

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN MODEL FISIK  
PENGOLAHAN AIR DENGAN KOMBINASI KARBON DAN PASIR  
SEBAGAI BAHAN FILTRASI**

(Studi Kasus Air Sumur di Masjid UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul)



**Disusun Oleh :**

**LEO GANESHA**  
**2005 011 0065**

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

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN MODEL FISIK  
PENGOLAHAN AIR DENGAN KOMBINASI KARBON DAN PASIR  
SEBAGAI BAHAN FILTRASI**

(Studi Kasus Air Sumur di Masjid UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Oleh :

**LEO GANESHA**  
**2005 011 0065**

Telah disetujui dan disahkan oleh :

**Surya Budi Lesmana, S.T., M.T.**

Dosen Pembimbing I

Tanggal :.....

**Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.**

Dosen Pembimbing II

Tanggal :.....

**Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.**

Dosen Penguji

Tanggal :.....

## MOTTO

- Allah SWT memberi ujian hidup sesuai batas kemampuan hambaNya, oleh karena itu pasti ada jalan.
- Berdoa, berusaha, dan tawakal adalah skema untuk meraih kesuksesan.
- Janganlah minder dengan kekuranganmu dan janganlah sombong dengan kelebihanmu.
- Dibalik semua peristiwa, pasti ada hikmah
- Kesabaran dan keikhlasan adalah kunci kesuksesan.

# Allah SWT menitipkan bumi kepada manusia untuk dijaga dan dipelihara

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

Papah dan Mamah tercinta

Terimakasih atas kasih sayangmu selama ini. Dalam keadaan sesulit apapun kasih sayang kalian kepadaku tidak berkurang pernah berkurang sedikitpun. Aku mencintai kalian.

Kakakku, Hendra Aprilliano S.Psi & Andri Prido Dinohari S.Ag

Terimakasih atas pengorbananmu dalam membimbing adikmu ini. Yakinlah semua akan indah pada waktunya.

Adikku, Widya Silvana Brillianti, SE & M. Ragil Octaviano

Terimakasih atas pengorbananmu dalam membimbing kakakmu ini. Yakinlah semua akan indah pada waktunya.

My Brownies, Elsa Nuryana Iswanti dan Keluarga

Terimakasih atas do'a, dukungan, dan pengorbananmu dalam membimbing pujaanmu ini. Yakinlah semua akan indah pada waktunya

Teman – temanku, baik yang disekitarku ataupun yang didunia maya

Terimakasih atas dukungan kalian.

## **Kata Pengantar**

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Puji syukur terpanjatkan hanya kehadirat Allah SWT pemilik sejati segala pujian. Rahmat dan hidayatNya telah memberikan dan membukakan kesempatan untuk penulis menyelesaikan tugas akhir berjudul **Analisis Kualitas Air Menggunakan Model Fisik Pengolahan Air Dengan Kombinasi Karbon dan Pasir Sebagai Bahan Filtrasi** ini dengan membahagiakan.

Kasih sayang Tuhan tidak akan berarti lebih jika tidak ada dukungan dan bantuan dari orang – orang disekitar penulis. Terimakasih untuk kedua orangtuaku, terutama ibu, yang penuh kesabaran menunggu kelulusanku. Maafkan jika putramu ini sering sakit hati saat kalian membandingkan dengan orang lain yang tentunya sangat jauh berbeda suasana pendidikan yang mereka alami.

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Surya Lesmana, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing I merangkap sebagai anggota penguji Tugas Akhir.
2. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. sebagai dosen pembimbing II merangkap sebagai anggota penguji Tugas Akhir.

3. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai ketua penguji Tugas Akhir.
4. Karyawan laboratorium, terima kasih atas bantuannya selama melakukan kegiatan di laboratorium.
5. Karyawan Tata Usaha, terima kasih atas pelayanannya.
6. Karyawan referensi, terima kasih atas izinnya selama ini.
7. Teman – teman seperjuangan, khususnya CIVIL 05. Terima kasih atas bantuan dan supportnya selama ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi kebaikan penulisan laporan.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Amin ya Rabbal ‘Alamin.

