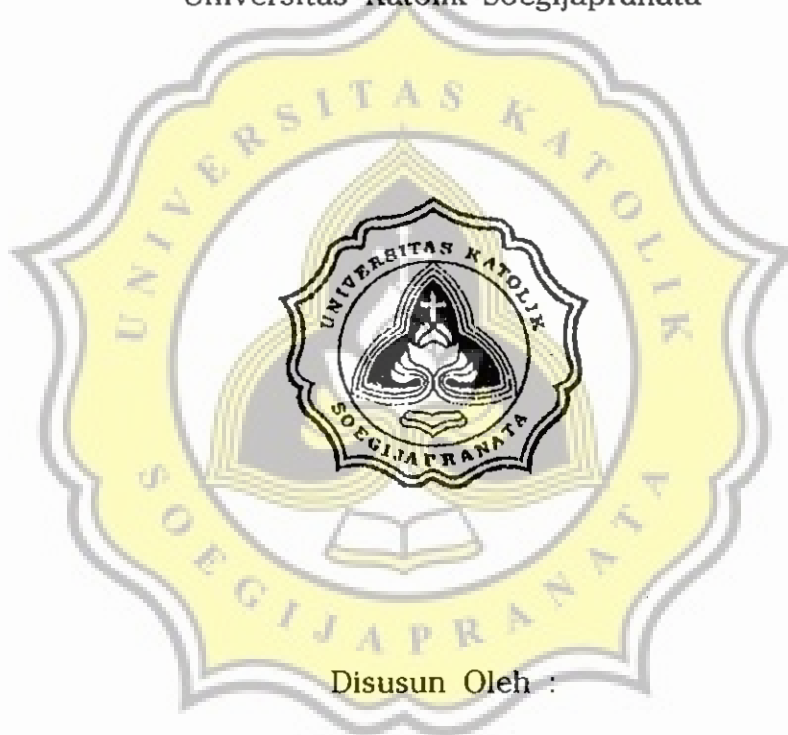


**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SIMULASI TAMPUNGAN AIR  
DI SUNGAI KREO  
(STUDI KEANDALAN WADUK BERKAITAN  
DENGAN KAPASITASNYA)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana  
Strata 1 (S-1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata



**FX. EKO SUJANTO**  
**NIM : 93.12.1135**

**EVI DIAN SAFITRI**  
**NIM : 93.12.1144**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
1999**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS SIMULASI TAMPUNGAN AIR  
DI SUNGAI KREO  
(STUDI KEANDALAN WADUK BERKAITAN  
DENGAN KAPASITASNYA)

Disusun Oleh :

FX. EKO SUJANTO

NIM : 93.12.1135


EVI DIAN SAFITRI

NIM : 93.12.1144

Semarang, Oktober 1999

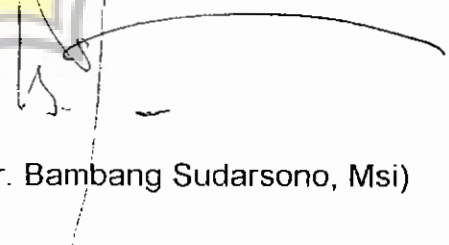
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

 3/11/99

( Ir. Budi Santosa, MT )

Dosen Pembimbing II



( Ir. Bambang Sudarsono, Msi )

FAKULTAS TEKNIK SIPIL JURUSAN TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG

1999

Ev

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya, sehingga kami dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.

Adapun Tugas Akhir yang diberikan kepada kami adalah Analisis Simulasi berlokasi di Sungai Kreo, Semarang.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini kami telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyajikan yang terbaik dengan berpegang pada ketentuan - ketentuan yang berlaku serta prinsip - prinsip baik yang bersifat teknis maupun non teknis. Namun karena belum sempurnanya pengetahuan dan pengalaman kami serta keterbatasan waktu yang disediakan, maka penyajian Tugas Akhir ini masih jauh dari yang diharapkan. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat positif sangatlah kami harapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Dengan selesainya penyusunan Tugas Akhir ini tidak lupa kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Budi Santosa, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Bambang Sudarsono, MSi, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Koordinator Pembimbing Tugas Akhir bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
4. Bapak dan Ibu Staff Pengajar / Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

5. Kantor PU Pengairan Jl. Madukoro Semarang, atas data-data yang telah diperbantukan dalam Tugas Akhir ini.
6. Kantor Dinas Tata Kota Jl. Pemuda Kodya Semarang, atas peta konturnya.
7. Orang tua dan saudara – saudara tersayang, untuk semua bantuan baik berupa moril maupun materiil.
8. Rekan – rekan dan semua pihak yang telah membantu kelancaran kami sewaktu mengerjakan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah Yang Maha Tahu membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada kami.

Akhirnya kami berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.



