



**PERBANDINGAN PEMODELAN HUJAN ALIRAN BERDASARKAN  
KERAPATAN SPASIAL HUJAN MENGGUNAKAN MUDRAIN  
(STUDI KASUS SUBDAS KLOPO SAWIT DAS SAMPEAN)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Adiet Firmansyah  
NIM 071910301049**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PERBANDINGAN PEMODELAN HUJAN ALIRAN BERDASARKAN  
KERAPATAN SPASIAL HUJAN MENGGUNAKAN MUDRAIN  
(STUDI KASUS SUBDAS KLOPO SAWIT DAS SAMPEAN)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Adiet Firmansyah  
NIM 071910301049**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibuku Sumiyaking Tyas Winedar dan Bapakku Sugijantoro tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Adikku Ardy Kurniawan, yang telah memberi semangat dan dukungannya dengan sayatan gitarnya;
3. Dian Rahmawati, sang penerang jalan hidupku;
4. Trio Djongosh (Adiet, Bahar, dan Yudis), keluarga di luar keluarga;
5. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2007;
6. Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

## **MOTTO**

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusuk.

*(Terjemahan Surat Al-Baqarah Ayat 45)*

Bahwa sesungguhnya setelah kesukaran pasti ada kemudahan.

*(Terjemahan Surat Al-Insyirah Ayat 5)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Adiet Firmansyah

NIM : 071910301049

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Perbandingan Pemodelan Hujan Aliran Berdasarkan Kerapatan Spasial Hujan Menggunakan MuDRain (Studi Kasus SubDAS Klopo Sawit DAS Sampean)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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, 30 Januari 2012

Yang menyatakan,

Adiet Firmansyah

NIM 071910301049

## **SKRIPSI**

### **PERBANDINGAN PEMODELAN HUJAN ALIRAN BERDASARKAN KERAPATAN SPASIAL HUJAN MENGGUNAKAN MUDRAIN (STUDI KASUS SUBDAS KLOPO SAWIT DAS SAMPEAN)**

Oleh  
Adiet Firmansyah  
NIM 071910301049

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing  
Pada tanggal 16 Januari 2012:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Wiwik Yunarni W., ST., MT.  
NIP. 19700613 199802 2 0

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Pemodelan Hujan Aliran Berdasarkan Kerapatan Spasial Hujan Menggunakan MuDRain (Studi Kasus SubDAS Klopo Sawit DAS Sampean)” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Senin

tanggal : 16 Januari 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ririn Endah B., ST.,MT.  
NIP. 19720528 1998022 001

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.  
NIP. 19661215199503 2 001

Anggota I,

Anggota II,

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

Gusfan Halik, ST.,MT.  
NIP. 19710804 199803 1 002

Mengesahkan  
Dekan,

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Perbandingan Pemodelan Hujan Aliran Berdasarkan Kerapatan Spasial Hujan Menggunakan MuDRain (Studi Kasus SubDAS Klopo Sawit DAS Sampean)*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) 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. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Wiwik Yunarni W., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Gusfan Halik, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
3. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2007 dan 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, Januari 2012

Penulis



## RINGKASAN

**Perbandingan Pemodelan Hujan Aliran Berdasarkan Kerapatan Spasial Hujan Menggunakan MuDRain (Studi Kasus Subdas Klopo Sawit Das Sampean);** Adiet Firmansyah, 071910301049; 2012: 86 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Data debit atau aliran sungai merupakan informasi yang paling penting bagi pengelola sumber daya air. Debit puncak banjir diperlukan untuk merancang bangunan pengendali banjir. Namun demikian keberadaan data hujan jam-jaman pada suatu daerah aliran sungai sangat terbatas. Sebaliknya yang tersedia pada suatu daerah aliran sungai hanya data hujan harian. Oleh karena itu disagregasi hujan harian menjadi jam-jaman merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi data hujan harian pada SubDAS Klopo Sawit, menjadikan data hujan harian menjadi jam-jaman pada stasiun hujan manual, dan mengetahui perbandingan pemodelan hujan aliran menggunakan data hujan hasil disagregasi terhadap data hujan hasil pengukuran. Sedangkan manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemodelan disagregasi hujan spasial menggunakan MuDRain. Selain itu hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya yang sejenis.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa, dapat disimpulkan *cross* korelasi hasil disagregasi menunjukkan nilai antara 0,3-0,7 yang menunjukkan bahwa nilai tersebut dapat digunakan untuk mendisagregasi data hujan jam-jaman dan program MuDRain sukses untuk mendisagregasi data hujan jam-jaman 4 stasiun yaitu stasiun Sukokerto, Maskuning Wetan, Ancar, dan Kejayan. Selain itu perbandingan pemodelan hujan aliran menggunakan data hujan hasil disagregasi terhadap data hasil pengukuran diperoleh nilai tingkat keandalan atau tingkat akurasi model 7 stasiun lebih baik daripada model 3 stasiun yaitu masing-masing secara berturut-turut 91,46% dan 45,19%.

## SUMMARY

**Comparison of Rain Flow Modeling Based on Spatial Density Using Rain MuDRain (Case Study Klopo Sawit Subbasin Sampean Basin);** Adiet Firmansyah, 071910301049; 2012: 86 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Discharge or flow data is the most important information for water resource managers. Flood peak discharge is needed for designing flood protection structure. However, the existence of hourly rainfall data at a watershed is very limited. In contrast are available on a watershed only daily rainfall data. Therefore, disaggregation of daily rainfall into hourly is one way to do.

