



**ANALISIS KELAYAKAN AIR WADUK BENTOLO SEBAGAI  
SUMBER AIR BAKU DI KABUPATEN BLORA**

**TESIS**

Diajukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan  
pada Program Magister Teknik Sipil

Oleh :

**THOMASONAN LUTFIE PRANANTO**

**NIM L4A006146**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2012**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KELAYAKAN AIR WADUK BENTOLO  
SEBAGAI SUMBER AIR BAKU  
DI KABUPATEN BLORA**

**Disusun oleh :**

**THOMASONAN LUTFIE PRANANTO**

**NIM L4A006146**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 29 Februari 2012  
Tesis ini telah diterima sebagai persyaratan untuk  
Memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

- |                                 |               |         |
|---------------------------------|---------------|---------|
| 1. Dr. Ir. Suseno Darsono, Msc. | (Ketua )      | : ..... |
| 2. Ir. Syafrudin, CES, MT.      | ( Anggota 1 ) | : ..... |
| 3. Dr. Ir. Suharyanto, Msc.     | ( Anggota 2 ) | : ..... |
| 4. Dyah Ari Wulandari, ST, MT.  | ( Anggota 3 ) | : ..... |

Semarang,        Februari 2012  
Universitas Diponegoro  
Program Pasca Sarjana  
Magister Teknik Sipil  
Ketua,

Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA  
NIP. 19530326 198703 1 001

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 29 Februari 2012

(Thomasonan Lutfie Prananto)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan berkah dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis dengan judul

**“ANALISIS KELAYAKAN AIR WADUK BENTOLO SEBAGAI SUMBER AIR BAKU  
DI KABUPATEN BLORA”**

Penyusunan tesis ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan mata kuliah yang harus ditempuh oleh mahasiswa untuk menyelesaikan studi Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Selama penyusunan tesis, berbagai pihak telah membantu. Sehingga dalam kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Suseno Darsono, Msc., dan Bapak Ir. Syafrudin, CES., MT., selaku Dosen Pembimbing Tesis atas arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tesis.
2. Bapak Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA., selaku Ketua Magister Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
3. Bapak Dr. Ir. Suharyanto, Msc., dan Ibu Dyah Ari Wulandari, ST., MT., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
4. Ibu dan Bapak Dosen Pengajar di Lingkungan Program Pasca Sarjana Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
5. Istri dan Anak-anakku atas segala motivasi dan dukungannya.
6. Alm. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dorongan moral dan do'a restunya selama ini.
7. Segenap staf karyawan Program Magister Teknik Sipil UNDIP atas bantuan dan dorongannya hingga penelitian ini selesai.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Undip atas kerjasama dan dukungannya selama ini.
9. Serta semua pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu proses penyelesaian tesis ini.

Semarang, 29 Februari 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Air Bersih .....	5
2.2. Persyaratan Kualitas Air.....	6
2.2.1 Persyaratan Fisika Air .....	6
2.2.2 Persyaratan Kimia .....	7
2.2.3 Persyaratan Mikrobiologis .....	9
2.2.4 Standart Kualitas Air di Perairan Umum.....	10
2.3. Petunjuk Pengukuran Debit Aliran Pengelolaan Danau dan Waduk .....	11
2.4. Pengelolaan Danau dan Waduk.....	11
2.5. Pengelolaan Sumberdaya Air .....	12
2.6. Pengertian DAS .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Diskripsi Data.....	22
3.1.1. Tahap Persiapan.....	23

