



**ANALISA BASEFLOW SUB DAS RAWATAMTU DAN SUB  
DAS KLOPOSAWIT: MENGGUNAKAN METODE  
RECURSIVE DIGITAL FILTER**

**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:

**Charis Hernanto**  
**NIM. 071710201014**

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

## **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk:

Ayahanda Budi Agus Widjajanto dan Ibunda Ani Herinia Warsiandari tercinta,  
aku menyanyangi kalian

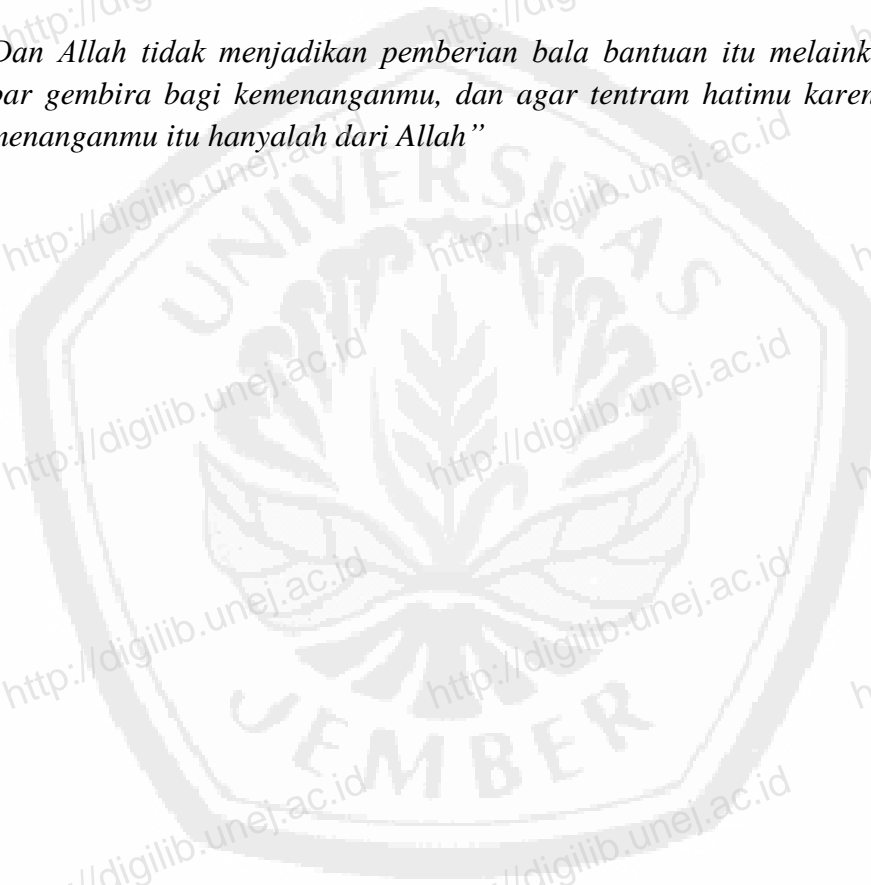


## MOTTO

*“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang!” (Charis Hernanto)*

*“Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon”*

*“ Dan Allah tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu melainkan sebagai kabar gembira bagi kemenanganmu, dan agar tentram hatimu karenanya. Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah”*



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Charis Hernanto

NIM : 07 171 020 1014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisa *Baseflow* Sub DAS Rawatamtu Dan Sub DAS Kloposawit: Menggunakan Metode *Recursive Digital Filter*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 Juni 2012

Yang menyatakan,

Charis Hernanto

NIM. 0717 1020 1014

**SKRIPSI**

**ANALISA BASEFLOW SUB DAS RAWATAMTU DAN SUB  
DAS KLOPOSAWIT: MENGGUNAKAN METODE  
RECURSIVE DIGITAL FILTER**

oleh :

Charis Hernanto  
NIM. 07 171 020 1014

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisa *Baseflow* Sub DAS Rawatamtu dan Sub DAS Kloposawit: Menggunakan Metode *Recursive Digital Filter*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 7 Juni 2012  
Tempat : FTP UNEJ