The purpose of this study was to determine the condition of daily rainfall data at Klopo Sawit Subbasin, making the daily rainfall data into hourly rainfall at the station manually, and knowing comparisons using data flow modeling rain rain rain the disaggregation of the data measurement results. While the benefits of this research can provide scientific information regarding the modeling of spatial disaggregation of rain using MuDRain. Also, results of this study can also be used as a reference for similar future studies.

Based on calculations and analysis, can be summed cross correlation disaggregation results showed values between 0.3-0.7 which indicates that these values can be used to disaggregation hourly rainfall data and program success for disaggregation MuDRain hourly rainfall data 4 stations namely Sukokerto station, Maskuning Wetan, Ancar, and Kejayan. In addition comparison of rain flow modeling using rainfall data disaggregation results of the measurement result data obtained by the level of reliability or the accuracy of the model 7 stations is better than model 3 stations which each consecutive 91.46% and 45.19%.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan dan Manfaat</b> .....	2
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Hujan</b> .....	4
<b>2.2 Hujan Rata-rata Wilayah</b> .....	4
<b>2.3 Intensitas Hujan</b> .....	6
<b>2.4 Disagregasi Hujan Spasial Menggunakan MuDRain</b> .....	7
<b>2.5 Hubungan Antara Hujan dengan Aliran</b> .....	8
<b>2.6 Pemodelan Hujan Aliran HEC-HMS</b> .....	9

<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Lokasi Penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.1.1 Deskripsi SubDAS Klopo Sawit .....	18
<b>3.2 Inventarisasi dan Pengelolaan Data .....</b>	<b>19</b>
3.2.1 Inventarisasi Data .....	19
3.2.2 Pengelolaan Data .....	19
<b>3.3 Pemodelan dengan Data Harian ke Jam-jaman .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Pemodelan Hujan dengan HEC-HMS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Evaluasi Model .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6 Flowchart Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Data Hujan .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Korelasi Data Hujan Jam-Jaman Antar Stasiun .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 Pendisagregasian Data Hujan Harian ke Jam-Jaman         dengan MuDRain .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4 Hujan Rata-Rata Wilayah .....</b>	<b>29</b>
<b>4.5 Data Fisik DAS .....</b>	<b>30</b>
<b>4.6 Data Debit Observasi .....</b>	<b>32</b>
<b>4.7 Pemodelan Hujan dengan HEC-HMS .....</b>	<b>32</b>
<b>4.8 Proses Kalibrasi Model .....</b>	<b>41</b>
<b>4.9 Evaluasi Model .....</b>	<b>45</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>47</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>47</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Perhitungan dan Model yang Terdapat dalam HEC-HMS ..... 10
2.2	Nilai CN untuk Lahan Bervegetasi Lahan Pertanian ..... 14
2.3	Nilai CN untuk Lahan Bervegetasi Selain Lahan Pertanian ..... 15
2.4	Nilai CN untuk Area Pemukiman ..... 16
2.5	Pengelompokan Jenis Tanah Menurut Metode SCS ..... 17
3.1	Nilai Parameter untuk Kalibrasi model HEC-HMS ..... 23
4.1	Korelasi Silang Data Hujan Jam-Jaman untuk 7 Stasiun Hujan ..... 29
4.2	Data Fisik Sub DAS Klopo Sawit ..... 30
4.3	Tataguna Lahan SubDAS Klopo Sawit ..... 31
4.4	Interpretasi Nilai CN untuk Tataguna Lahan di SubDAS Klopo Sawit ..... 31
4.5	Parameter Awal ..... 40
4.6	Parameter Terdistribusi ..... 42
4.7	Perbandingan Keandalan Model ..... 46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema Poligon Thiessen .....	5
3.1 Gambar Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Tampilan Persiapan Menggambar Objek Parameter .....	20
3.3 Skema Prosedur Kalibrasi model HEC-HMS .....	22
3.4 <i>Flowchart</i> Penelitian Tugas Akhir .....	25
3.5 <i>Flowchart</i> MuDRain .....	26
3.6 <i>Flowchart</i> Proses Analisis dalam <i>Program</i> HEC-HMS .....	27
4.1 Penggambaran Objek SubDAS Klopo Sawit .....	33
4.2 Data <i>Basin Models</i> SubDAS Klopo Sawit .....	35
4.3 Data <i>Meteorologic Models</i> SubDAS Klopo Sawit .....	36
4.4 Data <i>Control Specifications</i> SubDAS Klopo Sawit .....	37
4.5 Tampilan <i>Input</i> Data Hujan .....	38
4.6 Tampilan <i>Input</i> Data Debit .....	39
4.7 <i>Output</i> Grafik Hasil <i>Running</i> Model 7 Stasiun .....	41
4.8 <i>Output</i> Grafik Hasil <i>Running</i> Model 7 Stasiun .....	42
4.9 Grafik Korelasi Debit Observasi dengan Debit Model 7 Stasiun .....	43
4.10 <i>Output</i> Grafik Hasil <i>Running</i> Model 3 Stasiun .....	44
4.11 Grafik Korelasi Debit Observasi dengan Debit Model 3 Stasiun .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hujan Harian 7 Stasiun .....	49
B. Tabel Korelasi .....	50
C. Data Hujan Jam-Jaman 7 Stasiun .....	51
D. Data Hujan Jam-Jaman 3 Stasiun .....	62
E. Data Thiessen 7 Stasiun .....	68
F. Data Thiessen 3 Stasiun .....	79
G. Data Debit .....	85
H. Uji Keandalan Model 7 Stasiun .....	86
I. Uji Keandalan Model 3 Stasiun .....	86