Semarang, Oktober 1999

Penyusun,

FX. EKO SUJANTO

NIM : 93.12.1135

EVIDIAN SAFITRI

NIM : 93.12.1144



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : FX.EKO SUJIANTO / EVI DIAN.G. NIM : 93.12.1135/1144  
MT. Kuliah : TUGAS AKHIR Semester :  
Dosen : IR. BUDI SANTOSO .MT Ds. Wali : IR. DJOKO SUWARNO, Msi  
Asisten : IR. BAMBANG GUDARSONO, Msi  
Dimulai :  
Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	18/5 '99	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lengkapi on diti yang merupakan proses piliwa.</li><li>- Jelaskan permasalahan.</li><li>- Lengkapi data input &amp; output.</li><li>- Lengkapi prosedur dan subrutin.</li></ul>	L
2.	1/6 '99	<ul style="list-style-type: none"><li>- Buat daftar isi.</li><li>- Lakukan pengisian tugas.</li></ul>	L
3.	16/6 '99	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaiki silabus hidrologi.</li><li>- perbaiki formatnya.</li></ul>	L

Semarang, .....

Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK

# JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: FX. EKO SUJIANTO / EVI DIAN. S.	NIM	: 93.12.1135 / 1144
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen	: IR. BUDI SANTOSO, MT	Ds. Wali	: IR. DJOKO SUWARNO, Msi
Asisten	: IR. BAMBANG SUARSONO, Msi		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
4	10 / 7 '97	<ul style="list-style-type: none"><li>- program fascal dipelajari</li><li>- bedakan landasan teori &amp; metodologi</li></ul>	
5	15 / 8 '97	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaiki dan lengkapi bab V</li><li>- Analisa dan pembalasan di judul ke-1 bab</li><li>- Untuk bab V, sub bab distribusi statis. ini diberi contoh perhitungannya</li></ul>	
6	20 / 9 '97	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaiki kesimpulan</li><li>- disesuaikan dengan rumus TA</li><li>- dibuat yang lebih spesifik</li></ul>	

Semarang. ....

Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: FX EKO SUBIANTO / EVI. DIANS. NIM	: 93 12. 1135
MT. Kuliah	: TUEAS AKHIR	Semester : 93. 12. 1144.
Dosen	: Ir. Budi Santoso. MT	Ds. Wali : Ir. Joko Sunarno.
Asisten	: Ir. Bambang Sudarsono, Ms.	
Dimulai	:	
Selesai	:	Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	4/10/11	Soe 2/ dieminikan	H

Semarang. ....

Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK

# JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: FX. EKO SUJANTO / EVI DIAN . G	NIM	: 93.12.1135 / 1144
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen	: IR. BAMBANG SUDARSONO, MGI	Ds. Wali	: IR. DJOKO SUWARNO, MGI
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	20 Mei '97	(1) Urungkan antarm teles & gambar / tabel yg ada.	JF
		(2) Sima pengetahuan harus rata ker. & leman, terura. & sk. inventar.	
	15 Juni '97	(3) Sima ker. diambil dari mana? sk. & leman.	JF
		(4) Fotogrametri, kumpang jelas	
		(5) Peta topografi supaya dibawa	
		(6) Pengetikan supaya lebih teliti, brat & jn kata sambung	
		(7) Grafik & dibawa	

Semarang. ....

Dosen / Asisten

( IR. BAMBANG SUDARSONO )





FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: FR. EKO SUJANTO / EVI DIAN .S.	NIM	: 93.12.1135 / 1144
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen	: IR. BAMBANG GUDARSONO, MGI	Ds. Wali	: IR. DJOKO SUWARNO, MGI
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	4 Sept '97	<p>⑧ Tjran dijelakan lebih kerjast</p> <p>⑨ kepulan report dipertile dan cara y dilakukn → hasil? </p>	

Semarang, .....

Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : FX EKO SUJANTO/ Evi DIAN, S NIM : 93.12.1135 /1144  
MT. Kuliah : TUGAS AKHIR Semester :  
Dosen : IR. D. BAMBANG GUDARSONO, Msi Ds. Wali : IR. DJOKO SUWARNO, Msi  
Asisten :  
Dimulai :  
Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	6/10/17	ACE web seminar	

Semarang, .....  
Dosen / Asisten

( ..... )

## INTI SARI

Dalam perencanaan suatu waduk ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, sebagai contohnya adalah penetapan kapasitasnya. Karena dengan menetapkan kapasitas suatu waduk dapat menentukan juga keandalannya. Ada beberapa cara untuk menentukan keandalan suatu waduk, salah satu cara tersebut adalah dengan analisis simulasi.

