



**STUDI REGIONALISASI DAS-DAS DI JAWA TIMUR: ANALISIS  
FREKUENSI BANJIR**

**SKRIPSI**

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

oleh:

**Hisbullah Huda**  
**NIM. 071710201070**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. Boedi Soesanto, M.S      DPU**  
**Dr. Indarto, S.TP, DEA      DPA**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2012**

## **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk kedua orang tua ku:

**H. Achmad Muchlis dan Hj. Zuhriya**

Tetaplah menjadi orang tua yang kuat dalam menjalani kehidupan, aku  
menyanyangi kalian



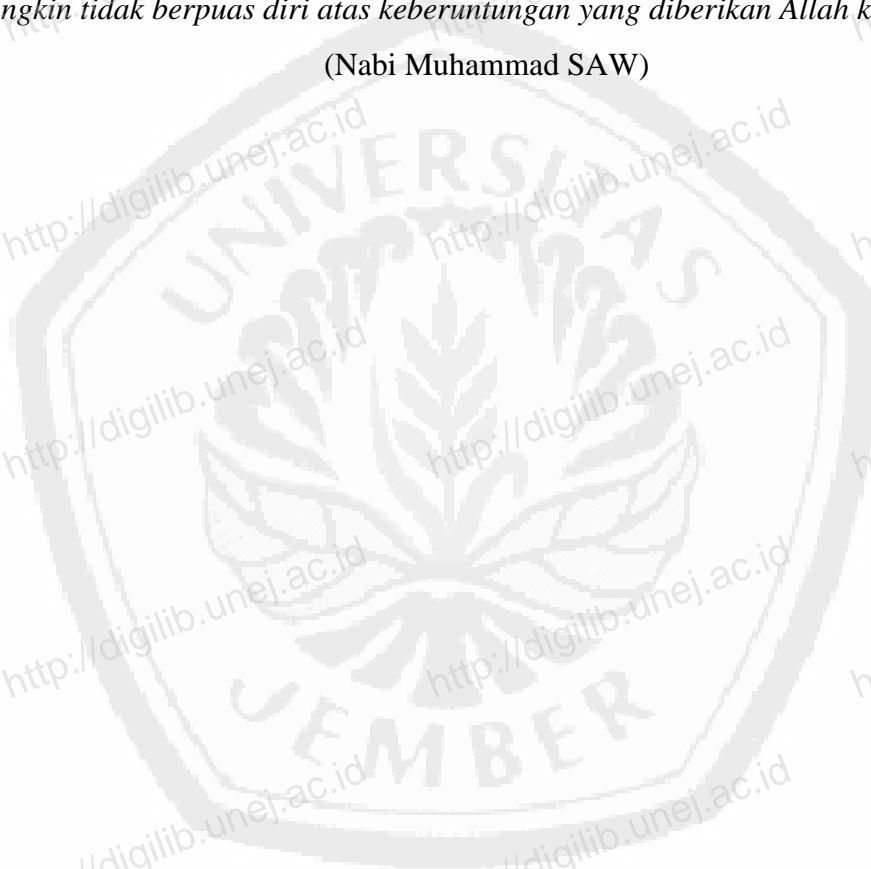
## **MOTTO**

*“Ketika kau melihat seseorang yang diberi titipan harta dan keadaan yang lebih baik daripada dirimu, lihatlah mereka yang diberi lebih sedikit oleh Allah.”*

(Nabi Muhammad SAW)

*“Lihatlah mereka yang tidak beruntung daripada dirimu, sehingga kau tidak mungkin tidak berpuas diri atas keberuntungan yang diberikan Allah kepadamu.”*

(Nabi Muhammad SAW)



## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini :

Nama : **HISBULLAH HUDA**

NIM : **07 171 020 1070**

menyatakan dengan kesungguhan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “*Studi Regionalisasi DAS-DAS di Jawa Timur: Analisis Frekuensi Banjir*” 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 bertanggungjawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 05 Juni 2012

Yang menyatakan,

**Hisbullah Huda**

**NIM. 071710201070**

**SKRIPSI**

**STUDI REGIONALISASI DAS-DAS DI JAWA TIMUR: ANALISIS  
FREKUENSI BANJIR**

oleh :

**Hisbullah Huda**  
NIM. 071710201070

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Boedi Soesanto, M.S

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Indarto, S.TP, DEA

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *“Studi Regionalisasi DAS-DAS di Jawa Timur: Analisis Frekuensi Banjir”* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 05 Juni 2012  
Tempat : R. Ujian FTP - UJ

**Tim Penguji  
Ketua,**

**Ir. Suhardjo Widodo, M.S**  
**NIP. 194905211977031001**

**Anggota I,**

**Anggota II,**

**Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M**  
**NIP. 196612151995032001**

**Ir. Suryanto, M.P**  
**NIP. 196108061988021002**

**Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember**

**Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng**  
**NIP. 196910051994021001**

## ABSTRAK

**“Studi Regionalisasi DAS-DAS di Jawa Timur: Analisis Frekuensi Banjir”.**  
Hisbullah Huda (071710201070) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Jember.