Billahi fii sabilil haq fastabiqul khairat.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2015

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Hidrologi.....	5
B. Siklus Hidrologi.....	5
1. Air Hujan.....	7
2. Air Permukaan.....	7
3. Air Tanah.....	8
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b>	
A. Kualitas Air.....	12
1. Pengertian.....	12
2. Standar Kualitas Air.....	13
3. Faktor- Faktor Yang Berpengaruh terhadap Kualitas Air.....	13
B. Pengolahan Air.....	14
1. Alat uji.....	14
2. Cara pengolahan air.....	14
1. Pengolahan Secara Biologi.....	15
2. Pengolahan Secara Kimia.....	15

3. Pengolahan Secara Fisika.....	17
C. Bahan Filtrasi Pasir.....	20
D. Kapasitas Air.....	20

#### **BAB IV. METODE PENELITIAN**

A. Tahap Penelitian.....	21
1. Cara penelitian.....	21
2. Tahap Persiapan.....	21
3. Tahap Pelaksanaan.....	23
B. Data Yang Dikumpulkan.....	25
1. Data primer.....	25
2. Data sekunder.....	25
C. Proses Analisis Air Tanah.....	25
1. Proses Pemeriksaan Kadar DO dalam Air.....	26
2. Proses Pemeriksaan Kadar Fe .....	27
3. Pengujian pH.....	28
4. Penghitungan Kapasitas dan Debit Aliran.....	28

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

A. Kualitas Sampel Air.....	29
B. Analisis Perhitungan.....	30
1. Kadar Fe dan efisiensi penurunan kadar Fe.....	30
a. Kadar Fe.....	30
b. Efisiensi penurunan kadar Fe.....	36
2. Kadar DO dan efisiensi kenaikan kadar DO .....	38
a. Kadar DO.....	38
b. Efisiensi kadar DO.....	44
3. Kadar pH.....	46
C. Pembahasan .....	52

#### **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	54

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
----------------------------	-----------



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Variasi Kombinasi Media Filtrasi.....	24
Tabel 5.1	Tabel Pengamatan Air Tanah.....	29
Tabel 5.2	Persyaratan Kualitas Air.....	29
Tabel 5.3	Kadar Fe dengan Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	30
Tabel 5.4	Kadar Fe dengan Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	31
Tabel 5.5	Kadar Fe dengan ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	32
Tabel 5.6	Kadar Fe dengan Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	33
Tabel 5.7	Kadar Fe dengan Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	34
Tabel 5.8	Kadar Fe dengan Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	35
Tabel 5.9	Efisiensi Penurunan Kadar Fe dengan Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	36
Tabel 5.10	Kadar DO dengan Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	38
Tabel 5.11	Kadar DO dengan Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	49
Tabel 5.12	Kadar DO dengan Ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	40

Tabel 5.13	Kadar DO dengan Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	41
Tabel 5.14	Kadar DO dengan Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	42
Tabel 5.15	Kadar DO dengan Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	43
Tabel 5.16	Efisiensi Kenaikan kadar DO Dengan Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	44
Tabel 5.17	Kadar pH dengan Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	46
Tabel 5.18	Kadar pH dengan Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	47
Tabel 5.19	Kadar pH dengan Ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	48
Tabel 5.20	Kadar pH dengan Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	49
Tabel 5.21	Kadar pH dengan Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	50
Tabel 5.22	Kadar pH dengan Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2.2	Gambar Penampang Melintang Tanah dan Posisi Air Tanah ( <i>Ground Water</i> ) di dalam Tanah.....	7
Gambar 3.1	Bagan Proses Kerja Alat Uji.....	14
Gambar 4.1	Flow Chart Tahap Penelitian.....	23
Gambar 4.2	Alat Uji Pengolahan Air.....	24
Gambar 4.3	Bagan Aliran Air Pada Alat Uji.....	25
Gambar 5.1	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar Fe Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	31
Gambar 5.2	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar Fe Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	32
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Pengambilan Dengan Kadar Fe Ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	33
Gambar 5.4	Grafik Hubungan Pengambilan Dengan Kadar Fe Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	34
Gambar 5.5	Grafik Hubungan Pengambilan Dengan Kadar Fe Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	35

