

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR MENGGUNAKAN MODEL FISIK *WATER TREATMENT* DENGAN FILTRASI PASIR

(Studi Kasus Air Tanah di Dusun Karang, Poncosari, Srandakan, Bantul)



Disusun Oleh:

MAYA KUSUMA WARDANI

20060110012

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR MENGGUNAKAN MODEL FISIK *WATER TREATMENT* DENGAN FILTRASI PASIR

(Studi Kasus Air Tanah di Dusun Karang, Poncosari, Srandakan, Bantul)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk mencapai Derajat Sarjana S-1  
Teknik Sipil

pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh:

**MAYA KUSUMA WARDANI**



Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

**Burhan Barid, ST, MT**

()

Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim Penguji

Tanggal: 24/1/2012

**Ir. H. Purwanto**

()

Dosen Pembimbing II/ Anggota Tim Penguji

Tanggal: 25.01.2012

**Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D**

()

## HALAMAN MOTTO

***“Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan beramal shaleh dan nasehat menasihati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasihati supaya menepati kesabaran”***

***(Q.S. Al ‘Ashr ayat 2 - 3)***

***“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka jika kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”***

***(Q.S. Alam Nasyrah ayat 6 - 7)***

***“Hidup ini ibarat tangga, jika kita mau mencapai anak tangga yang lebih tinggi maka mulailah dari anak tangga yang pertama”***

***(El Malay)***

***“rajin lah beribadah supaya menjadi anak yang patuh”***

***(Orangtuaku Tercinta)***

***“Kegagalan hari ini adalah kesuksesan hari esok”***

***(My self)***

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Papa dan Mama ku tercinta (Ir. Bambang Guritno dan Rinawati, BA), Aya ucapkan terimakasih tak henti-hentinya untuk memberikan semangat dan doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang akhirnya Aya dapat menyelesaikannya.
2. Dosen-dosen (Pak Burhan dan Pak Purwanto) yang telah membimbing Aya sampai dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kakak dan adik-adikku tercinta (Uli, ST, Oki, dan Kevin) yang selalu memberikan semangat kepada Aya.
4. Teman-teman seperjuangan (Mas Andri, Mas Saipul, Wisnu) terimakasih atas kekompakan tim kita dlm melakukan penelitian ini di Lab. Rekayasa Lingkungan UMY dan telah membantu Aya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir Aya ini.
5. Almamater ku tercinta,, UMY.



dan saran dari pembaca, penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Robbal 'Alamin.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi kelanjutan studi penyusun. Amin.

**Wasaalamu'alaikum Wr. Wb.**

Yogyakarta, Desember 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Pengertian Hidrologi.....	7
B. Siklus Hidrologi.....	7
1. Air Hujan.....	9
2. Air Permukaan.....	9
3. Air Tanah.....	9
a) Air Tanah Dangkal.....	11
b) Air Tanah Dalam.....	12
c) Mata Air.....	13
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
A. Kualitas Air.....	14
1. Pengertian.....	14
2. Faktor-faktor Kualitas Air.....	15

3. Faktor- Faktor Yang Berpengaruh terhadap Kualitas Air.....	15
B. Sumur Sebagai Sumber Air.....	16
1. Sumur Gali.....	16
2. Sumur Bor Besar.....	16
3. Sumur Bor Sederhana.....	17
4. Sumur Dangkal.....	18
5. Sumur Dalam.....	18
6. Sumur Artesis.....	18
C. Pengolahan Air.....	19
1. Pengolahan Secara Biologis.....	20
2. Pengolahan Secara Kimia.....	20
3. Pengolahan Secara Fisika.....	21
D. Bahan Filtrasi Pasir.....	24
E. Kapasitas Air.....	24