Makalah ini bertujuan untuk menganalisa frekuensi banjir dan mendeskripsikan hubungan antara karakteristik fisik dan karakteristik hidrologi DAS-DAS di Jawa Timur dalam rangka studi Regionalisasi. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel data pada 15 DAS di Jawa Timur. Metode penelitian mencakup: (1) inventarisasi data, (2) perhitungan karakteristik fisik dan hidrologi DAS, (3) analisa frekuensi banjir dan (4) analisa statistik. Karakteristik fisik yang dianalisa mencakup: Luas DAS, panjang sungai utama, Drainage density, dll. Analisis Frekuensi Banjir (*Flood Frequency Analysis*) dilakukan dengan metode *Log Pearson III*. Regionalisasi dilakukan menggunakan metode *Direct Regression*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisik dan hidrologi ke 15 DAS sangat beragam sehingga sulit untuk dinyatakan dalam hubungan yang menyatakan tingkat keteraturan tertentu. Namun demikian beberapa bentuk grafik dapat digunakan untuk memperkirakan pola hubungan antara karakteristik fisik dan hidrologi DAS-DAS tersebut, sehingga tampak beberapa karakteristik fisik yang dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi DAS. Analisa dengan *Direct Regression* menghasilkan persamaan dan koefisien regresi yang dapat dijadikan sebagai dasar penentuan frekuensi banjir untuk DAS-DAS yang belum terukur di Jawa Timur.

**Kata kunci:** karakteristik fisik, karakteristik hidrologi, analisa frekuensi banjir, 15 DAS

## ABSTRACT

**“Regionalization Study Of Watersheds in East Java: Flood Frequency Analysis”** Hisbullah Huda (071710201070) Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture - University of Jember

*This paper aims to analyze the frequency of flooding and describe the relationship between physical and hydrological characteristics of the watersheds in East Java in order to study regionalization. The study was conducted by sampling the data at 15 watersheds in East Java. Research methods include: (1) inventory data, (2) calculation of the physical and hydrological characteristic, (3) flood frequency analysis, and (4) statistical analysis. Physical characteristics that were analyzed include: watershed area, length of main rivers, Drainage density, etc. Flood Frequency Analysis conducted by the Log Pearson III method. Regionalization carried out using the method of Direct Regression. The results showed that the physical and hydrological characteristics of the 15 watersheds are very diverse so it is difficult to be expressed in relation to declare certain degree of order. Nevertheless, some form of graphs can be used to estimate the pattern of relationships between physical characteristics and watersheds, so that it appears some physical characteristics that can be used as the basis for the classification of the watershed. Regression analysis produced by Direct Regression equations and coefficients that can be used as a basis for determining the frequency of floods for watersheds that has not been measured in East Java.*

**Keyword:** physical characteristics, hydrological characteristics, flood frequency analysis, 15 watersheds.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul “*Studi Regionalisasi DAS-DAS di Jawa Timur: Analisis Frekuensi Banjir*”. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini tidak lepas dari bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Boedi Soesanto, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), yang telah banyak memberikan bimbingan, kritik, saran, bantuan, dan kemudahan sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. Dr. Indarto, S.TP., DEA., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan nasehat, arahan, bimbingan, kritik, saran dan bantuan yang berguna bagi penyusunan karya tulis ini;
3. Ir. Suhardjo Widodo, M.S., selaku Ketua Tim Penguji, Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M, selaku Anggota Tim Penguji I, dan Ir. Suryanto, M.S., selaku Anggota Tim Penguji II;
4. Dr. Iwan Taruna, S.TP., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Sutarsi, S.TP., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan dan perhatian selama pendidikan berlangsung;
7. Ir. Muharjo Pudjono, selaku Komisi Bimbingan yang banyak memberikan saran dan kritik selama penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;

