



**ANALISIS BASEFLOW MENGGUNAKAN PERBANDINGAN 6 METODE  
RDF (*Recursive Digital Filter*)  
(*Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen*)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Faizol Zahroni  
101710201065**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
2015**



**ANALISIS BASEFLOW MENGGUNAKAN PERBANDINGAN 6 METODE  
RDF (*Recursive Digital Filter*)  
(*Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen*)**

**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:

**Faizol Zahroni  
101710201065**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
2015**

## **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu hal yang berharga bagi saya dalam meniti jalan mencapai cita-cita saya yang besar. Dengan penuh rasa syukur dan hormat Karya Tulis ini saya persembahkan kepada :

1. Ibunda Hj. Rohimatul Rohma, Ayahanda (Alm) H. Hasan dan kakak-kakak yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

## **MOTO**

“Barangsiapa yang Allah kehendaki kebaikan kepadanya, maka Allah akan pandaikan ia dalam agama”

(Al-Hadits)

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa putus”

(QS. Az-Zumar : 10)

“Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan, jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan, tapi lihatlah sekitarmu dengan penuh kesadaran”

(James Thurber)

“Ngluruk tanpa bala, menang tanpa ngasorake, sekti tanpa aji, sugih tanpa bandha”

(Berjuang tanpa perlu membawa massa; menang tanpa merendahkan; berwibawa tanpa mengandalkan kekuasaan dan kekuatan; kaya tanpa disadari kebendaan)

(SH Terate 1992)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faizol Zahroni

NIM : 101710201065

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Analisis *Baseflow* Menggunakan Perbandingan 6 Metode RDF (*Recursive Digital Filter*) (Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen)” adalah benar-benar hasil karya sendiri dengan pembimbingan dari pihak laboratorium TPKL Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Data dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini adalah milik laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Februari 2015

Yang menyatakan,

Faizol Zahroni

NIM 101710201065

**SKRIPSI**

**ANALISIS BASEFLOW MENGGUNAKAN PERBANDINGAN 6 METODE  
RDF (*Recursive Digital Filter*)**

**(Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen)**

Oleh

Faizol Zahroni

NIM 101710201065

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indarto S.TP., DEA

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Elida Novita S.TP., MT

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis *Baseflow* Menggunakan Perbandingan 6 Metode RDF(*Recursive Digital Filter*) (Studi Kasus Di UPT PSDAWS Gembong Pekalen)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 05 Februari 2015

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., MT.  
NIP 197211301999032001

Ir. Marga Mandala, MP., PhD.  
NIP 196211101988031001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.  
NIP. 196912121998021001

## RINGKASAN

**Analisis *Baseflow* Menggunakan Perbandingan 6 Metode RDF (*Recursive Digital Filter*) (Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen);** Faizol Zahroni 101710201065; 2015; 49 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Daerah aliran sungai didefinisikan sebagai suatu wilayah yang menerima dan mengumpulkan air hujan yang mengalir melalui anak-anak sungai dan keluar pada sungai utama. Perkiraan ketersediaan dan kontribusi aliran dasar (*Baseflow*) diperlukan sebagai acuan dalam strategi pengembangan dan manajemen sumberdaya air di DAS. Strategi pengembangan dan manajemen sumberdaya air berorientasi untuk mempertahankan kontribusi aliran dasar yang masuk ke sungai selama periode kering dan dimanfaatkan untuk menyuplai kebutuhan air seperti irigasi pertanian, perkebunan dan industri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui metode yang menghasilkan nilai *Baseflow* dan *Baseflow index* (BFI) yang memiliki kecenderungan signifikan dari 6 metode RDF

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa rekaman data debit dan data hujan mulai dari 1996-2005. Pengolahan data debit menggunakan 6 metode RDF dalam *Software HydroOffice*. Penetapan nilai parameter dilakukan dengan menggunakan metode *trial and error*. Adapun nilai aliran dasar yang dihasilkan dari 6 metode RDF kemudian dianalisis menggunakan metode  $R^2$  dan *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk mengetahui 6 metode RDF yang signifikan dalam memodelkan aliran dasar.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat diketahui bahwa metode yang memiliki kecenderungan signifikan dalam memodelkan aliran dasar pada 6 DAS yang ada di UPT PSDAWS Gembong Pekalen adalah metode *Lyne Hollick* dan *EWMA Filter*. Penetapan ini berdasarkan uji kinerja model dengan



menggunakan metode  $R^2$  dan RMSE. Metode *Lyne Hollick* diperoleh rerata nilai  $R^2 = 0,86$  dan  $RMSE = 0,01$ , sedangkan metode *EWMA Filter* diperoleh rerata nilai  $R^2 = 0,87$  dan  $RMSE = 0,01$ . Hasil dari nilai BFI menunjukkan bahwa aliran sungai yang ada di UPT PSDAWS Gembong Pekalen pada musim kemarau berasal dari kontribusi aliran dasar.

