

# **SKRIPSI**

## **RANCANG BANGUN INSTALASI AIR BERSIH DENGAN PEMAKAIAN FILTER PENYARING AIR DAN BATOK KELAPA SEBAGAI KARBON AKTIF**

**(study kasus ; Perumahan Jember New City Patrang (JNC))**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

**Disusun Oleh:**

**RICKY VIHANTARA(12 1061 1020)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2017**

## MOTTO

“Manusia itu cenderung takut akan Sesuatu yang tidakdiketahuinya”

(Imam Ali r.a)

“Neraka dan surga adalah *punishment* dan *reward* atas semua usaha manusia di dunia. Biarlah Tuhan yang menghitungnya. Itu bukan urusan manusia”

(Denny Zulfikar Siregar)

”*Just be the best, do the best, for the best future.* Lakukanlah apapun yang ingin kalian lakukan. Tapi ingat, semua ada (sebab-akibat)”

(Ricky Vihantara)

# **LEMBAR PERSETUJUAN**

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI RANCANG BANGUN INSTALASI AIR BERSIH DENGAN PEMAKAIAN FILTER PENYARING AIR DAN BATOK KELAPA SEBAGAI KARBON AKTIF**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil  
pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II

**Dr. Ir. Noor Salim, M,Eng**  
**NIP. 19630112 199003 1 002**

**Nanang Saiful Rizal, ST., MT**  
**NPK. 09 03 315**

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II

**Taufan Abadi, ST., MT**  
**NPK: 05 12 419**

**Irawati, ST., MT**  
**NPK. 05 12 417**

# LEMBAR PENGESAHAN

## STUDI RANCANG BANGUN INSTALASI AIR BERSIH DENGAN PEMAKAIAN FILTER PENYARING AIR DAN BATOK KELAPA SEBAGAI KARBON AKTIF

**Ricky Vihantara**

**1210611020**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 21 Maret 2017 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST.)  
di  
Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji  
Penguji I

Dosen Pembimbing  
Pembimbing I

**Taufan Abadi, ST., MT**  
NPK: 05 12 419

**Dr. Ir. Noor Salim, M,Eng**  
NIP. 19630112 199003 1 002

Penguji II

Pembimbing II

**Irawati, ST., MT**  
NPK. 05 12 417  
Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

**Nanang Saiful Rizal, ST., MT**  
NPK. 09 03 315  
Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Sipil

**Ir. Suhartinah, MT**  
NIP. 95 05 246

**Irawati, ST., MT**  
NPK. 05 12 417

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini

Nama : Ricky Vihantara  
Nim : 1210611020  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 6 April 2017

Yang membuat pernyataan,

Ricky Vihantara  
NIM. 1210611020

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Rancang Bangun Instalasi Air Bersih Dengan Pemakaian Filter Penyaring Air Dan Batok Kelapa Sebagai Karbon Aktif”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil Strata I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
- Irawati, ST., MT selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
- Dr.Ir.Noor Salim,M,Eng. dan Nanang Saiful Rizal, ST., MT,selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, dan juga sebagai motivator.
- Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
- Teman-teman Seangkatan Teknik Sipil 2012 yang banyak membantu saya selama ini.
- Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis

miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat konstruktif bagi diri penulis.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Amin!

Jember, 28 Maret 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI .....</b>	<b>-</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Air.....	5
2.2. Siklus Hidrologi .....	5



2.3. Sumber – sumber Air .....	6
2.3.1 Air Laut. ....	7
2.3.2 Air Hujan.....	7
2.3.3 Air Permukaan .....	7
2.3.3.1 Air Sungai .....	8
2.3.3.2 Air Danau Atau Rawa.....	8
2.3.4 Air Tanah.....	8
2.3.4.1 Air Tanah Dangkal .....	9
2.3.4.2 Air Tanah Dalam.....	9
2.3.4.3 Mata Air .....	9
2.4 Manfaat Air Bagi Kehidupan.....	9
2.5 Hubungan Air dengan Kesehatan .....	10
2.6 Air Baku .....	12
2.7 Standart Kualitas Air Bersih .....	13
2.7.1 Parameter Fisika. ....	12
2.7.1.1 Kekeruhan .....	14
2.7.1.2 Tidak Berbau dan Rasanya Tawar.....	14
2.7.1.3 Jumlah Padatan.....	14
2.7.1.4 Suhu Normal .....	14
2.7.2 Parameter Kimia. ....	15
2.7.2.1 Derajat Keasaman (pH) .....	15
2.7.2.2 Kandungan Bahan Kimia Organik .....	15
2.7.2.3 Kandungan Bahan Kimia Anorganik .....	15
2.7.2.4 Kandungan Bahan Kimia Anorganik .....	15