Tim Penguji  
Ketua,

Ir. Suhardjo Widodo, MS.  
NIP. 194905211977031001

Anggota I,

Anggota II,

Wiwik Yunarni W., ST., MT.  
NIP. 197006131998022001

Ir. Hamid Ahmad  
NIP. 195502271984031002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng  
NIP. 1964 10 05 1994 1001

*Analisa Baseflow Sub DAS Rawatamtu Dan Sub DAS Kloposawit: Menggunakan Metode Recursive Digital Filter*

**Charis Hernanto**

*Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara statistik *baseflow* dan *baseflow index* menggunakan metode *recursive digital filter*. Model yang digunakan adalah (1) *two-parameter algorithm* Boughton, (2) IHACRES *three-parameter algorithm*, (3) Lyne and Hollick algorithm dan (4) Chapman algorithm. Tahapan penelitian ini meliputi (1) inventarisasi data, (2) Mengolah data dan (3) Menganalisis *Recursive digital filter*. Inventarisasi data didapat dari : (1) Data hujan dan (2) Data debit. Data hujan digunakan untuk pengkalibrasian pada saat musim kemarau atau tidak terjadi hujan. Data debit digunakan untuk pengolahan dalam menganalisis *baseflow*. Adapun kriteria yang digunakan untuk mengetahui model yang tepat pada sub DAS Rawatamtu dan sub DAS Kloposawit. Terdapat dua kriteria yang akan digunakan untuk analisis adalah metode secara visual dan secara statistik. Secara visual diamati dengan melihat kemiripan antara debit terukur yang mewakili alam dan debit terhitung yang mewakili simulasi oleh model. Secara statistik dilihat dengan koefisien korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Lyne and Hollick menghasilkan dengan  $R^2 = 1$  (untuk sub DAS Rawatamtu) dan  $R^2 = 0,97$  (untuk sub DAS Kloposawit). Hasil nilai BFI menunjukkan bahwa model Lyne and Hollick yang dihasilkan dari Sub DAS Rawatamtu adalah 0,88 dan sub DAS Kloposawit adalah 0,71.

**Kata kunci:** *recursive digital filter, baseflow, BFI*

*Baseflow Analysis on the Rawatamtu and Kloposawit Sub-Watersheds: Using Recursive Digital Filter Method*

**Charis Hernanto**

*Agriculture Engineering Department, Agriculture Technology Faculty,  
University of Jember.*

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze baseflow and baseflow indexes statistically using recursive digital filter method. The models used are (1) two-parameter algorithm Boughton, (2) IHACRES three-parameter algorithm, (3) Lyne and Hollick algorithm, and (4) Chapman algorithm. The stages of this study includes (1) inventorying data, (2) processing data, and (3) analyzing the recursive digital filter. Inventorying data obtained from: (1) rain data and (2) flow rate data. Rain data is used for calibration during the dry season or when no rain occurs. Flow rate data is used for processing in baseflow analyzing. The criteria used to determine the appropriate model at the Rawatamtu and Kloposawit Sub-Watersheds. There are two criterias used for analysis are visual and statistical methods. Visually is observed by looking at the similarities between the measured flow rate representing nature and the counted flow rate as representing simulation by models. Statistically is obtained using a correlation coefficient. The results showed by Lyne and Hollick models obtained  $R^2 = 1$  (for Rawatamtu Sub-Watershed) and  $R^2 = 0.97$  (for Kloposawit Sub-Watershed). The results of BFI values showed by Lyne and Hollick models which obtained from Rawatamtu Sub-Watershed is 0.88 and Kloposawit Sub-Watershed is 0.71.*

**Keywords:** *recursive digital filter, baseflow, BFI*



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul : *Analisa Baseflow Sub DAS Rawatamtu Dan Sub DAS Kloposawit: Menggunakan Metode Recursive Digital Filter*. 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 materil dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Boedi Soesanto, M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), dan Dr. Indarto, S.TP., DEA, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah banyak memberikan nasihat, arahan, bimbingan, kritik, dan saran yang berguna bagi penyusunan skripsi ini;
2. Ir. Suhardjo Widodo, MS. selaku Ketua dari Tim Penguji, Wiwik Yunarni W., ST., MT selaku Anggota Tim Penguji I, dan Ir. Hamid Ahmad selaku Anggota Tim Penguji II dan dosen wali yang telah memberikan masukan, nasihat, arahan, saran, dan kritik yang berguna;
3. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. orang tua, Budi Agus Widjajanto dan Rr. Ani Herinia Warsiandari tercinta untuk segala doa, kasih sayang, nasihat, dukungan, semangat dan pengorbanan;
5. adik Charisma Andini dan Charisna Adinda, yang telah membantu memberikan dukungan dan semangat dari awal penelitian sampai pembuatan power point seminar dan ujian;
6. om Fatoni dan tante Widha, terima kasih atas doa, bantuan, perhatian, dan semangat yang tidak pernah putus sehingga saya bisa menjalani semuanya;