## **SUMMARY**

***Analysis of Baseflow Using 6 Method of RDF (Recursive Digital Filter) Comparison (A Case Study in UPT PSDAWS Gembong Pekalen ); Faizol Zahroni 101710201065; 2015; 49 page; Department of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology Jember University.***

*Watershed is defined as an area that receives and collects rain water flowing through creeks and out to the main river. Estimated availability and contribution of baseflow is needed as a reference in development strategy and management of water resources in the watershed. Strategy development and management of water resources are oriented to maintain the contribution of baseflow into the river during the dry period and used to supply the water needs such as agricultural irrigations, plantations and industries. This research was intended to determine the method that generates the values of baseflow and baseflow index (BFI) which have a significant tendency of the 6 methods of RDF.*

*The data used in this research in the form of recording data and data discharge rain ranging from 1996-2005 . Discharge data using 6 RDF methods in HydroOffice Software. The determination of the parameter value was done using a method of trial and error. The resulted value of the basic flow of 6 RDF methods was then using method  $R^2$  and Root Mean Square Error (RMSE) to identify the significant 6 RDF methods in modeling the baseflow.*

*Based the analysis showed that the methods that had a significant tendency in modeling the baseflow in 6 watersheds at UPT PSDAWS Gembong Pekalen were Lyne Hollick and EWMA Filter methods. This determination was based on model performance method  $R^2$  and RMSE. Lyne Hollick method obtained the average value of  $R^2= 0.86$  and  $RMSE= 0.01$ , while EWMA Filter method obtained an average value of  $R^2= 0.87$  and  $RMSE= 0.01$ . Results of BFI value showed the average value of 6 watersheds= 0.99. The BFI results indicated*

*that the river flow at UPT PSDAWS Gembong Pekalen in dry was from baseflow contribution.*

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis *Baseflow* Menggunakan Perbandingan 6 Metode RDF (*Recursive Digital Filter*) (Studi Kasus di UPT PSDAWS Gembong Pekalen)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian dan Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember atas segala inspirasi yang diberikan untuk kampus tercinta;
2. Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
3. Dr. Elida Novita, S.TP., MT selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perbaikan dalam penulisan skripsi ini;
4. Ketua Tim Penguji dan Anggota Tim Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini;
5. Ir. Muharjo Pudjojono selaku dosen dan Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian;
6. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;

8. Kedua orang tua saya, ibunda Hj. Rohimatul Rohma, Ayahanda (Alm) H. Hasan dan kakak-kakak saya (Yumei dan Yufuk) yang tercinta yang selalu mendoakan dalam setiap saat;
9. Saudara-saudara saya UKM Persaudaraan Setia Hati Terate yang telah membimbing dalam berorganisasi dan berjuang di gelanggang.
10. Sahabat-sahabatku Tim Manusia Peta (Holid, Faruk, Pras, Andri, Afif, Distya, Ari, Natalia, Desi dan Wulan) yang mendukung dan memotivasi penulis dalam penyelesaian penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
11. Teman-temanku Teknik Pertanian angkatan 2010 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang terima kasih atas nasehat serta motivasinya;
12. Oktarina Dian Siska yang memberi semangat dan motivasi dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
13. Teman-temanku in the kos Kalimantan X. No. 19 yang memberi semangat dan dukungan selama masa perkuliahan;
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

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

Jember, 05 Februari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
i	
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Aliran Dasar (<i>Baseflow</i>)</b> .....	4
<b>2.2 Siklus Hidrologi</b> .....	4

<b>2.3 Hidrograf</b> .....	6
<b>2.4 Pemisahan Aliran Dasar (<i>Baseflow Separation</i>)</b> .....	7
2.4.1 Metode Grafik .....	7
2.4.2 Metode Pemisahan Filter .....	8
<b>2.5 Karakteristik Tanah</b> .....	15
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	17
3.1.1 Tempat Penelitian .....	17
3.1.2 Waktu Penelitian .....	18
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	18
3.2.1 Alat Penelitian .....	18
3.2.1 Bahan Penelitian .....	18
<b>3.3 Prosedur Penelitian</b> .....	19
<b>3.4 Tahap Pelaksanaan</b> .....	20
3.4.1 Inventarisasi Data .....	20
3.4.2 Analisis <i>Baseflow</i> 6 Metode RDF .....	20
3.4.3 Kalibrasi dan Validasi 6 Metode RDF .....	22
3.4.4 Analisis Uji Kinerja Model .....	23
<b>BAB 4. KARAKTERISTIK DAN HIDROLOGI DAS</b> .....	25
<b>4.1 Karakteristik Fisik DAS</b> .....	25
<b>4.2 Peruntukan Lahan</b> .....	26
<b>4.3 Jenis Tanah</b> .....	27
<b>4.4 Karakteristik Hujan</b> .....	28
<b>4.5 Karakteristik Debit</b> .....	29
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30

