

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS WADUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE BEHAVIOUR DAN METODE SEMI-INFINITE

(Studi Kasus Pada Waduk Kedung Ombo)



Disusun oleh :

ANDRIANIES YUWONO

2002 011 0004

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2006

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KAPASITAS WADUK DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BEHAVIOUR DAN METODE SEMI-INFINITE
(Studi Kasus Pada Waduk Kedung Ombo)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

ANDRIANIES YUWONO

2002 011 0004

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 19 Juni 2006

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu

Persyaratan yang diperlukan guna memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

TIM PENGUJI :

Burhan Barid, ST., MT.

Pembimbing Utama

Jazaul Ikhsan, ST., MT.

Pembimbing Dua

Surya Budi Lesman, ST.

Anggota Penguji



Tanggal : 23/6/06

Tanggal : 24/6/06

Tanggal : 26/6/06

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kapasitas Waduk Dengan Menggunakan Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite" ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai realisasi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Strata-1 (S-1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tidak mudah bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, berkat bantuan dari semua pihak, maka tidaklah berlebihan sekiranya untuk mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Burhan Barid, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia membimbing hingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Jazaul Ikhsan, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Dua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan pada Tugas Akhir ini.
3. Bapak Surya Budi Lesman, ST., selaku Dosen Penguji.
4. Bapak Ir. Gendut Hantoro MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ijin penelitian ini.
5. Bapak Drs. Toton Suprpto, MSi., selaku Pemimpin Induk Pelaksana Kegiatan Pembangunan Wilayah Sungai Jratunseluna yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di Waduk Kedung Ombo.
6. Bapak Budiantoro dan segenap karyawan Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan Proyek Pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna, Semarang.
7. Staf karyawan perpustakaan UMY yang telah membantu dalam pengadaan referensi.

8. Teman-temanku Teknik Sipil UMY.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini belum sempurna dan masih memerlukan koreksi, atas saran dan kritik yang membangun penulis ucapkan terima kasih. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| INTISARI | xi |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan Penelitian | 2 |
| C. Manfaat Penelitian | 2 |
| D. Hipotesis | 3 |
| E. Batasan Masalah | 3 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Umum | 4 |
| B. Tipe-tipe Bendungan | 4 |
| C. Analisis Tampungan Waduk | 7 |
| D. Analisis Keandalan Waduk | 8 |
| | |
| BAB III. LANDASAN TEORI | 10 |
| A. Umum | 10 |
| B. Tinjauan Hidrologi | 11 |
| C. Pendekatan Analisis Tampungan dengan Metode Kritik | 12 |
| D. Perhitungan Berdasarkan Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite | 13 |

| | |
|--|-----------|
| E. Prosedur Perhitungan Keandalan Waduk | 14 |
| F. Keuntungan dan Kerugian | 14 |
| BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN | 16 |
| A. Cara Pengumpulan Data | 16 |
| B. Data Sekunder | 17 |
| C. Data Teknis Bendungan | 19 |
| D. Karakteristik Waduk Kedung Ombo | 20 |
| E. Tinjauan Hidrologi Waduk Kedung Ombo | 21 |
| F. Prosedur Perhitungan | 22 |
| G. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian | 23 |
| BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 26 |
| A. <i>Draft</i> | 26 |
| B. Meningkatkan <i>Draft</i> menggunakan Analisis Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite | 27 |
| BAB VI. KESIMPULAN | 31 |
| A. Kesimpulan | 31 |
| B. Saran | 31 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 5.1. Keandalan dan Kegagalan | 27 |
| Tabel 5.2. Perbandingan Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite | 30 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1. Bagan Alir Perhitungan Keandalan Waduk | 15 |
| Gambar 4.1. Bagan Alir Cara Penelitian | 23 |
| Gambar 4.2. Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite | 24 |
| Gambar 4.3. Bagan Alir Perhitungan Keandalan dan Kegagalan | 25 |
| Gambar 5.1. Prosedur Perhitungan Mencari Keandalan dengan Metode Behaviour maupun Metode Semi Infinite | 29 |
| Gambar 5.2. Perbandingan Hasil Analisis Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite | 30 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data hasil analisis tampungan metode behaviour
- Lampiran 2. Data hasil analisis tampungan metode semi infinite
- Lampiran 3. - Grafik tampungan air waduk metode behaviour
 - Grafik tampungan air waduk metode semi infinite
 - Grafik hubungan kapasitas dan keandalan
- Lampiran 4. - Data debit bulanan daerah aliran sungai Serang tahun 1990-2005
 - Data *inflow* Waduk Kedung Ombo
 - Data *outflow* Waduk Kedung Ombo
- Lampiran 5. Skema Kapasitas Waduk Kedung Ombo
- Lampiran 6. Peta daerah aliran sungai Serang
- Lampiran 7. Gambar bangunan pelimpah (*spillway*)
- Lampiran 8. Gambar detail dan potongan melintang bendungan
- Lampiran 9. Peta lokasi proyek irigasi Kedung Ombo

INTISARI

Ketersediaan air yang ada sering kali tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bagi makhluk hidup, dan atas dasar pertimbangan itulah manusia berupaya untuk mengatur pengadaan air dan optimalisasi pemanfaatannya. Dalam perencanaan suatu waduk perlu diperhitungkan analisis waduk yang layak, baik ditinjau dari tingkat kebutuhan, tampungan waduk maupun tingkat keandalannya.

Tujuan penelitian pada studi kasus ini adalah untuk mengetahui seberapa besar draft yang diberikan dari tampungan air Waduk Kedung Ombo, apakah dari tampungan air tersebut draft masih bisa ditingkatkan dalam menyediakan kebutuhan air khususnya untuk irigasi efektif dan efisien, agar diperoleh hasil yang seoptimal mungkin. Data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini semuanya menggunakan data sekunder dan untuk menganalisis besarnya draft digunakan Metode Behaviour dan Metode Semi Infinite dengan penjang data 192 bulan dari tahun 1990 sampai 2005.

Berdasarkan hasil analisis draft dengan kedua metode ini, pada metode behaviour dihitung dengan cara coba-coba (trial and error) untuk mencari besarnya keandalan, sedangkan pada metode semi infinite dengan pendekatan pada draft sebenarnya pada Waduk Kedung Ombo. Untuk metode behaviour dan metode semi infinite menggunakan kapasitas efektif tampungan sebesar 365 juta m^3 . Metode behaviour diperoleh draft sebesar 67,5 juta m^3 perbulan dengan kegagalan 12,5% dan keandalan 87,5%, sedangkan pada metode semi infinite diperoleh draft yaitu sebesar 58,649 juta m^3 dengan keandalan 100% dan tidak terdapat kegagalan. Kapasitas tampungan efektif waduk konstan yang didapat berdasarkan skema kapasitas Waduk Kedung Ombo. Dari hasil analisis dengan metode behaviour dan metode semi infinite dapat diketahui bahwa metode behaviour mempunyai perkiraan draft yang lebih besar dari pada draft yang didapatkan metode semi infinite. Apabila draft semakin besar maka luas layanan semakin besar dan peluang kegagalan juga semakin besar.