7. sahabat Kondang Purbo w, Fariz Izzurahman, Angga dan Syarifah Aini, Nur Khasanah, terima kasih buat dukungan, motivasi, bantuan, saran, waktu, dan semangat baru saat kembali berkumpul. Kita pasti sukses.
8. sahabat Dewi Rumaningtyas dan Rohman Wakhid, terima kasih buat persahabatan kita selama ini mulai dari pertama kali kuliah sampai saat ini. Kalian akan selalu ada di hati;
9. teman Huda dan Agung yang sama menjalankan skripsi ini bersama, terima kasih buat kerjasamanya dan batuan selama menyusun skripsi ini;
10. teman – teman TEP 2007, THP 2007, kakak angkatan yang telah memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini;
11. seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi.

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

Jember, Juni 2012

Penulis

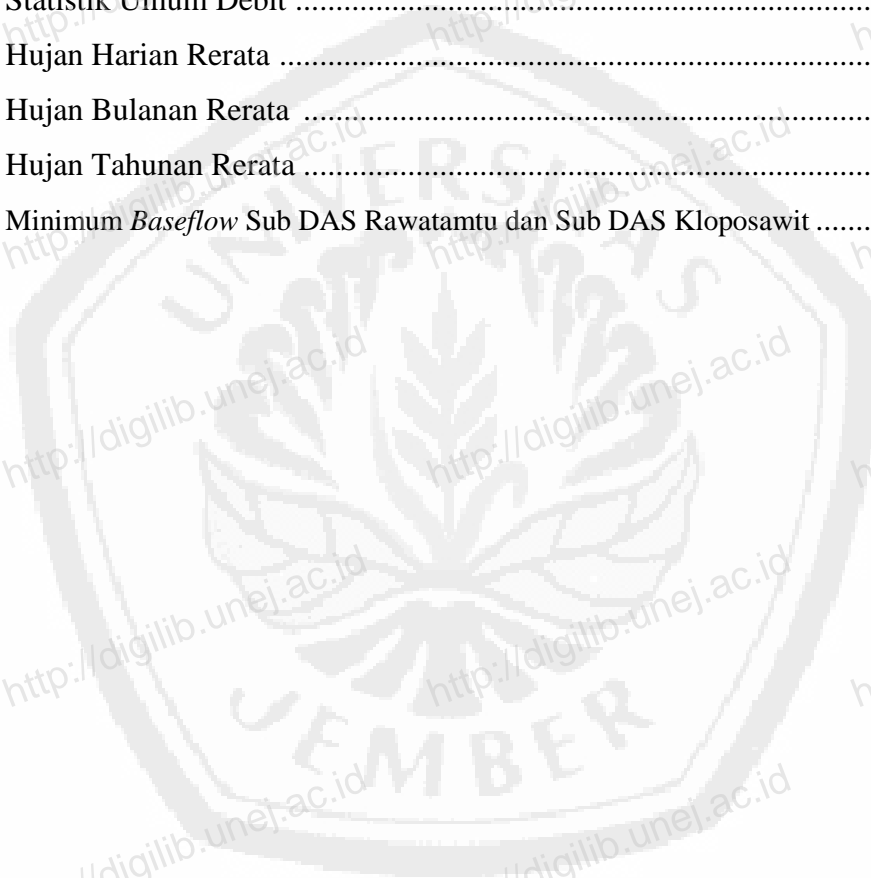
## DAFTAR ISI

|   | <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>xiii</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                              | <b>xiv</b>     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</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>2</b>       |
| <b>1.3. Tujuan</b> .....                                | <b>2</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. Siklus Hidrologi</b> .....                      | <b>3</b>       |
| <b>2.3. Hidrograf</b> .....                             | <b>5</b>       |
| <b>2.4. Aliran Dasar (<i>Baseflow</i>)</b> .....        | <b>6</b>       |
| 2.4.1 Metode Pemisahan Aliran Dasar Dari Hidrograf..... | 6              |
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                | <b>11</b>      |
| <b>3.1. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....           | <b>11</b>      |
| 3.1.1. Tempat Penelitian .....                          | 11             |
| 3.1.2. Waktu Penelitian .....                           | 12             |
| <b>3.2. Alat dan Bahan Penelitian</b> .....             | <b>12</b>      |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2.1. Alat .....   | 12        |
| 3.2.2. Bahan .....  | 13        |
| <b>3.3. Tahapan Penelitian .....</b>                      | <b>14</b> |
| 3.3.1. Inventarisasi Data .....                           | 14        |
| 3.3.2. Mengolah Data .....                                | 14        |
| 3.3.3. Menganalisis <i>Recursive Digital Filter</i> ..... | 16        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                   | <b>19</b> |
| 4.1. Lokasi DAS .....                                     | 19        |
| 4.2. Klasifikasi Karakteristik Fisik Sub DAS .....        | 20        |
| 4.3. Klasifikasi Karakteristik Hidrologi Sub DAS .....    | 23        |