8. Keluarga Besar Bani H. Abu Bakar, Wabil Khusus Ayahanda H. Ach. Muchlis dan Ibunda Hj. Zuhriya, terima kasih banyak atas doa, nasehat, motivasi, kepercayaan, perhatian dan semangat lebih bagi penulis;
9. Adinda Diah Puspita Sari, terima kasih untuk doa, motivasi, semangat, perhatian dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis;
10. Rekan-rekan TEP '07, khususnya untuk teman sepengecoran Ardian, Charis, Fikri, Muba, Rohman, dan Yonatan, serta sahabatku Agung, terima kasih untuk rasa kebersamaannya selama ini;
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian karya tulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam Karya Tulis ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Karya Tulis ini. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Jember, 05 Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Permasalahan</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3. Tujuan</b> .....	<b>1</b>
<b>1.4. Manfaat</b> .....	<b>2</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Konsep DAS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Karakteristik Fisik Daerah Aliran Sungai</b> .....	<b>3</b>
2.2.1. Luas DAS .....	<b>4</b>
2.2.2. Bentuk DAS .....	<b>5</b>
2.2.3. Jaringan Sungai .....	<b>6</b>
2.2.4. Kerapatan Aliran ( <i>Drainage Density</i> ) .....	<b>7</b>
<b>2.3. Karakteristik Hidrologi Daerah Aliran Sungai</b> .....	<b>8</b>
2.3.1. Debit Sungai .....	<b>8</b>
2.3.2. Hujan .....	<b>10</b>
<b>2.4. Analisis Frekuensi Banjir</b> .....	<b>11</b>
2.4.1. Distribusi Normal .....	<b>11</b>

2.4.2. Distribusi Log Normal .....	12
2.4.3. Distribusi Gumbel .....	12
2.4.4. Distribusi Log <i>Pearson Type III</i> .....	13
<b>2.5. Regionalisasi .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6. Regionalisasi Frekuensi Banjir .....</b>	<b>14</b>
2.6.1. <i>Direct-Regression Method</i> .....	14
2.6.2. <i>Index Flood Method</i> .....	15
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>16</b>
3.1.1. Tempat Penelitian .....	16
3.1.2. Waktu Penelitian .....	16
<b>3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>17</b>
3.2.1. Alat .....	17
3.2.2. Bahan .....	17
<b>3.3. Tahapan Penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.3.1. Inventarisasi Data .....	18
3.3.2. Mengolah Data .....	18
3.3.3. Analisis Regionalisasi .....	21
<b>3.4. Hasil Yang Diharapkan .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Lokasi DAS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. Klasifikasi Karakteristik Fisik DAS .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3. Klasifikasi Karakteristik Hidrologi DAS .....</b>	<b>31</b>
4.3.1. Karakteristik Debit .....	31
4.3.2. Karakteristik Hujan .....	32
<b>4.4. Analisis Frekuensi Banjir .....</b>	<b>33</b>
<b>4.5. Regionalisasi .....</b>	<b>38</b>
4.5.1. <i>Plotting</i> Karakteristik Fisik DAS dan Frekuensi Banjir .....	38
4.5.2. <i>Direct-Regression</i> .....	40
4.5.3. <i>Index Flood</i> .....	43

<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>46</b>
5.1. Kesimpulan .....	46
5.2. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>50</b>
Lampiran A: Perhitungan Analisis Frekuensi Banjir .....	50
Lampiran B: Analisis Regionalisasi dengan <i>Direct-Regression</i> .....	52
Lampiran C: Pengujian Persamaan <i>Direct-Regression</i> .....	54



