



HIMPUNAN  
AHLI TEKNIK HIDRAULIK  
INDONESIA



# PROSIDING

# PIT 35 HATHI

*Medan*, 7- 9 September 2018

TEMA:

PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR TERPADU MENGHADAPI  
TANTANGAN PERUBAHAN IKLIM EKSTREM

DAN PERCEPATAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI ERA DIGITAL

**Jilid 1**



# Prosiding

## Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT)

# HATHI ke-35

Medan, 7 – 9 September 2018

TEMA:  
PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR TERPADU MENGHADAPI  
TANTANGAN PERUBAHAN IKLIM EKSTREM  
DAN PERCEPATAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI ERA DIGITAL

## Jilid 1

Perubahan Iklim Ekstrem



HIMPUNAN AHLI TEKNIK HIDRAULIK INDONESIA



**Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-35, Medan, 7 – 9 September 2018.**

Tema “Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Menghadapi Tantangan Perubahan Iklim Ekstrem dan Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Era Digital”

**JILID 1**

430 halaman, xiv, 21cm x 30cm  
2018

**Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI)**

Sekretariat HATHI, Gedung Direktorat Jenderal SDA Lantai 8  
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Jl. Pattimura 20, Kebayoran Baru, Jakarta 12110 - Indonesia  
Telepon/Fax. +62-21 7279 2263  
<http://www.hathi-pusat.org> | email: [hathi\\_pusat@yahoo.com](mailto:hathi_pusat@yahoo.com)

**Tim Reviewer:**

Prof. Dr. Ir. Sri Harto, Br., Dip., H., PU-SDA  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc., PU-SDA  
Dr. Ir. Moch. Amron, M.Sc., PU-SDA  
Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng.  
Dr. Ir. Ahmad Perwira Mulia Tarigan, M.Sc  
Doddi Yudianto, ST., M.Sc., Ph.D.

**ISBN 978-602-6289-18-6 (jil.1)**

## SAMBUTAN



Puji Syukur kita panjatkan kepada Yang Maha Kuasa atas perkenanNya HATHI dapat kembali menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah Tahunan-nya yang tahun ini diselenggarakan di Kota Medan.

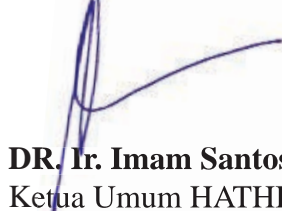
Ucapan selamat dan terima kasih saya sampaikan kepada HATHI Cabang Sumatera Utara atas segala kerja keras dan dukungan atas keberhasilan penyelenggaraan PIT ke 35 ini. Selayaknya kita berbangga menyatakan bahwa hingga saat ini diusianya yang ke 37, HATHI masih merupakan salah satu organisasi profesi yang paling aktif dan konsisten mempertahankan eksistensinya. Namun saya yakin hal ini tidak membuat HATHI berpuas diri. Pembinaan masih terus harus dilakukan baik dalam aspek keorganisasian maupun pengabdianya sebagai organisasi profesi.

Tantangan yang sedang dihadapi bangsa dan negara ini yang berkaitan dengan kemampuan kita dalam mengelola dan melindungi sumber daya air dan lingkungannya, harus kita sikapi dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia kita, sehingga dapat mewujudkan cita-cita organisasi yaitu agar dapat memberikan kontribusi dan kemanfaatan yang lebih luas bagi masyarakat dan kesejahteraannya. Kontribusi nyata masih perlu dioptimalkan dalam menjawab tantangan ini.

Demikianlah sambutan saya, semoga **“HATHI yang membumi dan HATHI yang merakyat”** tetap selalu menjadi semangat organisasi kita.

Akhirul kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan menyertai kita bersama dalam menjalani pengabdian ini. Aamiin

Medan, September 2018



**DR. Ir. Imam Santoso, M.Sc.**  
Ketua Umum HATHI

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Pengurus HATHI Cabang Sumatera Utara dan Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-35 Tahun 2018 menyampaikan selamat atas terbitnya Prosiding PIT 35 HATHI.

Publikasi karya ilmiah ini merupakan hasil dari kegiatan PIT 35 HATHI dengan tema: “Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Menghadapi Tantangan Perubahan Iklim Ekstrem dan Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Era Digital” yang diselenggarakan di Medan, pada tanggal 7-9 September 2018.

Pertemuan Ilmiah Tahunan ini telah menjadi ajang pertemuan, pembahasan dan penyebar luasan ilmu pengetahuan dan wawasan guna meningkatkan profesionalisme bagi praktisi, akademisi, peneliti dan pengambil keputusan, khususnya anggota HATHI. Disamping menjadi dokumentasi karya ilmiah PIT 35 HATHI, prosiding ini diharapkan juga dapat bermanfaat sebagai referensi dalam pengembangan keilmuan dan profesionalisme di bidang Sumber Daya Air.

