

TUGAS AKHIR

**UJI MODEL FISIK *WATER TREATMENT* SEDERHANA
SISTEM AERASI DAN FILTRASI DENGAN KOMBINASI
PASIR AKTIF, KARBON AKTIF**

(Studi Kasus Sungai Winongo, Serangan, Yogyakarta)

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

DEDI SETIAWAN

20010110053

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2006

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

UJI MODEL FISIK *WATER TREATMENT* SEDERHANA SISTEM AERASI DAN FILTRASI DENGAN KOMBINASI PASIR AKTIF, KARBON AKTIF (Studi Kasus Sungai Winongo, Serangan, Yogyakarta)

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh :

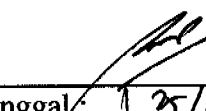
DEDI SETIAWAN

20010110053

Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji


Burhan Barid, ST, MT.

Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim Penguji

()
Tanggal: 25/08/06

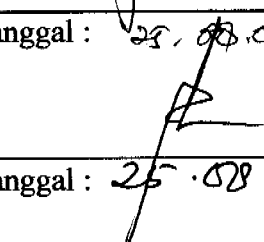
Surya Budi Lesmana, ST.

Dosen Pembimbing II/ Anggota Tim Penguji

()
Tanggal: 25.08.06

Ir. Purwanto.

Anggota Tim Penguji/ Sekretaris

()
Tanggal: 25.08.06



KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan judul “Uji Model Fisik *Water Treatment* Sederhana Untuk Pengolahan Air Sungai”. Penghargaan yang besar penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil dari awal sampai akhir penyelesaian tugas akhir ini. Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Burhan Barid, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan arahan selama pembuatan tugas akhir.
3. Bapak Surya Budi Lesmana, ST, selaku Dosen Pembimbing Muda, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Purwanto, selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Ayahanda Satirin dan Ibunda Sargiati atas segala ketulusan kasih sayang yang tak pernah putus, pengorbanan, doa, serta dorongan yang tak ternilai bagi penulis.
6. Kakanda Islachudin, thanks atas segala motivasi serta doanya dan Bimbingannya.

7. Buat calon pendampingku Rr. Woro Endah Sulistyningrum, SE yang selalu sabar, aku akan terus menyayangimu.
8. Bp. S. Senomoeljono dan Ibu Sri Bakti Sedjati, Mas Heru, Mba Mayang beserta keluarga di Wiratama No. 26, atas dorongan dan dukungannya selama ini hingga terselesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Kontrakan 306, Imam, Slamet, Rijal, thanks atas kebersamaannya, teman-teman Teknik Sipil: Sutra, Adhy, Abdul, Cholex, Candra, Danang, Anam, Fathoni, Dedi, Agung, dan semua yang tidak bisa disebutkan satu persatu, serta R-5581-EH yang selalu menemani langkahku.
10. Seluruh Staf dan karyawan yang bertugas di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta: Mas Taufik, Pak Sumadi dan kepada alat uji *Water Treatment* sederhana yang banyak berjasa terlaksananya tugas akhir ini.

Didalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat khususnya bagi pembaca dan umumnya bagi khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang keteknik sipilan.

Wassalamu alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta
Penulis

Dedi setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAM PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Keaslian Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Siklus Hidrologi.....	5
B. Sungai.....	6
C. Kualitas Air Bersih.....	7
D. Pencemaran Air Sungai.....	9
E. Air Limbah.....	9
F. Sumber Air Limbah.....	10
G. Pengaruh dan Dampak Buruk Air Limbah.....	10

H. Sifat dan Komposisi Air Limbah.....	12
1. Sifat Air Limbah	12
2. Komposisi Air Limbah	13

BAB III LANDASAN TEORI

A. <i>Water Treatment</i>	15
1. Proses aerasi.....	15
2. Proses Filtrasi.....	16
B. Bahan Filtrasi	18
1. Pasir Aktif.....	18
2. Arang Aktif.....	19
C. Parameter Kualitas Air Bersih.....	20
1. Besi	20
2. Derajat Keasaman (pH)	21
3. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	22
4. Kadar Oksigen (DO).....	22
D. Cara Analisis	22
1. Hubungan Fungsional Antar Variabel	23
2. Korelasi Dalam Regresi Linier.....	24

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian	26
B. Lokasi Penelitian	28
C. Waktu Penelitian	28
D. Materi Penelitian	28
E. Langkah-Langkah Penelitian	29
F. Alat, Bahan dan Proses Analisis Air Limbah.....	30

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Air Sungai	36
B. Efisiensi Penurunan Kadar Fe dan Kadar TSS.....	41
C. Hubungan Ketebalan Filtrasi dengan Kadar Fe dan TSS.....	42

