

## **TUGAS AKHIR**

# **ALAT UJI PENGOLAH AIR SEDERHANA DENGAN KOMBINASI ROTASI FILTER (20 menit, 25 menit, 30 menit)**

(Studi kasus pada air sumur Dusun Karangnongko, Panggung Harjo, Sewon, Bantul,  
Yogyakarta)



Disusun oleh:

**NOVI NUR LESTARI**

20030110074

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### ALAT UJI PENGOLAH AIR SEDERHANA DENGAN KOMBINASI ROTASI FILTER (20 menit, 25 menit, 30 menit)

(Studi kasus pada air sumur Dusun Karangnongko, Panggung Harjo, Sewon, Bantul,  
Yogyakarta)



Telah dipertahankan dan disahkan di depan tim penguji

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Tim penguji

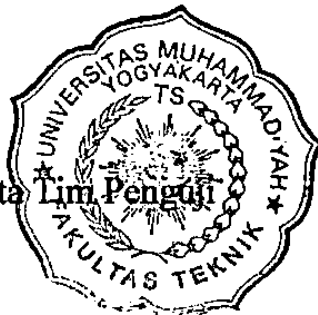
Surya Budi Lesmana, ST, MT

Dosen Pembimbing 1 Ketua Tim Penguji

Tanggal : 28 / 01 / 2010

Ir. Anita Widiyanti, MT

Dosen Pembimbing 11/Anggota Tim Penguji



Tanggal : 28-1-2010

Ir. Purwanto, MT

## MOTTO

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ  
إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

*"Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir".*  
(Q.S. Al-Jatsiyah (45): 13)

إِلَّا الَّذِينَ تَابُوا وَأَصْلَحُوا وَبَيَّنُّوا فَأُولَٰئِكَ أَتُوبُ عَلَيْهِمْ وَأَنَا التَّوَّابُ  
الرَّحِيمُ ﴿١٦٠﴾

*Kecuali mereka yang telah taubat dan mengadakan perbaikan dan menerangkan (kebenaran), maka terhadap mereka itu Aku menerima taubatnya dan Akulah Yang Maha Penerima taubat lagi Maha Penyayang."*  
(Q.S. Al-Baqarah 2:160)

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الَّذِينَ يُقَاتِلُونَ فِي سَبِيلِهِ صَفًّا كَأَنَّهُمْ بُنْيَانٌ مَّرْصُومٌ  
﴿٤﴾

*"Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berperang di jalan-Nya dalam barisan yang teratur seakan-akan mereka seperti suatu bangunan yang tersusun kokoh.*  
(Q.S. Ash-Shaff: 4)

### ***HALAMAN PERSEMBAHAN***

*Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:*

- 1. Bapak & Ibu(ALM) terimakasih atas kepercayaannya kepada ananda, Ibuku (ALM) yang selalu memberi semangat & selalu sabar mendengarkan keluh kesah ku, terimakasih Ibu atas pengorbanannya buat ananda tercinta selama ini.*
- 2. Kakaku dan kakak iparku yang telah membantu dan memberi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.*
- 3. Keponakan-keponakanku yang selalu menghiburku.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas segala pertolongan serta kasih sayang-NYA,akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik dengan judul tugas akhir "*Alat Uji Pengolah Air Sederhana dengan Kombinasi Rotasi Filter (20 menit, 25 menit, 30 menit)*" (Studi kasus air sumur di Dusun Karangnongko, Panggungharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta).

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi jenjang Program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penghargaan yang besar penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil dari awal sampai akhir dari penyelesaian tugas akhir ini,penghargaan dan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Surya Budi Lesmana, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan memberikan arahan selama pembuatan tugas akhir.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, MT. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Purwanto, MT selaku Dosen penguji Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu (ALM) atas segala dukungan dan ketulusan yang diberikan untuk putri tercinta, kasih sayang dan doa yang tak pernah putus-putus diberikan, kebutuhan moril dan materiil yang selalu berlimpah untuk penulis.
5. Kakak dan kakak iparku yang memberi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan juga terimakasih atas bantuan materiil

Ucapan terimakasih tersebut disertai dengan harapan semoga bantuan yang diberikan dapat menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan dari ALLAH SWT, amin.

Akhir kata penulis harapkan semoga laporan ini bermanfaat bagi yang membaca dan penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran selalu diharapkan untuk perbaikan ke depan dan agar dapat menambah wawasan dan pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wa Wb

## 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.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Hidrologi.....	4
B. Siklus Hidrologi.....	5
C. Air Tanah.....	8
D. Sumur sebagai sumber air.....	11
E. Hasil Studi Peneliti terdahulu.....	13
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Kualitas Air.....	16
1. Pengertian.....	16
2. Standart kualitas air.....	16