Kami merasa bahwa dalam hal penerbitan prosiding ini masih terdapat beberapa ketidak sempurnaan, oleh karena itu kami menyampaikan permohonan maaf dan mengharapkan masukan yang konstruktif dimana tentunya akan sangat membantu dalam rangka perbaikan penyusunan dan penulisan di kemudian hari.

Kami ucapkan selamat kepada para penulis atas karya ilmiahnya yang telah berhasil diterbitkan dalam prosiding ini.

Medan, November 2016

HATHI Cabang Sumatera Utara



Roy Panagom Pardede, ST, M.Tech.  
Ketua HATHI Cabang Sumatera Utara



Ir. Makmur Ginting, M.Sc.  
Ketua Panitia Pelaksana PIT XXXIII

## DAFTAR ISI

Sambutan Ketua Umum HATHI .....	iii
Daftar Isi .....	v
1. Sebaran Distribusi Frekuensi Hujan Harian Maksimum Tahunan Kab. Nagan Raya – Aceh..... <i>Andi Rinaldi, Alfiansyah Yulianur, dan Yulizar</i>	1-10
2. Teknologi Modifikasi Cuaca sebagai Upaya Meningkatkan Persediaan Air, Studi Kasus Pelaksanaan di DTA Danau Toba Tahun 2017..... <i>Didik Ardianto, Budi Harsoyo, Kurdianto I. Rahman, Sucipto E. Pranoto, Fahmi Hidayat, dan Raymond V. Ruritan</i>	11-20
3. Kesesuaian Penggunaan Data Satelite Curah Hujan TRMM untuk Mendukung Pengelolaan Sumber Daya Air di Indonesia: Study Kasus Wilayah Sungai Saddang, Sulawesi Selatan..... <i>T. Iskandar, Fajar Arif Nurdin, Joko Mulyono, dan Dina Saptiarini Indriana</i>	21-30
4. Intensity-Duration-Frequency (IDF) dan Hujan Rencana Berdasarkan Data Hujan Non Stasioner pada Kondisi Iklim Berubah..... <i>Segel Ginting</i>	31-40
5. Viskositas Sebagai Indikasi Potensi Banjir Bandang di Sungai Saddang..... <i>Muhammad Hasbi, Muhammad Saleh Pallu, Rita Lopa, dan Mukhsan Putra Hatta</i>	41-49
6. Penentuan Skala Prioritas Penanganan Banjir Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur..... <i>SSN. Banjarsanti, Suminah, Arman, Asniah, Pelmi Suta, Kukuh P, Garini W., dan Theta. M.</i>	50-59
7. Analisis Bahaya Akibat Keruntuhan Bendungan Pasir Kopo di Kabupaten Lebak, Banten..... <i>Popi Nendia Lestari, Yadi Suryadi, M. Bagus Adityawan, dan Dwiva Anbiya Taruna</i>	60-69
8. Simulasi Puncak Banjir Sub DAS Banjaran Purwokerto Menggunakan ArcGIS & EPA-SWMM..... <i>Suripin, Irawadi, dan Moh. Lutfi Ariwibowo</i>	70-79
9. Efektifitas Sistem Drainase Mikro Sebagai Bagian dari Layanan Sistem Drainase Makro pada Daerah Kelapa Gading, Jakarta Utara..... <i>Ari Kusumawardhani, Dwita Sutjningsih, Evi Anggraheni, dan Jarot Widyoko</i>	80-89