3.1.2 Tahap Survei Lapangan .....	23
3.1.3 Tahap Penelitian .....	23
3.1.4 Tahap Kompilasi dan Analisis Data .....	24
3.2. Tahap Pengumpulan Data .....	25
3.2.1. Komponen Geofisika-Kimia.....	25
3.2.2 Sumber Air Baku .....	30
3.2.2.1.Pengukuran Debit Aliran .....	30
3.2.2.2.Pengamatan Muka Air.....	33
3.2.2.3.Pengambilan Contoh Air Untuk Sedimen Layang.....	33
3.3. Jenis Penelitian.....	33
3.4. Metode Pengambilan Sampel.....	34
3.5. Jenis dan Sumber Data .....	34
3.6. Metode Analisis Data.....	35
3.6.1 Analisis Kesiediaan Membayar Masyarakat Terhadap Peningkatan Pelayanan PDAM dalam Mengelola .....	36
3.6.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pelanggan Rumah Tangga Dalam Membayar Tambahan Biaya Pemeliharaan Dan Pengelolaan Air .....	36
3.6.3 Penetapan Tarif Air .....	39
3.7. Pendekatan Intitusalional .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Obyek Penelitian .....	40
4.1.1 Luas Wilayah dan Penggunaan Lahan .....	40
4.1.2 Geologi dan Jenis Tanah .....	41
4.1.3 Hidrologi dan Sumber-sumber Air .....	41
4.1.4 Sistem Penyediaan Air Bersih Yang Ada.....	42
4.1.5 Lokasi Sumber Air Baku .....	43
4.1.6 Gambaran Umum DAS Juwana .....	46

4.2. Sistem Penyediaan Air Bersih Yang Ada.....	47
4.3. Kebutuhan Air Bersih.....	48
4.4. Aspek-Aspek Penilaian Kelayakan .....	49
4.4.1. Aspek Teknis .....	49
4.4.2. Hasil Penelitian dari Aspek Lingkungan.....	51
4.4.3. Aspek Kelayakan Finansial .....	57
4.4.4. Aspek Kelayakan Sosial Ekonomi .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>73</b>
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN KUESIONER PENELITIAN .....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN DESAIN .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Standar Perencanaan Kebutuhan Air Domestik .....	20
Tabel 2.2.	Standar Perencanaan Kebutuhan Air Non Domestik .....	21
Tabel 3.1.	Sub Daerah Aliran Sungai di DAS Juwana .....	22
Tabel 3.2.	Cakupan Wilayah Administrasi DAS Juwana.....	25
Tabel 3.3.	Metode Analisis Kualitas Air .....	26
Tabel 3.4.	Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas.....	27
Tabel 3.5.	Metode Analisis Kualitas Air Sumur .....	29
Tabel 3.6.	Daftar Kebutuhan Data, Jenis dan Sumber Data serta Teknik Pengumpulan Data.....	35
Tabel 3.7.	Sebaran Responden Berdasarkan Tarif per kubik (Rp) Kelompok Pengguna Air .....	39
Tabel 4.1.	Sebaran Responden Berdasarkan Tarif per kubik (Rp) Kelompok Pengguna Air .....	47
Tabel 4.2.	Kualitas Air Baku di Lokasi Intake Bentolo .....	52
Tabel 4.3.	Hasil Pengukuran Debit di Mata Air Bersih.....	53
Tabel 4.4.	Pengukuran Debit Air.....	55
Tabel 4.5.	Analisis Kebutuhan Air 5 Tahun ke Depan di 3 Kecamatan .....	55
Tabel 4.6.	Debit Kebutuhan Air Bersih Kabupaten Blora di Lokasi Penelitian (Kota Blora) Berdasarkan Jangkauan Layanan Standar Cipta Karya Tiap Tahun Prediksi untuk 5 Tahun Ke depan (dalam Liter/detik) .....	56
Tabel 4.7.	<i>Payback Period</i> .....	57
Tabel 4.8.	<i>Present Value</i> .....	58
Tabel 4.9.	<i>Internal Rate of Return</i> .....	59
Tabel 4.10.	Sebaran Responden Berdasarkan Kelompok Pengguna Air.....	60
Tabel 4.11.	Sebaran Responden Pengguna Air dengan Menurut Penggolongan Umur .....	62
Tabel 4.12.	Sebaran Responden Pengguna Air dengan Menurut Tingkat Pendidikan.....	63
Tabel 4.13.	Sebaran Responden Pengguna Air dengan Menurut Tingkat Pendapatan.....	64