<b>5.1 Analisis <i>Baseflow</i> Periode Kalibrasi</b> .....	30
5.1.1 Perbandingan Nilai Parameter .....	30
5.1.2 Perbandingan Nilai $R^2$ .....	31
5.1.3 Perbandingan Nilai RMSE .....	34
5.1.4 Grafik 6 Metode RDF dan Intensitas Hujan .....	35
5.1.5 Analisis Kurva Durasi Aliran (FDC) .....	36
5.1.6 Analisis <i>Baseflow Index</i> (BFI) .....	37
<b>5.1 Analisis <i>Baseflow</i> Periode Validasi</b> .....	38
5.2.1 Nilai Parameter .....	38
5.2.2 Perbandingan Nilai $R^2$ .....	39
5.2.3 Perbandingan Nilai RMSE .....	40
5.2.4 Grafik 6 Metode RDF dan Intensitas Hujan .....	40
5.2.5 Analisis Kurva Durasi Aliran (FDC) .....	43
5.2.6 Analisis <i>Baseflow Index</i> (BFI) .....	46
<b>BAB 6. PENUTUP</b> .....	48
<b>6.1 Kesimpulan</b> .....	48
<b>6.2 Saran</b> .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	49
<b>LAMPIRAN</b> .....	52



## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 periode pengolahan data di UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	20
4.1 Karakteristik fisik DAS-DAS di UPT PSDAWS Gembong Pekalen.....	25
4.2 Peruntukan lahan 6 DAS di wilayah UPT PSDAWS Gembong Pekalen ....	26
4.3 Jenis tanah 6 DAS di wilayah UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	28
4.4 Karakteristik curah hujan pada tahun 1996-2005 .....	28
4.5 Karakteristik Debit .....	29
5.1 Nilai rentang koefisien parameter dari keenam metode pemisahan aliran dasar sepanjang tahun 1996-2005 .....	30
5.2 Nilai koefisien parameter optimal dari keenam metode pemisahan aliran dasar sepanjang tahun 1996-2005 .....	31
5.3 Nilai $R^2$ pada 6 DAS di wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen .....	33
5.4 Nilai RMSE pada 6 DAS di wilayah PSDAWS Gembong Pekalen .....	34
5.5 Perbandingan BFI periode Kalibrasi dari 6 DAS di UPT PSDAWS Gembong Pekalen pada tahun 1996-2005 .....	37
5.6 Nilai $R^2$ pada 6 DAS di wilayah UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	39
5.7 Nilai RMSE pada 6 DAS di wilayah PSAWS Gembong Pekalen.....	40
5.8 Perbandingan BFI periode Validasi dari 6 DAS di UPT PSDAWS Gembong Pekalen pada tahun 1996-2005 .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus Hidrologi .....	5
2.2 Hidrograf sub DAS Pekalen periode: 1 Juli 2000 – 30 September 2000 .....	7
2.3 Teknik pemisahan aliran dasar: (1a) metode debit konstan; (1b) metode kemiringan konstan; (1c) metode cekung .....	8
3.1 Peta Lokasi DAS .....	17
3.2 Diagram alir Penelitian .....	19
3.3 Contoh set parameter antara debit terukur dan debit terhitung .....	22
3.4 Contoh grafik FDC 4 metode RDF .....	24
4.1 Peta Peruntukan Lahan UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	26
4.2 Jenis tanah 6 DAS di wilayah UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	27
5.1 Grafik <i>scatter plot</i> sub DAS Pekalen .....	33
5.2 Grafik data hujan dan debit terukur dan terhitung pada periode bulan (Juli-September) tahun 1997 pada DAS Pekalen .....	35
5.3 Grafik <i>flow duration curve</i> (FDC) pada periode musim kemarau (Juli September) tahun 1996-2005 pada DAS Pekalen .....	36
5.4 Grafik <i>scatter plot</i> sub DAS Pekalen .....	39
5.5 Sampel grafik korelasi antara kejadian hujan dengan debit di DAS Pekalen tahun 1996-2005 .....	41
5.6 Grafik data hujan dan debit terukur dan terhitung pada tahun 1996 pada DAS Pekalen .....	41

5.7 Grafik data hujan dan debit terukur dan terhitung pada periode musiman (Oktober1996-Juni1997) pada DAS Pekalen .....	42
5.8 Grafik data hujan dan debit terukur dan terhitung pada periode musiman (Juli-September 2000) pada DAS Pekalen.....	43
5.9 Grafik <i>flow duration curve</i> (FDC) pada DAS Pekalen periode panjang tahun 1996-2005 .....	44
5.10 Grafik <i>flow duration curve</i> (FDC) periode Juli-September tahun 1996-2005 pada DAS Pekalen .....	45
5.11 Grafik <i>flow duration curve</i> (FDC) pada periode bulan Oktober-Juni tahun 1996-2005 pada DAS Pekalen .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Contoh Data Debit Sub DAS Kadalpang Bulan Januari Tahun 1997-2005 ..	52
B. Contoh Data Hujan Rerata Harian Sub DAS Kadalpang Bulan Januari Tahun 1997-2005 .....	53
C. Hasil Grafik <i>Scatter Plot</i> pada Periode Kalibrasi UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	54
D. Hasil Grafik Data Hujan dan Data Debit Terukur dan terhitung di wilayah UPT PSDAWS Gembong Pekalen .....	57