10.	Skenario Pengendalian Banjir Sub DAS Bengawan Jero di Kabupaten Lamongan.....	90-99
	<i>Ery Suryo Kusumo, Tauvan Ari Praja, Galih Hapsoro Sundoro, dan Ibnu Supriyanto</i>	
11.	Analisis Penyebab Banjir di Kawasan Khatib Sulaiman-Lapai-Gunung Pangilun Kota Padang dan Upaya Pengendaliannya.....	100-9
	<i>Rifda Suriani, Rahmad Yuhendra, Librina Anggraini, Zahrul Umar</i>	
12.	Bendungan Rongkong Solusi Mengatasi Banjir Kabupaten Luwu Utara dan Mendukung Ketahanan Pangan Nasional.....	110-119
	<i>T. Iskandar, Hasrawati Rahim, dan Fajar Arif Nurdin</i>	
13.	Kajian Simulasi Genangan Banjir di Sungai Bolango Kota Gorontalo dengan Menggunakan Model Dua Dimensi .....	120-128
	<i>Riska Karunia Ellanda, Dina Noviadriana, Mohammad Farid, Akbar Rizaldi, Idham Riyando Moe, dan Herryan Kendra Keharudin</i>	
14.	Kajian Karakteristik dan Pemodelan Genangan Banjir di Sungai Cikalumpang .....	129-138
	<i>Teguh Mulia Aribawa, Gatut Bayuadji, Akbar Rizaldi, Tanto Sugiharto, Idham Riyando Moe, dan Mohammad Farid</i>	
15.	Kinerja Bendungan Karian dan Bendungan Pasir Kopo Sebagai Pengendali Banjir di Sungai Ciujung, Provinsi Banten .....	139-148
	<i>Dhiya Salma Abidah, Yadi Suryadi, dan Rizal Zaenal Mutaqin</i>	
16.	Studi Evaluasi dan Perbaikan Sistem Drainase di Polder Jati Pinggir Kanal Banjir Barat DKI Jakarta .....	149-157
	<i>Henny Sudjatmiko, Haidar Audah</i>	
17.	Kajian Penyebab Banjir Kali Langsur Kabupaten Sukoharjo.....	158-167
	<i>Pranoto Samto Atmojo, Sutarto Edhisono, M. Sigit, Romi N.</i>	
18.	Analisa Pengaruh Penerapan Ecodrain Terhadap Reduksi Genangan Akibat Hujan Menggunakan Aplikasi Storm Water Management Model .....	168-177
	<i>Sumiadi, Mohammad Bisri, Mita Ardiyana</i>	
19.	Kajian Hidrograf Banjir Rencana pada DAS Konto Kawasan Gunungapi Kelud.....	178-187
	<i>Levina dan Riksa Nugraha Utama</i>	
20.	Analisis Frekuensi Hujan Rencana Rumah Tadah Hujan .....	188-195
	<i>Yudha Hanova</i>	
21.	Hubungan Tinggi Muka Air dan Debit di Batang Kuranji Kota Padang.....	196-204
	<i>Maryadi Utama, Seri Marona, dan Egip Fernando</i>	

22. Pengaruh Perubahan Lahan Terhadap Debit Limpasan DAS Air Dingin yang Berpotensi Banjir ..... 205-214  
*Nisa Khairat, Nulrajabmil, Chairul Muharis, Revalin Herdianto*
23. Analisis Base Flow Index Sungai Way Sekampung Stasiun Hidrometri Kunyir..... 215-221  
*Dyah Indriana Kusumastuti, Yudha Mediawan, dan Eka Kurniawan*
24. Aplikasi Program Hec-Ras 5.0.3 pada Studi Penanganan Banjir Krueng Tukah Kabupaten Pidie Provinsi Aceh..... 222-231  
*Ichsan Syahputra, Heny Yuliana, dan Tarmizi Daud*
25. Analisis Lengkung Debit Aliran Sungai Mahakam di Stasiun AWLR Melak-Kutai Barat ..... 232-240  
*Mislan, Arief Rachman, Zulfi Fakhroni, Eddy S., Riz Anugerah dan Satrimo*
26. Evaluasi Sistem Drainase Ulak Karang dengan Metode Pemograman EPA SWMM Versi 5.1..... 241-250  
*Mila Yelmita, Alles Sandro Muharsya, Hartati, Suhendrik Hanwar*
27. Analisis Perbandingan Data Curah Hujan Satelit dan Permukaan untuk Pemodelan Hidrograf Satuan Sintetis Batang Sinamar ..... 251-259  
*Siti Mardhia Ardina, Afdhal Raras, Indra Agus, dan Munafri Always*
28. Eksperimen Hujan - Limpasan dengan Alat Rainfall Simulator untuk Menentukan Waktu Konsentrasi Drainase Perkotaan ..... 260-268  
*D Noorvy Khaerudin, Donny Harisuseno, dan Riyanto Haribowo*
29. Evaluasi Hidrograf Sintetis Terhadap Hidrograf Observasi Sungai Dengkeng ..... 269-278  
*Antonius Suryono, Sapratisto Daim Fakhriyanto, dan Siti Dwi Rahayu*
30. Karakteristik Hujan dan Debit pada Kejadian Banjir Tahun 2017 di DAS Citarum Hulu ..... 279-288  
*Enung, Iwan K. Hadihardaja, M.Syahril Badri Kusuma, dan Hadi Kardhana2*
31. Analisis Kuantifikasi Banjir Berdasarkan Karakteristik Genangan Sebagai Pedoman untuk Sistem Peringatan Dini ..... 289-296  
*Ariani Budi Safarina, Ade Sena Permana, Iin Karnisah, Chairunnisa dan Agustin Purwanti*
32. Analisa Genangan Akibat Intensitas Hujan di Kawasan Pemukiman Kelurahan Gedung Johor dan Pangkalan Mansyur..... 297-306  
*Wishal. F, Kuswandi*
33. Rasionalisasi Jaringan Stasiun Hujan Menggunakan Metode Kagan – Rodda dengan Memperhitungkan Faktor Topografi..... 307-316  
*Dian Chandrasasi, Very Dermawan, Anita Andriyani Adihaningrum*



