

124/FT.EKS.01/SKRIP/12/2008



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE RASIONAL DAN PROGRAM SMADA DITINJAU DARI  
ASPEK TATA GUNA LAHAN  
(STUDI KASUS SUB-DAS PESANGGRAHAN)**

**SKRIPSI**

**PETRUS YANTO  
0606041573**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JANUARI 2009**

124/FT.EKS.O1/SKRIP/12/2008



**UNIVERSITY OF INDONESIA**

**CALCULATION OF OVERFLOW BY USING  
RATIONAL METHOD AND SMADA SOFTWARE  
BASED ON LAND USE ASPECT  
(CASE STUDY SUB-DAS PESANGGRAHAN )**

**FINAL ASSIGMENT**

**PETRUS YANTO  
0606041573**

**FACULTY OF ENGINEERING  
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
DEPOK  
2008 DECEMBER**

124/FT.EKS.01/SKRIP/12/2008



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE RASIONAL DAN PROGRAM SMADA DITINJAU DARI  
ASPEK TATA GUNA LAHAN  
(STUDI KASUS SUB-DAS PESANGGRAHAN )**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**PETRUS YANTO  
0606041573**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JANUARI 2009**

124/FT.EKS.O1/SKRIP/12/2008



**UNIVERSITY OF INDONESIA**

**CALCULATION OF OVERFLOW BY USING  
RATIONAL METHOD AND SMADA SOFTWARE  
BASED ON LAND USE ASPECT  
(CASE STUDY SUB-DAS PESANGGRAHAN )**

**FINAL ASSIGMENT**

**Which made to fulfill graduation requirements to obtain Bachelor Degree**

**PETRUS YANTO  
0606041573**

**FACULTY OF ENGINEERING  
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
DEPOK  
2008 DECEMBER**

## **PERNYATAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Petrus Yanto  
NPM : 0606041573  
Tanda Tangan :  
Tanggal : 5 Januari 2009



## PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Petrus Yanto

NPM : 0606041573

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : **PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL DAN PROGRAM SMADA DITINJAU DARI ASPEK TATA GUNA LAHAN (STUDI KASUS SUB-DAS PESANGGRAHAN )**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Toha Saleh, ST, MSc ( )

Pembimbing : Ir. El Khobar, M Nazech MEng ( )

Penguji : Ir. Ruswan Rasul, MSi ( )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Desember 2008

## **KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Toha Saleh, ST, MSc dan Ir. El Khobar M Nazech, MEng selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Pihak Dinas PU DKI yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) Sylvia Yuniar yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu .

Depok, 5 Januari 2009

Penulis

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia. Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Petrus Yanto

NPM : 0606041573

Program Studi : Teknik Sipil

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE RASIONAL DAN PROGRAM SMADA DITINJAU DARI  
ASPEK TATA GUNA LAHAN (STUDI KASUS SUB-DAS  
PESANGGRAHAN).**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya tanpa izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 5 Januari 2009

Yang menyatakan

( Petrus Yanto)



# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN	3
1.3. RUANG LINGKUP MASALAH	3
1.4. SISTIMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 DASAR TEORI	5
2.1.1 Pengertian DAS	5
2.1.2 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	7
2.1.3 Limpasan	8
2.2 METODE PENELITIAN	9
2.2.1 Metode Rasional	9
2.2.1.1 Koefisien Aliran	10
2.2.1.2 Curah Hujan	13

2.2.1.3	<i>Intensitas Hujan (I)</i>	16
2.2.1.4	<i>Uji Konsistensi Data</i>	17
2.2.2	Perhitungan Hidraulika	17
2.2.2.1	<i>Kapasitas Saluran</i>	17
2.2.3	Program SMADA	19
2.2.3.1	<i>Pengertian SMADA</i>	19
2.2.3.2	<i>Tools pada SMADA</i>	19
2.2.3.3	<i>Watershed</i>	19
2.2.3.4	<i>Curah Hujan (rainfall)</i>	22
2.2.3.5	<i>Hydrograf</i>	23
2.2.3.6	<i>Metode SCS</i>	23
<b>BAB III</b>	<b>DATA EKSISTING</b>	
3.1	GAMBARAN UMUM	25
3.2	DATA LOKASI PENELITIAN	26
3.2.1	Karakteristik Umum Sub DAS Pesanggrahan	26
3.2.2	Kondisi Aliran Sub DAS Pesanggrahan	28
3.2.3	Tata Guna Lahan	29
3.2.4	Klimatologi	29
3.2.5	Skema Sub DAS Pesanggrahan	31
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1.	DIAGRAM ALUR METODOLOGI PENELITIAN	33
4.2.	SKEMA METODE RASIONAL	35
4.3.	SKEMA PROGRAM SMADA	36
<b>BAB V</b>	<b>ANALISA DATA</b>	
5.1	METODE RASIONAL	37
5.1.1	Analisa Curah Hujan	37
5.1.1.1	<i>Menentukan Curah Hujan Tahunan Tiap Stasiun</i>	37
5.1.1.2	<i>Melengkapi Curah Hujan Tiap Stasiun</i>	38
5.1.1.3	<i>Pengujian Data Curah Hujan</i>	39