2.7.3 Parameter Biologi. ....	16
2.7.3.1 Tidak Mengandung Organisme Patogen .....	16
2.7.3.2 Tidak Mengandung Mikroorganisme Nonpatogen	16
2.7.4 Parameter Radioaktif. ....	16
2.8 Alat Penjernih Air .....	19
2.9 Tangki atau Bak Penampung .....	21
2.10 Metode Penggunaan .....	22
2.10.1 Karbon Aktif. ....	23
2.10.2 Zeolit. ....	23
2.10.3 Pasir Silika. ....	24
2.10.4 Manganese Greensand .....	24
2.11 Proses Pembuatan Alat .....	24
2.12 Proyeksi Jumlah Penduduk .....	29
2.13 Fluktuasi Penggunaan Air Bersih.....	30
2.14 Pengaplikasian Tabung Filter Skala Besar .....	31
2.15 Menentukan Diameter Pipa .....	32

### **BAB III. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	34
3.2 Hipotesis .....	36

### **BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN**

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
4.2 Alat dan Bahan.....	37
4.3 Set Up Alat Penjernih Air.....	38
4.4 Diagram Alur Penelitian.....	40

4.5 Prosedur Penelitian.....	41
4.6 Tahapan Penelitian .....	41
4.7 Uji Analisis Kualitas Air Baku .....	42

## **BAB V. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

5.1 Analisa Air Tanah .....	43
5.2 Data Pengujian Sample Karbon aktif,Pasir Silika,Manganese,Zeolit...	45
5.3 Analisa Kekkeruhan .....	51
5.4 Analisa TDS.....	53
5.5 Analisa pH .....	54
5.6 Analisa Suhu .....	55
5.7 Analisa Mangan (Mn) .....	56
5.8 Analisa Besi (Fe).....	58
5.9 Hasil Rekapitulasi Analisa Data .....	59
5.10 Evaluasi Kinerja Unit Pengolahan .....	60
5.11 Pemeliharaan Alat .....	62
5.12 Rancang Bangun Instalasi Air Bersih .....	63
5.13 Aplikasi Rancang Bangun Instalasi Air Bersih Untuk Skala Besar....	66
5.13.1.Proyeksi Jumlah Penduduk Per-Tahun .....	66
5.13.2.Perhitungan Rencana Tabung Filter .....	67
5.13.3.Menentukan Diameter Pipa .....	68
5.13.4.Menentukan Diameter Bak Penampung .....	70

## **BAB VI. PENUTUP**

6.1. Kesimpulan.....	72
6.2. Saran.....	73

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### DAFTAR TABEL

No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
2.1	Standar Mutu Air Minum Menurut PERMENKES RI No 416 Tahun 1990	17
5.1	Hasil Analisa Air Sumur Di Laboratorium Hidrolika	43
5.2	Hasil Analisa Air Tanah Di Perumahan Jember New City (JNC)	44
5.3	Karbon Aktif 30%, Pasir Silika 30%, Manganese 20%, Zeolit 20%	46
5.4	Karbon Aktif 25%, Pasir Silika 35%, Manganese 20%, Zeolit 20%	47
5.5	Karbon Aktif 35%, Pasir Silika 25%, Manganese 20%, Zeolit 20%	48
5.6	Karbon Aktif 40%, Pasir Silika 20%, Manganese 20%, Zeolit 20%	49
5.7	Karbon Aktif 20%, Pasir Silika 40%, Manganese 20%, Zeolit 20%	50
5.8	Analisa Kekeruhan (Turbidity)	52
5.9	Analisa TDS	53
5.10	Analisa pH	54
5.11	Analisa Suhu Air	56
5.12	Analisa Mangan (Mn)	57
5.13	Analisa Besi (Fe)	58
5.14	Hasil Rekapitulasi Analisa Data	60
5.15	Proyeksi Jumlah Penduduk Per-tahun	66
5.16	Kebutuhan Media Filter/Debit	67