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan..... 56
B. Saran..... 56

DAFTAR PUSTAKA..... 58

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Pemeriksaan Contoh Sampel Air Sungai Winongo, Laboratorium Rekayasa Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Gambar Alat Peraga di Laboratorium Rekayasa Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/1990
Tanggal : 3 September 1990, Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum.
4. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/1990
Tanggal : 3 September 1990, Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih.
4. Daftar Kriteria Kualitas Air Golongan A, B, C dan D.
Menurut Peraturan Pemerintah RI No: 20 Tahun 1990, Tanggal 5 Juni 1990

DAFTAR TABEL

No Tabel	Halaman
5.1. Standar Baku Mutu Kualitas Air Bersih.....	36
5.2. Hasil Pengamatan Air Sungai yang Diteliti	36
5.3. Hasil Pengujian pH Aerasi 5 Lubang	37
5.4. Hasil Pengujian pH Aerasi 10 Lubang	37
5.5. Hasil Pengujian Fe Aerasi 5 Lubang.....	38
5.6. Hasil Pengujian Fe Aerasi 10 Lubang.....	38
5.7. Hasil Pengujian DO Aerasi 5 Lubang	39
5.8. Hasil Pengujian DO Aerasi 10 Lubang	39
5.9. Hasil Pengujian TSS Aerasi 5 Lubang	40
5.10. Hasil Pengujian TSS Aerasi 10 Lubang	40
5.11. Prosentase Kadar Fe, DO, TSS ditiap titik Aerasi 5 Lubang	41
5.12. Prosentase Kadar Fe, DO, TSS ditiap titik Aerasi 10 Lubang	41
5.13. Prosentase Kadar Fe Setelah diolah dengan <i>Water Treatment</i>	42
5.14. Prosentase Kadar TSS Setelah diolah dengan <i>Water Treatment</i>	42

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1. Siklus Hidrologi.....	6
2.2. Skema Komposisi Air Limbah.....	14
3.1. Aerasi pada Sungai	15
4.1. Bagan Alir Tahapan Penelitian	27
4.3. Alat uji <i>Water Treatment</i> Sederhana.....	34
5.1. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar Fe di titik II aerasi 5 lubang.....	43
5.2. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar Fe di titik II aerasi 10 lubang.....	44
5.3. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar Fe di titik Output aerasi 5 lubang	45
5.4. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar Fe di titik Output aerasi 10 lubang	46
5.5. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar DO di titik II aerasi 5 lubang.....	47
5.6. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar DO di titik II aerasi 10 lubang.....	48
5.7. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar DO di titik Output aerasi 5 lubang	49
5.8. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar DO di titik Output aerasi 10 lubang	50
5.9. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar TSS di titik II aerasi 5 lubang.....	51
5.10. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar TSS di titik II aerasi 10 lubang.....	52
5.11. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar TSS di titik Output aerasi 5 lubang	53

5.12. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan kadar TSS di titik II aerasi 10 lubang.....	54
5.13. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan Nilai pH di titik II aerasi 5 lubang.....	55
5.14. Grafik Hubungan antara ketebalan filtrasi dengan Nilai pH di titik II aerasi 10 lubang.....	55

INTISARI

Air bersih adalah salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting. Khususnya pada daerah-daerah diperkotaan. Yang menjadi permasalahan cukup serius bagi semua orang adalah menurunnya kualitas air atau semakin meningkatnya pencemaran air. Salah satunya terjadi di kota Yogyakarta yang dikenal sebagai pusat pendidikan, kebudayaan dan pariwisata. Sehingga mengundang banyak pengunjung berdatangan untuk melakukan aktifitas sesuai kepentingan masing-masing. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas air sungai dari Sungai Winongo. Mengetahui persentase penurunan kadar Fe dan kadar TSS. Mengetahui hubungan antar ketebalan filtrasi dengan kadar Fe dan kadar TSS.

Penelitian ini menggunakan alat uji water treatment sederhana dengan mengkombinasikan antara karbon aktif dan pasir aktif sebagai filtrasi dengan metode aerasi pipa berlubang. Ketebalan karbon aktif yang dipakai adalah setebal 10 cm, 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Dengan ketebalan pasir aktif yang tetap yaitu 10 cm untuk semua kombinasi.

Setelah diolah dengan menggunakan alat uji water treatment sederhana dapat ditarik kesimpulan bahwa parameter zat tercemar seperti : besi (Fe) sebesar 0,4 mg/l, DO sebesar 2 mg/l dan TSS sebesar 1500 mg/l. Persentase penurunan kadar pencemar besi (Fe) mencapai 75% dan kadar TSS sebesar 8 %. Kombinasi aerasi 10 lubang dengan ketebalan filtrasi karbon aktif 20 cm, 30 cm dan 40 cm efektif menurunkan kadar Fe mencapai 0,1 mg/l, dan Kadar TSS mencapai 1380 mg/l pada aerasi 10 lubang dengan ketebalan filtrasi karbon aktif 40 cm.