## BAB VI METODE PENELITIAN..... 26

A. Tahap Penelitian.....	26
1. Tahap Persiapan.....	26
2. Tahap Pelaksanaan.....	26
B. Data Yang Dikumpulkan.....	30
C. Proses Analisis Air Tanah.....	30
1. Proses Pemeriksaan Kadar DO dalam Air.....	30
2. Proses Pemeriksaan Kadar FE dalam Air.....	31
3. Proses Pemeriksaan Kadar pH dalam Air.....	33
4. Penghitungan Kapasitas dan Debit Aliran pada Model Fisik.....	33

## BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN..... 34

A. Kualitas Air Sumur.....	34
B. Menganalisis Hubungan Antara Ketinggian <i>Filtrasi</i> dengan Peningkatan Kadar DO, Penurunan Kadar FE, dan Perubahan pH.....	35
1. Analisis Kadar Fe.....	35
a. Hubungan Kadar Fe dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi</i> Pasir 20 cm.....	35
b. Hubungan Kadar Fe dengan Variasi ketinggian <i>Filtrasi</i> Pasir 40 cm.....	36
c. Hubungan Kadar Fe dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi</i> Pasir 60 cm.....	37
2. Analisis Kadar DO.....	38



a.	Hubungan Kadar DO dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi Pasir 20 cm</i> .....	38
b.	Hubungan Kadar Do dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi Pasir 40 cm</i> .....	39
c.	Hubungan Kadar DO dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi Pasir 60 cm</i> .....	40
3.	Analisis Kadar pH.....	41
a.	Hubungan Kadar pH dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi Pasir 20 cm</i> .....	41
b.	Hubungan Kadar pH dengan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi Pasir 40 cm</i> .....	42
c.	Hubungan Kadar pH dengan Variasi ketinggian <i>Filtrasi Pasir 60 cm</i> .....	43
C.	Menganalisis Hubungan Antara Ketinggian <i>Filtrasi</i> dengan <i>Effiensi</i> Peningkatan Kadar DO dan Penurunan Kadar Fe.....	44
1.	Hubungan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi</i> dengan <i>Efisiensi</i> Fe dengan Variasi Ketinggian 20 cm, 40 cm, 60 cm.....	44
2.	Hubungan Variasi Ketinggian <i>Filtrasi</i> dengan <i>Efisiensi</i> DO dengan Variasi Ketinggia 20 cm, 40 cm, 60 cm.....	45
D.	Aplikasi di Masyarakat tentang Penghitungan Dari Segi Kualitas dan Kuantitas Alat Water Treatment Dengan Filtrasi Pasir.....	46
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
A.	Kesimpulan.....	47
B.	Saran.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Tabel Pengamatan Air Tanah.....	34
Tabel 5.2	Persyaratan Kualitas Air.....	34
Tabel 5.3	Hasil pengujian Kadar Fe Ketinggian Filtrasi 20 cm.....	35
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Kadar Fe Ketinggian Filtrasi 40 cm.....	36
Tabel 5.5	Hasil Pengujian Kadar Fe Ketinggian Filtrasi 60 cm.....	37
Tabel 5.6	Hasil Pengujian Kadar DO Ketinggian Filtrasi 20 cm.....	38
Tabel 5.7	Hasil Pengujian Kadar DO Ketinggian Filtrasi 40 cm.....	39
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Kadar DO Ketinggian Filtrasi 60 cm.....	40
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Kadar pH Ketinggian Filtrasi 20 cm.....	41
Tabel 5. 10	Hasil Pengujian Kadar pH Ketinggian Filtrasi 40 cm.....	42
Tabel 5.11	Hasil Pengujian Kadar pH Ketinggian Filtrasi 60 cm.....	43
Tabel 5.12	<i>Effisiensi</i> Penurunan Kadar Fe Variasi Ketinggian Filtrasi 20, 40, 60 cm .....	44
Tabel 5.13	<i>Effisiensi</i> Peningkatan Kadar DO Variasi Ketinggian Filtrasi 20, 40, 60 cm	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	8
Gambar 2.2	Gambar Penampang Melintang Tanah dan Posisi Air Tanah ( <i>Ground Water</i> ) di dalam Tanah.....	10
Gambar 3.1	Sumur Gali.....	17
Gambar 3.2	Sumur Bor sederhana.....	17
Gambar 3.3	Sumur Dangkal.....	18
Gambar 3.4	Sumur Dalam.....	19
Gambar 3.5	Sumur Artesis.....	19
Gambar 4.1	Gambar Alat <i>Water Treatment</i> .....	27
Gambar 4.2	<i>Flow Chart</i> Tahap Penelitian.....	29
Gambar 5.1	Grafik Hubungan kadar Fe dengan Ketinggian Saringan Pasir 20 cm .....	35
Gambar 5.2	Grafik hubungan Kadar Fe dengan Ketinggian Saringan Pasir 40 cm .....	36
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Kadar Fe dengan Ketinggian Saringan Pasir 60 cm .....	37
Gambar 5.4	Grafik Hubungan Kadar DO dengan Ketinggian Saringan Pasir 20 cm .....	38