| 4.3.1. Karakteristik Debit .....                          | 23        |
| 4.3.2. Karakteristik Hujan .....                          | 25        |
| 4.4. Analisa <i>baseflow</i> .....                        | 27        |
| <b>BAB 5 PENUTUP .....</b>                                | <b>36</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                     | 36        |
| 5.2. Saran .....  | 36        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                     | <b>39</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Persamaan empiris yang digunakan dalam metode <i>Recursive Digital Filter</i> ..... | 9  |
| 3.1 Tabulasi Sub DAS Sampel Yang Diamati .....  | 11 |
| 4.1 Karakteristik Fisik Sub DAS (Topografi) .....                                       | 20 |
| 4.2 Peruntukan Lahan Kedua DAS .....  | 22 |
| 4.3 Statistik Umum Debit .....  | 24 |
| 4.4 Hujan Harian Rerata .....   | 25 |
| 4.5 Hujan Bulanan Rerata .....  | 26 |
| 4.6 Hujan Tahunan Rerata .....  | 27 |
| 4.7 Minimum <i>Baseflow</i> Sub DAS Rawatamtu dan Sub DAS Kloposawit .....              | 28 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Sub Dearah Aliran Sungai (DAS) Rawatamtu .....                     | 3  |
| 2.2 Siklus Hidrologi .....   | 4  |
| 2.3 Hidrograf sub DAS Rawatamtu .....                                  | 5  |
| 2.4 Metode <i>Fixed Base Length</i> .....                              | 7  |
| 2.5 Metode Debit Konstan .....   | 7  |
| 2.6 Metode Kemiringan Konstan .....                                    | 8  |
| 2.7 Metode cekung .....  | 9  |
| 3.1 Lokasi Sub DAS Sampel Kloposawit dan Rawatamtu .....               | 11 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian .....                                      | 14 |
| 4.1 Lokasi Administratif Sub DAS Rawatamtu dan Sub DAS Kloposawit .... | 19 |
| 4.2 Lokasi Outler Sub DAS .....  | 19 |
| 4.3 Pengukuran Panjang Sungai Utama .....                              | 21 |
| 4.4 Grafik Pada Periode 1997 .....                                     | 29 |
| 4.5 Grafik <i>Baseflow</i> .....                                       | 30 |
| 4.6 Grafik Hujan .....   | 31 |
| 4.7 Grafik Scatter-Plot Sub DAS Rawatamtu .....                        | 33 |
| 4.8 Grafik Scatter-Plot Sub DAS Kloposawit.....                        | 34 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| A Grafik periode 2001.....               | 39 |
| B Grafik <i>Baseflow</i> dua bulan ..... | 40 |
| C Grafik Hujan dua bulan .....           | 41 |
| D Grafik Scatter-Plot.....               | 42 |
| E Contoh Perhitungan Manual.....         | 43 |