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b>	Tabulasi Karakteristik Fisik 15 DAS yang diamati .....	25
<b>Tabel 4.2</b>	Pengelompokan DAS sampel berdasarkan variasi luasannya .....	26
<b>Tabel 4.3</b>	Klasifikasi <i>Slope</i> 15 DAS sampel .....	28
<b>Tabel 4.4</b>	Klasifikasi bentuk relief berdasarkan besarnya nilai <i>slope</i> .....	28
<b>Tabel 4.5</b>	<i>Drainage Density</i> 15 DAS sampel .....	29
<b>Tabel 4.6</b>	Tabulasi Karakteristik Debit 15 DAS yang diamati .....	31
<b>Tabel 4.7</b>	Tabulasi Karakteristik Hujan pada 15 DAS yang diamati .....	32
<b>Tabel 4.8</b>	Pengelompokan frekuensi banjir berdasarkan luas DAS sampel .	33
<b>Tabel 4.9</b>	Perbandingan karakteristik hidrologi empat DAS homogen .....	37
<b>Tabel 4.10</b>	Hubungan karakteristik fisik DAS dengan frekuensi banjir 10 tahunan	39
<b>Tabel 4.11</b>	Nilai parameter regresi untu <i>T</i> -tahun .....	40
<b>Tabel 4.12</b>	Frekuensi banjir dengan metode <i>direct-regression</i> .....	41
<b>Tabel 4.13</b>	Nilai pengujian <i>relative absolute error</i> untuk banjir 5 tahunan ..	42
<b>Tabel 4.14</b>	Nilai debit banjir DAS Mayang, DAS Wonorejo, dan DAS Stail Kradenan berdasarkan perhitungan dengan metode <i>index flood</i> ..	44
<b>Tabel 4.15</b>	Nilai debit banjir DAS Mujur dan DAS Kramat berdasarkan per- hitungan dengan metode <i>index flood</i> .....	45
<b>Tabel 4.16</b>	Nilai debit banjir DAS Bomo Bawah dan DAS Rondodingo ber- dasarkan perhitungan dengan metode <i>index flood</i> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Dearah Aliran Sungai .....	3
<b>Gambar 2.2</b>	Bentuk DAS .....	6
<b>Gambar 2.3</b>	Urutan Nomer Orde Sungai .....	7
<b>Gambar 2.4</b>	Kerapatan Sungai .....	8
<b>Gambar 2.5</b>	Skema AWLR ( <i>Automatic Water Level Recorder</i> ) .....	9
<b>Gambar 2.6</b>	Kurva Distribusi Normal .....	12
<b>Gambar 3.1</b>	Lokasi DAS sampel yang akan diamati .....	16
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Alir Penelitian .....	18
<b>Gambar 4.1</b>	Lokasi DAS Sampel .....	23
<b>Gambar 4.2</b>	Lokasi DAS sampel di PSAWS Bondoyudo – Mayang .....	23
<b>Gambar 4.3</b>	Lokasi DAS sampel di PSAWS Sampean Baru .....	24
<b>Gambar 4.4</b>	Lokasi DAS sampel di PSAWS Gembong Pekalen .....	24
<b>Gambar 4.5</b>	Pengukuran panjang sungai utama .....	26
<b>Gambar 4.6</b>	Ilustrasi Perubahan DEM untuk perhitungan slope .....	27
<b>Gambar 4.7</b>	Hubungan <i>drainage density</i> dengan debit maksimum 15 DAS sampel .....	30
<b>Gambar 4.8</b>	Frekuensi banjir untuk luas DAS < 200 km <sup>2</sup> .....	34
<b>Gambar 4.9</b>	Frekuensi banjir untuk luas DAS 200 – 400 km <sup>2</sup> .....	34
<b>Gambar 4.10</b>	Frekuensi banjir untuk luas DAS > 400 km <sup>2</sup> .....	35
<b>Gambar 4.11</b>	Grafik frekuensi banjir pada DAS Mayang dan DAS Mujur .	36
<b>Gambar 4.12</b>	Grafik frekuensi banjir pada DAS Bomo Bawah dan DAS Pekalen .....	36
<b>Gambar 4.13</b>	Grafik frekuensi banjir untuk DAS Bomo Atas, DAS Klop-sawit, dan DAS Stail Kradean .....	36
<b>Gambar 4.14</b>	Hubungan luas DAS dengan analisis frekuensi banjir 10 tahunan .....	38
<b>Gambar 4.15</b>	Hubungan panjang total sungai dengan analisis frekuensi banjir 10 tahunan .....	38
<b>Gambar 4.16</b>	Hubungan <i>Drainage Density</i> dengan analisis frekuensi banjir	

10 tahunan .....	39
<b>Gambar 4.17</b> Grafik hasil perhitungan frekuensi banjir dengan metode <i>direct-regression</i> .....	41
<b>Gambar 4.18</b> Grafik frekuensi banjir berdasarkan perhitungan dengan metode <i>index flood</i> .....	43
<b>Gambar 4.19</b> <i>Index Flood</i> untuk DAS Mayang, DAS Wonorejo, dan DAS Stail Kradenan .....	44
<b>Gambar 4.20</b> <i>Index Flood</i> untuk DAS Mujur dan DAS Kramat .....	44
<b>Gambar 4.21</b> <i>Index Flood</i> untuk DAS Bomo Bawah dan DAS Rondodingo .....	45