<b>Gambar 5.5</b>	<b>Grafik Hubungan Kadar DO dengan Ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 40 cm .....	39
<b>Gambar 5.6</b>	<b>Grafik Hubungan Kadar DO dengan Ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 60 cm .....	40
<b>Gambar 5.7</b>	<b>Grafik Hubungan Kadar pH dengan ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 20 cm .....	41
<b>Gambar 5.8</b>	<b>Grafik Hubungan Kadar pH dengan Ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 40 cm .....	42
<b>Gambar 5.9</b>	<b>Grafik Hubungan Kadar pH dengan Ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 60 cm .....	43
<b>Gambar 5.10</b>	<b>Grafik Hubungan <i>Effisiensi</i> Fe dengan ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 20 cm, 40 cm, 60 cm .....	44
<b>Gambar 5.11</b>	<b>Grafik Hubungan <i>Effisiensi</i> DO dengan Ketinggian Saringan</b>	
	Pasir 20 cm, 40 cm, 60 cm .....	45

## INTISARI

Air dan kesehatan merupakan dua hal yang sangat penting, dengan demikian kualitas air perlu diuji kualitasnya agar memenuhi standar baku mutu sebagaimana telah ditetapkan melalui kepmenkes RI No 907 Tahun 2002 tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air minum. Kualitas air tanah yang menjadi masalah adalah terlalu tingginya kadar Fe yang terkandung dalam air. Sehingga perlu diuji dan dianalisis untuk menurunkan dan untuk mengetahui penurunan efisiensi kadar Fe dan efisiensi kenaikan DO. Sebelum diuji dan dianalisis bahwa kandungan pH, DO, Fe dalam air asal sebagai berikut: pH 8,48 dan Fe sebesar 0,95 mg/l dan DO sebesar 4,0 mg/l.

Penelitian ini dilakukan dengan menyiapkan alat uji water treatment dengan filtrasi pasir lolos saringan 10 sebagai pasir cepat dan filtrasi pasir lolos saringan 20 sebagai pasir lambat, tujuan menggunakan media filtrasi ini adalah untuk menurunkan kadar Fe dalam air sehingga dapat diketahui sejauh mana air tersebut dapat di pergunakan oleh masyarakat. Pada penelitian ini menggunakan variasi ketinggian filtrasi 20 cm, 40 cm, 60 cm.

Setelah air asal mengalami pengolahan menggunakan alat uji water treatment dengan filtrasi pasir, kadar pH, DO, Fe mengalami perubahan sebagai berikut: Fe mengalami penurunan menjadi 0,05 mg/l, efisiensi rata- rata penurunannya sebesar 81,55 %. DO mengalami kenaikan tertinggi menjadi 7,6 mg/ l, efisiensi rata- ratanya sebesar 90 %. Nilai pH mengalami penurunan menjadi 7,95 yang merupakan angka aman menurut Kepmenkes RI No. 907 Tahun 2002 yaitu 6,5- 8,5.