b. Syarat-syarat kimia.....	18
c. Syarat-syarat biologis.....	20
B. Pengolahan Air.....	21
1. Pengolahan secara fisika.....	21
2. Pengolahan secara biologi.....	23
3. Pengolahan secara kimia.....	24
C. Bahan filtrasi.....	28
1. Karbon aktif.....	28
2. Batu apung.....	30
3. Zeolit.....	31
D. Parameter Kualitas Air Bersih.....	34
1. Kadar besi (Fe).....	34
2. Power hydrogen (pH).....	35
3. Disolved Oksigen / oksigen terlarut(DO).....	36
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Tahapan Penelitian.....	38
1. Tahap persiapan.....	38
2. Tahap pelaksanaan.....	38
a. Persiapan alat dan bahan.....	38
b. Alat dan bahan laboratorium.....	38
c. Langkah pembuatan alat.....	38
d. Pengambilan sampel air sumur.....	38
e. Cara pengujian parameter.....	38
3. Tahap penyelesaian.....	38
B. Lokasi Penelitian.....	39
C. Waktu Penelitian.....	39
D. Bahan.....	39
E. Alat.....	40
F. Perancangan Alat Pengolah Air.....	41
G. Pelaksanaan Penelitian.....	44
H. Analisis Data.....	48
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Kualitas Air sumur .....	50
1. Menganalisis hasil pengujian air sumur sebelum diolah.....	50
2. Menganalisis hubungan antara proses filtrasi dengan peningkatan kadar DO, penurunan kadar Fe dan perubahan pH.....	50
B. Efisiensi penurunan kadar Fe .....	52



C. Efisiensi penurunan kadar DO.....	53
--------------------------------------	----

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	56
--------------------	----

B. Saran.....	56
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	58
---------------------	----

TAMPIRAN	50
----------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Persyaratan kualitas air.....	17
Tabel 5.1 Hasil pengujian air sumur dan persyaratan kualitas air.....	49
Tabel 5.2 Hasil pengujian pH, kadar Fe, kadar DO setelah pengolahan .....	50
Tabel 5.3 Efisiensi penurunan kadar Fe.....	52
Tabel 5.4 Efisiensi perubahan kadar DO	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi.....	5
Gambar 2.2 Posisi Air Tanah.....	8
Gambar 2.3 Gerakan Air Tanah dan Jenis Lapisannya.....	10
Gambar 2.4 Air Tanah Dangkal.....	10
Gambar 2.5 Sumur Gali.....	12
Gambar 3.1 Aerasi dengan Memasukkan Udara ke Dalam Air Limbah	25
Gambar 3.2 Aerasi dengan Memasukkan Air ke atas Untuk Berkontak Dengan Oksigen.....	26
Gambar 3.3 Rotating Biological Contactor.....	27
Gambar 4.1 Bagan Alir Tahap Penelitian.....	38
Gambar 4.2 Karbon Aktif.....	39
Gambar 4.3 Batu Apung.....	40
Gambar 4.4 Zeolit.....	40
Gambar 4.5 Alat Uji Pengolah Air.....	42
Gambar 4.6 Susunan Media Aerasi .....	42
Gambar 4.7 Rotasi Filter.....	43
Gambar 4.8 Rangkaian Proses Pengolahan Air.....	44
Gambar 4.9 Memotong Pipa PVC.....	45
Gambar 4.10 Potongan Pipa PVC.....	45
Gambar 4.11 Melubangi Pipa PVC.....	45
Gambar 4.12 Menyambung Pipa PVC.....	45
Gambar 4.13 Merangkai Pipa PVC.....	45
Gambar 4.14 Rangkaian Alat Uji	45

Gambar 5.1 Hubungan antara Proses Filtrasi dan Kadar pH.....	51
Gambar 5.2 Hubungan antara Proses Filtrasi dan Kadar Fe .....	51
Gambar 5.3 Hubungan antara Proses Filtrasi dan Kadar DO.....	52
Gambar 5.4 Hubungan antara Proses Filtrasi dengan <i>Efisiensi</i> Kadar Fe...	53
Gambar 5.5 Hubungan antara Proses Filtrasi dengan <i>Efisiensi</i> Kadar DO	54

## INTISARI

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya, tidak ada satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Oleh karena itu air sangat penting bagi kehidupan, maka kualitas air ini perlu dijaga. Air minum harus memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan menteri kesehatan melalui Kepmenkes No. 907 / MENKES / SK/ VII / 2002. Salah satu parameter pencemar dalam air adalah Fe. Air yang diminum sering terasa mengandung logam hal ini disebabkan karena air tersebut mengandung besi serta senyawa lainnya. Tujuan dari penelitian tugas akhir ini pada dasarnya adalah mengetahui kualitas air tanah dari sumur gali di Dusun Karangnongko, Panggungharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta dan seberapa besar efisiensi penurunan kadar pencemar setelah diolah dengan alat uji pengolah air sederhana.

Alat uji pengolah air sederhana dengan kombinasi rotasi filter 20 menit, 25 menit dan 30 menit, dengan media filtrasi karbon aktif, batu apung, dan zeolit diharapkan mampu meningkatkan kualitas air sumur sampai ambang batas baku mutu Kepmenkes No. 907 / MENKES / SK/ VII / 2002.

Dari hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: air sumur gali di Dusun Karangnongko, Panggungharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta mengandung kadar Fe sebesar 1,02mg/l, kadar pH sebesar 6,08, dan DO sebesar 8 mg/l, setelah air sumur melalui pengolahan dengan menggunakan alat uji pengolah air sederhana kombinasi filtrasi dengan media karbon aktif, batu apung, dan zeolit, dan metode filtrasi 20 menit, 25 menit, dan 30 menit, kadar pencemar seperti : besi (Fe), dapat diturunkan mencapai 0,04 mg/l dan nilai efisiensi penurunan maksimal kadar Fe sebesar 96,67%. kadar DO mengalami kenaikan sebesar 9,9 mg/l pada menit ke-30, dengan efisiensi perubahan kadar DO sebesar -6,25%,-22,75%, ini membuktikan bahwa dengan semakin lama proses rotasi maka semakin banyak nilai Fe yang dapat diturunkan.