



**PENELUSURAN DEBIT DI KALI PORONG
DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE HEC-HMS**

SKRIPSI

oleh

**Iwan Budi Wijaya
NIM. 091910301078**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PENELUSURAN DEBIT DI KALI PORONG
DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE HEC-HMS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan tugas akhir Teknik Sipil (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Iwan Budi Wijaya
NIM. 091910301078**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah Yang Maha Kuasa;
2. Ayahku Irwan Julianto dan Ibuku Siti Rahayu yang tersayang, yang telah memberikan dukungan baik secara materiil maupun non-materiil;
3. Guru-guru dan Dosen-dosenku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2009;
5. Almamater Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.

(Evelyn Underhill)

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

(Thomas Alva Edison)

Bekerjalah bagaikan tak butuh uang. Mencintailah bagaikan tak pernah disakiti. Menarilah bagaikan tak seorang pun sedang menonton.

(Mark Twain)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iwan Budi Wijaya

NIM : 091910301078

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Penelusuran Debit di Kali Porong Dengan Menggunakan Software HEC-HMS* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya saduran. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Maret 2013

Yang menyatakan,

Iwan Budi Wijaya

NIM 091910301078

SKRIPSI

PENELUSURAN DEBIT DI KALI PORONG DENGAN
MENGUNAKAN *SOFTWARE* HEC-HMS

oleh

Iwan Budi Wijaya
NIM. 091910301078

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama :Dr.Ir.Entin Hidayah M., UM.

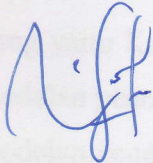
PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Penelusuran Debit di Kali Porong Dengan Menggunakan Software HEC-HMS* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 20 Maret 2013
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

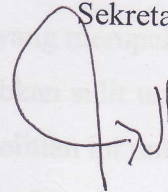
Tim Penguji

Ketua,



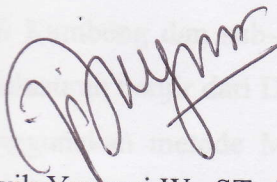
Sri Wahyuni, ST., MT.
NIP. 19711209 199803 2 001

Sekretaris,



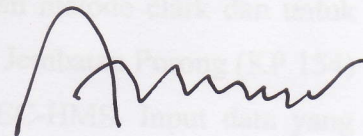
Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM.
NIP. 19661215 199503 2 001

Anggota I,



Wiwik Yunarni W., ST., MT.
NIP. 19700613 199802 2 001

Anggota II,



Ahmad Hasanuddin, ST., MT.
NIP. 19710327 199803 1 003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember



I. Widyono Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

PENELUSURAN DEBIT DI KALI PORONG DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE HEC-HMS; Iwan Budi Wijaya; 091910301078; 32 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pembuangan lumpur lapindo ke Kali Porong menyebabkan perubahan morfologi secara terus menerus, sehingga perlu adanya monitoring dan evaluasi. Monitoring dan evaluasi ini membutuhkan data debit sepanjang Kali Porong sehingga membutuhkan data debit dari anak-anak sungainya. Namun demikian adanya keterbatasan alat ukur debit pada anak sungai yang merupakan *inflow* Kali Porong yaitu Kali Sadar dan Kali Kambeng menyebabkan sulit untuk melakukan pemodelan penelusuran banjir. Penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui pemodelan penelusuran banjir di Kali Porong dari Dam Lengkong (KP 0) sampai Jembatan Porong (KP 154) dengan *software* HEC-HMS.

Pendekatan pemodelan penelusuran banjir ini dilakukan dengan data *time series* pada kali Porong untuk merubah data hujan menjadi debit pada sub-DAS Kali Kambeng dan sub-DAS Kali Sadar menggunakan metode clark dan untuk penelusuran banjir dari Dam Lengkong (KP 0) sampai Jembatan Porong (KP 154) menggunakan metode Muskingum pada *software* HEC-HMS. Input data yang digunakan adalah data debit dan data hujan harian tahun 2006 dan 2010. Proses kalibrasi dilakukan dengan mencoba-coba parameter koefisien C baik pada metode Clark maupun Muskingum. Kalibrasi menggunakan data bulan April 2006 sedangkan validasinya menggunakan data bulan Desember 2006 dan Desember 2010.

Hasil kalibrasi dan validasi model menunjukkan parameter koefisien C sebesar 1,15 untuk metode Clark (0,8-2,2); dan 4,733 untuk metode Muskingum (4,71-4,78). Nilai NASH dan nilai koefisien determinasi *pearson* yang diperoleh sebesar $N=0,803940$; $R^2=0,806728$ pada bulan April 2006, $N=0,788711$; $R^2=0,889$ pada bulan Desember 2006, dan $N=0,942171$; $R^2=0,95$ pada bulan Desember 2010. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model tersebut memiliki

tingkat akurasi yang bagus. Prosentase perbandingan inflow Kali Porong dari sub-DAS Sadar dan sub-DAS Kambeng yang diperoleh dari hasil simulasi adalah sebesar 67% dibanding 33%.