5.1.1.4	<i>Pembuatan Kurva IDF</i>	41
5.1.2	Analisa Tata Guna Lahan	42
5.1.2.1	<i>Komposisi Tata Guna Lahan</i>	42
5.1.2.2	<i>Perhitungan Data Tata Guna Lahan</i>	42
5.1.2.3	<i>Perhitungan Koefisien Limpasan</i>	43
5.1.2.4	<i>Perhitungan Metode Rasional</i>	43
5.2	PROGRAM SMADA	44
5.2.1	Input Data Watershed	44
5.2.2	Input Data Rainfall	46
5.2.3	Input Data Hidrograf	47
5.2.4	Hasil Perhitungan Program SMADA	48
5.3	ANALISA HIDRAULIKA	49
5.3.1	Analisa Kapasitas Sub-Das Pesanggrahan	49
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1.	KESIMPULAN	52
6.2.	SARAN	54
	DAFTAR PUSTAKA	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b>	Daerah Aliran Sungai 6
<b>Gambar 2.2</b>	Bentuk – bentuk DAS 7
<b>Gambar 2.3</b>	Tampilan Utama Program SMADA 19
<b>Gambar 2.4</b>	Tampilan Menu Watershed 19
<b>Gambar 2.5</b>	Tampilan Menu Bar Rainfall dan Kotak Dialog 22
<b>Gambar 2.6</b>	Tampilan Menu Bar Hydrograph dan Kotak Dialog 23
<b>Gambar 3.1</b>	Daerah Aliran Sungai Pesanggrahan 27
<b>Gambar 3.2</b>	Lokasi Curah Hujan 30
<b>Gambar 3.3</b>	Skematik Aliran Sub DAS Pesanggrahan 32
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Alur Metodologi Penelitian 34
<b>Gambar 4.2</b>	Skema Perhitungan Metode Rasional 35
<b>Gambar 4.3</b>	Skema Analisa Program SMADA 36
<b>Gambar 5.1</b>	Penggambaran Garis Poligon 38
<b>Gambar 5.2</b>	Lengkung Massa Ganda 41
<b>Gambar 5.3</b>	Kurva IDF Dengan Periode Ulang 25, 50 dan 100-an 42
<b>Gambar 5.4</b>	Input Data Watershed 44
<b>Gambar 5.5</b>	Input Data Rainfall 46
<b>Gambar 5.6</b>	Output Data Rainfall 47
<b>Gambar 5.7</b>	Input Data Hydrograph 47
<b>Gambar 5.8</b>	Output Data Hydrograph 48
<b>Gambar 5.9</b>	Potongan Melintang Sungai Bagian Hulu 49
<b>Gambar 5.10</b>	Potongan Melintang Sungai Bagian Tengah 49
<b>Gambar 5.11</b>	Potongan Melintang Sungai Bagian Hilir 50
<b>Gambar 5.12</b>	Hasil Perhitungan Skema Aliran Sub-DAS Pesanggrahan 51

## DAFTAR TABEL

	Halaman	
<b>Tabel 2.1</b>	Nilai Koefisien Run Off	12
<b>Tabel 2.2</b>	Nilai Koefisien Kekasaran Manning	18
<b>Tabel 2.3</b>	Jumlah Kurva Pervious Area	22
<b>Tabel 3.1</b>	Data Tata Guna Lahan	29
<b>Tabel 3.2</b>	Data Hujan Tahunan Maksimum Sub DAS	31
<b>Tabel 5.1</b>	Data Curah Hujan Yang Telah Dilengkapi	39
<b>Tabel 5.2</b>	Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan ( I )	41
<b>Tabel 5.3</b>	Hasil Perhitungan Tata Guna Lahan	43
<b>Tabel 5.4</b>	Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Aliran ( C )	43
<b>Tabel 5.5</b>	Hasil Perhitungan Metode Rasional	43
<b>Tabel 5.6</b>	Hasil Perhitungan CN	45
<b>Tabel 5.7</b>	Hasil Perhitungan Analisa Program SMADA	48
<b>Tabel 5.8</b>	Hasil Perhitungan Debit Kapasitas Penampang Sungai	50

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Data Curah Hujan Maksimum Tahunan
<b>Lampiran 2</b>	Proses Pelengkapan Data Dengan Regresi Linear
<b>Lampiran 3</b>	Pengujian Konsistensi Data
<b>Lampiran 4</b>	Membuat Kurva IDF
<b>Lampiran 5</b>	Perhitungan Tata Guna Lahan
<b>Lampiran 6</b>	Output Hidrograf Program SMADA
<b>Lampiran 7</b>	Input Rainfall Program SMADA
<b>Lampiran 8</b>	Buku Panduan Program SMADA
<b>Lampiran 9</b>	Gambar Potongan Sungai
<b>Lampiran 10</b>	Foto – Foto Sub-DAS Pesanggrahan

## DAFTAR SINGKATAN

DAS	Daerah Aliran Sungai
SMADA	Storm Management and Design Aid
SCS-CN	Soil conservation service – curve number
IDF	Intensity Duration Frequency
Tc	Time Concentration