Cara analisis simulasi adalah suatu cara mencari keandalan waduk dengan mengganti-ganti kapasitasnya sehingga didapatkan suatu keandalan yang diinginkan. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menggunakan cara analisis simulasi, langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. menghitung distribusi statistik dari data aliran yang ada untuk dapat menemukan rerata, standard deviasi, koefisien skewness, koefisien variansi dan koefisien serial dari data tersebut sebagai data masukan untuk membangkitkan data yang lebih banyak
2. membangkitkan data aliran yang ada sehingga didapatkan sejumlah data selama kurun waktu yang diperkirakan ( 25 tahun ), dengan menggunakan rumus Thomas Fiering
3. menentukan luas rencana waduk dengan bantuan milimeter untuk dikalikan dengan beda tinggi kontur sehingga dapat dihasilkan kapasitas waduk
4. menentukan draft ( kebutuhan untuk irigasi tanaman padi ) atau diperkirakan 70% dari kapasitasnya dan kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di waduk adalah diperkirakan sebesar 8 mm/ hari

5. menentukan volume aliran bulanan sehingga dapat ditentukan kegagalan ataupun limpasan dengan menjumlahkan dengan debit aliran sebelumnya dan dikurangi dengan kebutuhan dan kehilangan air pada waduk tersebut
6. dengan mengetahui nilai kapasitas, draft, losses, jumlah tahun dan aliran sebagai data masukan maka keandalan waduk dapat diketahui dengan prosentase kegagalan waduk.

Keandalan waduk dapat diketahui dari prosentase kegagalannya, gagal disini diartikan bahwa waduk mengalami kekosongan. Dengan diketahuinya probabilitas kegagalannya, maka dapat digunakan kapasitas yang berbeda-beda sehingga menghasilkan probabilitas yang berbeda-beda pula dan dapat dibuat grafik hubungan antara probabilitas kegagalan dan kapasitas waduk. Grafik itulah yang dijadikan gambaran apabila diinginkan tingkat keandalan tertentu maka kapasitas yang digunakan dapat dicari pada grafik tersebut.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
LEMBAR ASISTENSI.....	v
INTI SARI .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Analisis Simulasi.....	2
1.3 Manfaat Analisis Simulasi.....	2
1.4 Upaya Pelaksanaan.....	3
1.5 Tinjauan Lokasi Waduk.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Siklus Hidrologi .....	6
2.2 Produksi Waduk Untuk Kebutuhan Air .....	12
2.3 Debit Aliran Sungai .....	14
2.3.1 Pengamatan Tinggi Muka Air .....	14
2.3.2 Jenis Alat Duga Air .....	14
2.3.3 Pengukuran Debit Sungai .....	15

4.2 Distribusi Statistik Data Debit Harian .....	46
4.3 Bangkitan Data .....	46
4.4 Analisis Simulasi .....	47
4.4.1 Kapasitas Waduk .....	47
4.4.2 Draft dan Losses .....	48
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Data Debit Aliran .....	53
5.2 Bangkitan Data .....	55
5.2.1 Distribusi Statistik .....	55
5.2.2 Bangkitan Data .....	58
5.3 Perhitungan Kapasitas Waduk .....	62
5.4 Draft dan Losses .....	65
5.5 Analisis Simulasi .....	65
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>68</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>GAMBAR</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Koefisien Tanaman Untuk Padi .....	42
3.2	Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan.....	42
3.3	Tekanan Uap Jenuh.....ntuk Padi .....	44
3.4	Kelembaman.....	44
5.1	Besarnya Aliran Harian ( $m^3/dtk$ ) .....	51
5.2	Hasil Otomatis Distribusi Statistik aliran .....	52
5.3	Tabel Penolong Perhitungan Distribusi Statistik.....	53
5.4	Data Rerata Aaliran Bulanan .....	55
5.5	Bangkitan Data Untuk Operasi Waduk .....	57
5.6	Perhitungan Luas dan Volume .....	59
5.7	Kapasitas dan Prob. Kegagalan.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.1	Denah Lokasi Waduk Kreo.....	5
2.1	Bagan Daur Hidrologi .....	11
2.2	Daerah-daerah Tampung di Dalam Waduk .....	13
2.3	Lengkung Elevasi – Luas & Volume .....	14
2.4	Penampang Melintang Sungai .....	18
2.5	Analisis Tampung Waduk metode Kurva Massa .....	25
2.6	Analisis Tampung Waduk metode Kurva Residu .....	27
3.1	Distribusi Skewness Positif dan Negatif .....	37
5.1	Daerah Letak Pos Duga Air .....	50
5.2	Grafik Aliran Sungai Kreo .....	51
5.3	Grafik Data Bangkitan Aliran .....	58
5.4	Grafik Hubungan Elevasi - Luas .....	60
5.5	Grafik Hubungan Elevasi - Volume .....	60
5.6	Grafik Hubungan Antara Kapasitas – Prob. Kegagalan .....	62







## LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Program Pascal Bangkitan Data.....	1
2.	Data Masukan Program Bangkitan Data.....	4
3.	Hasil Program Bangkitan Data .....	5
4.	Program Pascal Behavior Analysis .....	11
5.	Data Masukan Behavior Analysis.....	13
6	Hasil Program Behavior Analysis.....	15