SUMMARY

DISCHARGE ROUTING OF KALI PORONG USING HEC-HMS SOFTWARE; Iwan Budi Wijaya; 091910301078; 32 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Lapindo sludge disposal to Kali Porong causes morphological changes continuously, so Kali Porong needs monitoring and evaluating. Monitoring and evaluating requires discharge data from Kali Porong's tributary but there are limitations on the discharge gauge in Kali Sadar and Kali Kambeng which is an inflow for Kali Porong so the author create a modeling. The author conducted this study to determine discharge routing model in Kali Porong from Dam Lengkong (KP 0) to Jembatan Porong (KP 154) with HEC-HMS.

Discharge routing modeling approach was done with time series data at Kali Porong. In this model, Clark method used to transform precipitation data to discharge in Kali Sadar and Kali Kambeng sub-watershed; and for discharge routing from Dam Lengkong (KP 0) to Porong Bridge (KP 154) used Muskingum method by HEC-HMS software. Daily discharge and rainfall data from year 2004-2006 was used for input data in HEC-HMS. The calibration process is done by trial and error for coefficient C in both Clark and the Muskingum method. Calibration used data at April 2006 while the validation used data at December 2006 and December 2010.

The results of the calibration and validation of the model showed that coefficient C of 1,15 for Clark method (0,8-2,2); 4,733 for Muskingum method (4,71-4,78). NASH and Pearson coefficient of determination values can be obtained from the simulation results. The values of NASH and Pearson coefficient of determination respectively are $N=0,803940$; $R^2=0,806728$ at April 2006, $N=0,788711$; $R^2=0,889$ at December 2006, and $N=0,942171$; $R^2=0,95$ at December 2010. The values show that the model had a good accuracy. Percentage Kali Porong's inflow from Sadar sub-watersheds and Kambeng sub-watersheds obtained from the simulation results with ratio 67% and 33%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Penelusuran Debit di Kali Porong Dengan Menggunakan Software HEC-HMS*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Jajok Widodo.,ST., MT., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik;
2. M. Farid Ma'ruf.,ST.,MT.,Ph.D selaku Ketua Program Studi (S-1) Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik;
3. Dr.Ir. Entin Hidayah.,M.UM selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, serta meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Sri Wahyuni, ST., MT., Wiwik Yunarni W.,ST.,MT., dan Ahmad Hasanuddin, ST., MT selaku dosen penguji skripsi ini;
5. Dwi Nurtanto, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
6. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Irwan Julianto dan Ibu Siti Rahayu, serta semua keluarga besarku yang selalu memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2009 atas dukungan dan kerjasamanya selama studi di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
8. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daerah Aliran Sungai.....	4
2.2 Sungai.....	5
2.3 Debit.....	5
2.4 Hidrograf.....	6
2.5 Banjir.....	7
2.6 Penelusuran Aliran.....	8
2.7 HEC-HMS.....	8
2.8 Penelusuran Debit Muskingum.....	8
2.9 Clark.....	11
2.10 Koefisien NASH.....	12

2.11 Koefisien Determinasi <i>Pearson</i>	11
---	----

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Studi.....	13
3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	13
3.3 Input Data.....	14
3.4 Skematisasi Model.....	14
3.5 Input Parameter.....	15
3.6 Kalibrasi dan Validasi Model.....	16
3.7 Hasil.....	16
3.8 <i>Flow Chart</i>	17

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1 Skematisasi Pemodelan.....	18
4.2 Simulasi Awal.....	21
4.3 Kalibrasi Model.....	23
4.4 Validasi Model.....	28

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Pedoman Interpretasi Koefisien Determinasi.....	12
Tabel 2.	Parameter Fisiografi DAS.....	19
Tabel 3.	Parameter <i>Time of Concentration</i> dan <i>Baseflow</i>	19
Tabel 4.	Matrik Simulasi Parameter Model.....	20
Tabel 5.	Parameter Sub-Das Sadar dan Kambeng (Simulasi ke-1).....	21
Tabel 6.	Parameter Penelusuran Debit di Kali Porong (Simulasi ke-1).....	21
Tabel 7.	Nilai Parameter <i>Storage Coefficient</i>	23
Tabel 8.	Nilai Parameter K.....	24
Tabel 9.	Nilai Parameter X.....	24
Tabel 10.	Simulasi Parameter.....	25
Tabel 11.	Parameter Simulasi ke-6 Bulan April 2006.....	26
Tabel 12.	Parameter Sub-Das Sadar dan Kambeng (Validasi).....	28
Tabel 13.	Parameter Penelusuran Banjir di Kali Porong (Validasi).....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Lokasi Penelitian.....	13
Gambar 2.	<i>Flow Chart</i>	17
Gambar 3.	Skema Pemodelan.....	18
Gambar 4.	Grafik hasil simulasi bulan April 2006 (Simulasi ke-1).....	22
Gambar 5.	Grafik plot koefisien determinasi <i>pearson</i> bulan April 2006 (simulasi ke-1).....	22
Gambar 6.	Grafik hasil simulasi bulan April 2006 (Simulasi ke-6).....	27
Gambar 7.	Grafik plot koefisien determinasi <i>pearson</i> bulan April 2006 (simulasi ke-6).....	27
Gambar 8.	Grafik hasil simulasi bulan Desember 2006 (Validasi).....	29
Gambar 9.	Grafik plot koefisien determinasi <i>pearson</i> bulan Desember 2006 (Validasi).....	29
Gambar 10.	Grafik hasil simulasi bulan Desember 2010 (Validasi).....	30
Gambar 11.	Grafik plot koefisien determinasi <i>pearson</i> bulan Desember 2010 (Validasi).....	31