Gambar 5.6	Grafik Hubungan Pengambilan Dengan Kadar Fe Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	36
Gambar 5.7	Grafik Hubungan Pengambilan Dengan Efisiensi Penurunan Kadar Fe Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, Dan Pasir 100%.....	37
Gambar 5.8	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	39
Gambar 5.9	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	40
Gambar 5.10	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	41
Gambar 5.11	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	42
Gambar 5.12	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	43
Gambar 5.13	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar DO Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	44

Gambar 5.14	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Efisiensi Kenaikan Kadar DO Pada Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	45
Gambar 5.15	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Pasir 30%, Pasir 30%, dan Karbon 100%.....	46
Gambar 5.16	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Pasir 50%, Pasir 50%, dan Karbon 100%.....	47
Gambar 5.17	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Pasir 100%, Pasir 100%, dan Karbon 100%.....	48
Gambar 5.18	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Karbon 30%, Karbon 30%, dan Pasir 100%.....	49
Gambar 5.19	Grafik Hubungan Pengambilan dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Karbon 50%, Karbon 50%, dan Pasir 100%.....	50
Gambar 5.20	Grafik Hubungan Waktu dengan Kadar pH Pada Ketebalan Media Karbon 100%, Karbon 100%, dan Pasir 100%.....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Data hasil pengujian laboratorium
2. Foto alat dan bahan laboratorium
3. KEPMENKES RI no 492/MENKES/PER/IV/2010, tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air minum

## INTISARI

*Manusia tidak bisa terlepas dari keberadaan air. Karena air sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Salah satunya dikonsumsi untuk air minum. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih mahasiswa dan mahasiswi biasanya menggunakan air tanah, yaitu dengan membuat sumur. Hal itu juga dilakukan oleh Mahasiswa dan Mahasiswi di Masjid UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Sebagian mendapatkan air dari sumur bor. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar Fe dan efisiensi penurunannya setelah mengalami filtrasi, kadar DO dan efisiensi kenaikannya setelah mengalami filtrasi, serta kadar pH setelah mengalami filtrasi sehingga dapat mengetahui kualitas air.*

*Penelitian ini dilakukan di laboratorium Rekayasa Lingkungan Teknik Sipil UMY dan mengambil sampel di Masjid UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Pengujian sampel air olahan dilakukan 18 kali yaitu pada ketebalan filter 30%, 50%, 100%. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis olahan pada setiap titik pengamatan dilakukan 90 kali.*

*Hasil penelitian setelah pengolahan terlihat bahwa parameter kadar Fe dapat diturunkan dari 0,5 mg/l menjadi 0,1 mg/l dengan efisiensi penurunannya mencapai 80 %. Kadar DO dapat dinaikkan dari 4,6 mg/l hingga 6,4 mg/l dengan efisiensi kenaikannya mencapai 39,1 %. Kadar pH terendah adalah 7,18 pada menit ke 20 pengujian 3 dengan ketebalan media karbon 50%, karbon 50%, dan pasir 100%. Variasi yang digunakan adalah variasi 1 karbon 30%, karbon 30%, dan pasir 100%, variasi 2 karbon 50%, karbon 50%, dan pasir 100%, variasi 3 karbon 100%, karbon 100%, dan pasir 100%, variasi 4 pasir 30%, pasir 30%, dan karbon 100%, variasi 5 pasir 50%, pasir 50%, dan karbon 100%, variasi 4 pasir 100%, pasir 100%, dan karbon 100%.*