap TDS Air.....	29
Gambar 4. 2 Pengaruh Perbandingan Resin Terhadap TDS Air.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana Tabel Pengukuran TDS Air Sebelum Dan Sesudah Proses Demineralisasi.....	20
Tabel 3.2 Rencana Tabel Hasil Pengukuran Penurunan TDS Air	21
Tabel 3.3 Rencana Tabel Rata-Rata Hasil Pengukuran TDS Air	21
Tabel 3.4 Tabel Kejadian	22
Tabel 3.5 ANOVA 2 Arah dengan Interaksi.....	23
Tabel 4.1 Pengukuran TDS Air Sebelum Dan Sesudah Proses Demineralisasi ...	25
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Penurunan Kadar PPM Air.....	25
Tabel 4.3 Hasil Rata-Rata Pengukuran Penurunan Kadar TDS Air	26
Tabel 4.4 Tabel Kejadian	27
Tabel 4.5 Uji Homogenitas Variabel	27

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
x	Total Baris	-	1
Σ	Jumlah	-	1,2,3
r	Banyaknya Baris / Blok	-	1,2,3
g	Banyaknya Kolom	-	1,2,3



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto Pengambilan Penelitian.....	29
Lampiran 2	Foto Pengambilan Data	30
Lampiran 3	Foto Pengukuran Tekanan Air Pompa	31
Lampiran 4	Foto Pengukuran kadar PPM Air	32
Lampiran 5	Tabel Distribusi F.....	33
Lampiran 6	Daftar Pembimbing Utama.....	34
Lampiran 7	Daftar Pembimbing Pendamping	35



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

TDS	: <i>Total Dissolved Solid</i>
EC	: <i>Electrical Conductivity</i>
PPM	: <i>Part Per-Million</i>