Tabel 4.14.	Sebaran Responden Pengguna Air Menurut Jumlah Pemakaian Air	66
Tabel 4.15.	Sebaran Responden penggunaan air menurut tingkat layanan	67
Tabel 4.16.	Tingkat Pengetahuan Responden terhadap Tarif Air	69
Tabel 4.17.	Nilai <i>Willingness to Pay</i> Rata-rata Kelompok Masyarakat Pengguna Air	70
Tabel 4.18.	Nilai <i>Willingness to Pay</i> Rata-rata Kelompok Masyarakat Pengguna Air Kabupaten Blora	71

#### LAMPIRAN TABEL

Tabel a:	Karakteristik Responden Kecamatan Blora	79
Tabel b:	Karakteristik Responden Kecamatan Ngawen	81
Tabel c:	Karakteristik Responden Kecamatan Kunduran	83
Tabel d.	Standar Kebutuhan Air Bersih	86
Tabel e.	Karakteristik Media Filter yang Digunakan	111
Tabel f.	Distribusi Media Filter	111
Tabel g.	Susunan Media Penyangga ( <i>Gravel</i> )	112
Tabel h.	Rencana Anggaran Biaya Konstruksi Jaringan Transmisi Air PDAM Sumber Air Bentolo ke Kota Blora, Jawa Tengah	130
Tabel i.	Tahapan Investasi Jaringan Transmisi 2010	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Daerah Aliran Sungai .....	14
Gambar 2.2.	Daerah Aliran Sungai satu kesatuan dengan sungai dan anak Sungainya .....	14
Gambar 3.1.	Sekat Cipoletti .....	31
Gambar 3.2.	Distribusi Kecepatan Aliran .....	32
Gambar 4.1.	Peta Letak Kabupaten Blora .....	40
Gambar 4.2.	Kondisi Waduk Bentolo .....	44
Gambar 4.3.	<i>Site Plan</i> Waduk Bentolo .....	45
Gambar 4.4.	Lokasi Rencana IPA Bentolo .....	49
Gambar 4.5.	Peta Hidrogeologi .....	50
Gambar 4.6.	Kondisi Aliran di Musim Kering di sekitar Waduk Bentolo .....	51
Gambar 4.7.	Pengukuran Kualitas Air Baku .....	51
Gambar 4.8.	Pengukuran kecepatan aliran permukaan .....	53
Gambar 4.9.	Pengukuran Debit Mata Air .....	54
Gambar 4.10.	Diagram Sebaran Responden Berdasarkan Kelompok Pengguna Air .....	61
Gambar 4.11.	Diagram Sebaran Responden Pengguna Air Menurut Penggolongan Umur .....	62
Gambar 4.12.	Diagram Sebaran Responden Pengguna Air Menurut Tingkat Pendidikan .....	63
Gambar 4.13.	Diagram Sebaran Responden Pengguna Air Menurut Tingkat Pendapatan .....	65
Gambar 4.14.	Diagram Sebaran Responden Pengguna Air Menurut Jumlah Pemakaian Air .....	66
Gambar 4.15.	Diagram Sebaran Responden penggunaan air menurut tingkat pelayanan .....	68
Gambar 4.16.	Diagram Tingkat Pengetahuan Responden terhadap Tarip Air .....	69
Gambar 4.17.	Diagram Nilai <i>Willingness to Pay</i> Rata-rata Kelompok Masyarakat Pengguna Air di Kabupaten Blora .....	71

## LAMPIRAN GAMBAR

Gambar a.	Distribusi Ukuran Media Filter .....	112
Gambar b.	Desain Struktur Beton Bertulang .....	116
Gambar c.	Momen M11 untuk bak Intake .....	117
Gambar d.	Momen M22 untuk bak Intake .....	117
Gambar e.	Desain IPA .....	118
Gambar f.	Momen M11 untuk bak IPA.....	119
Gambar g.	Momen M22 untuk bak IPA.....	119
Gambar h.	Desain Reservoir .....	120
Gambar i.	Momen M11 untuk bak Reservoir.....	121
Gambar j.	Momen M22 untuk bak Reservoir.....	121
Gambar k.	Struktur bak pengumpul dan ruang pompa.....	127
Gambar l.	Struktur bak Reservoir.....	129
Gambar m.	Investasi Tahunan Jaringan Transmisi Pelayanan Air Bersih Bentolo-Kota Blora .....	131