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1	Langkah 1 – 16a	27
2.2	Langkah 17 – 16b	28
2.3	Langkah 27a – 29b	29
3.1	Kerangka Konsep Penelitian	35
4.1	Alat Penjernih Air	38
4.2	Instalasi Alat Penjernih	39
5.1	Rancang Bangun Intalasi Air Bersih di Laboratorium Hidrolika	63
5.2	Detail Alat Penjernih Air Bersih di Laboratorium Hidrolika	65
5.3	Rencana Instalasi Air Bersih Skala Besar	71
	<b>LAMPIRAN</b>	
1	Persiapan Bahan - bahan	74
2	Pemotongan Pipa $\frac{3}{4}$ “	74
3	Pengeleman Sambungan	75
4	Pemasangan CO Bawah	75
5	Pemasangan CO Atas	75
6	Pemasangan Sambungan Pipa $\frac{3}{4}$ “	76
7	Pemasangan Stop Kran	76
8	Pemasangan Tutup Tabung (Dop Atas dan Bawah)	77
9	Tabung Filter Penjernih	78
10	Bahan Media Karbon Aktif,Pasir Silka, Zeolit,Manganeseec Greensand	78
11	Proses Penakaran Media	79
12	Takaran Media Sample 1	79
13	Takaran Media Sample 2	79
14	Takaran Media Sample 3	80
15	Takaran Media Sample 4	80
16	Takaran Media Sample 5	80
17	Proses Pengadukan Media	81
18	Proses Memasukan Media Filter Kedalam Tabung	81
19	Proses Percobaan Penyaringan Alat Filter	82
20	Pengambilan Sample air	82
21	Instalasi Filter Penjernih Air Di Laboratorium Hidrolika	83

## **DAFTAR GRAFIK**

No. Grafik	NamaGrafik	Halaman
5.1	Grafik Air Tanah Laboratorium Hidrolika Sebelum di Uji	44
5.2	Grafik Air Tanah Perumahan JNC Sebelum di Uji	45
5.3	Grafik Analisa Sample 1	46
5.4	Grafik Analisa Sample 2	47
5.5	Grafik Analisa Sample 3	48
5.6	Grafik Analisa Sample 4	49
5.7	Grafik Analisa Sample 5	50
5.8	Grafik Analisa Kekeruhan (Turbidity)	52
5.9	Grafik Analisa TDS	53
5.10	Grafik Analisa pH	55
5.11	Grafik Analisa Suhu	56
5.12	Grafik Analisa Mangan (Mn)	57
5.13	Grafik Analisa Besi (Fe)	59
5.14	Grafik Rekapitulasi Analisa Data	60

**TERLAMPIR HASIL LAB DINAS KESEHATAN JEMBER**

**TERLAMPIR GAMBAR SITE PLAN PERUMAHAN JEMBER NEW CITY (JNC)**

**TERLAMPIR GAMBAR RANCANG BANGUN SKALA KECIL**

**TERLAMPIR GAMBAR RANCANG BANGUN SKALA KECIL**

## DAFTAR PUSTAKA

- *Sujanah Alamsyah, 2006 Buku Alat Penjernih Air Rumah Tangga.*
- *Rahayu Tuti, 2004 Jurnal Analisa jenis air.*
- *Wardhana W,A. 1995 Jurnal Siklus Hidrologi.*
- *Habib Alfagamma, 2010 Tabel Permenkes Tentang Standar Kualitas Air Bersih Dan Air Minum.*
- *Widiyaningsi, 2015 Artikel cara menghitung tabung rencana*
- *Radarpranologi, 2015 Jurnal Teknik Proyeksi Penduduk sebagai Alat Analisis Perencanaan Pembangunan.*
- *Bandungkab, 2014 Modul-4-Cara-Menentukan-Diameter-Pipa.*
- [http: google.com](http://google.com)
- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

# LAMPIRAN