34.	Dampak Pasang Surut dan Gerusan Lokal Terhadap Longsor Belakang Turap Sungai Sesayap Malinau Sebrang .....	317-326
	<i>Tamrin, Andi Supriatna, A. Junaidi, Suryono, Adi Kusworo, dan Muhriadi</i>	
35.	Dampak ENSO, Gelombang Badai dan Kenaikan Muka Air Laut Terhadap Genangan di Pesisir Kota Semarang .....	327-334
	<i>Cahyo Nur Rahmat Nugroho, Suprpto, Leo Eliasta Sembiring, dan Juventus Welly R.G</i>	
36.	Analisis Permasalahan Pantai Utara Jawa, Sebagian Pulau Sumatera dan Pulau Terdepan .....	335-344
	<i>Suprpto, Leo Eliasta Sembiring, Cahyo Nur Rahmat Nugroho, dan Dede M. Sulaiman</i>	
37.	Skematisasi Penanganan Erosi Pantai.....	345-354
	<i>Rian M. Azhar, Suprpto, Raden Indra A.G, dan Adi Prasetyo</i>	
38.	Pengaruh Tinggi dan Lebar Pemecah Gelombang Tenggelam Terhadap Koefisien Transmisi .....	355-362
	<i>Andi Rusdin, Andi Hasanuddin Azikin, dan Indra Eka Wardana</i>	
39.	Pengaman Pantai di Pantai Kalinaung, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara dengan Memanfaatkan Kearifan Lokal .....	363-372
	<i>A. K. Torry Dundu, Ronny E. Pandaleke, Mochtar Sibi, Djidon Watania, Ellen Cumentas, Freddy Simboh, Stevanny Kumaat, dan Theodora Luntungan</i>	
40.	Pemanfaatan Long Storage pada Infrastruktur Mitigasi Tsunami Bandara Baru Yogyakarta untuk Suplai Air Bersih .....	373-380
	<i>Tri Budi Utama</i>	
41.	Analisis Konsep Desain Tanggul Lepas Pantai Jakarta dengan Pendekatan MCA .....	381-390
	<i>Sudarto, Vincentius Herdy Bayu Asri, Ferdinanto, Huda Bachtiar, dan Michael van Dewatering</i>	
42.	Studi Gerusan pada Struktur Bangunan Pantai Akibat Serangan Gelombang Pecah .....	391-400
	<i>Dalrino, Maryadi Utama, Suhendrik Hanwar</i>	
43.	Simulasi Panjang Intrusi Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Segara Anakan.....	401-410
	<i>Feril Hariati, Harman Ajivibowo, dan Iwan K. Hadihardaja</i>	
44.	Efektivitas Penggantian Armor Pemecah Gelombang pada Pelabuhan Makasar dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim .....	411-420
	<i>Toha Saleh, Dimas Prasetya</i>	
45.	Simulasi Numerik Karakteristik Aliran Tsunami di Sekitar Bangunan Vertikal Berbentuk Persegi Menggunakan Dualsphysics.....	421-430
	<i>Fernando Salim, Kuswandi, R. Triatmadja</i>	

# ANALISIS *BASE FLOW INDEX* SUNGAI WAY SEKAMPUNG STASIUN HIDROMETRI KUNYIR

Dyah Indriana Kusumastuti<sup>1\*</sup>, Yudha Mediawan<sup>2</sup>, dan Eka Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung;

<sup>2</sup>Balai Besar Wilayah Sungai Citarum

<sup>3</sup>Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung

\*kusumast@gmail.com

## Intisari

Salah satu komponen aliran sungai yang digunakan dalam pengelolaan DAS adalah aliran dasar atau *baseflow*. *Baseflow* diamati sebagai debit, komponen utama dan penyumbang terbesar aliran di sungai pada saat musim kemarau. Pemahaman tentang ketersediaan *baseflow* diperlukan untuk meminimalisir kesalahan dalam pendistribusian air antara kebutuhan dan pasokan air, selain itu juga digunakan untuk mempermudah dalam pengelolaan sumberdaya air terutama pada saat musim kemarau.

Tujuan dari studi ini adalah menganalisis *Base Flow Index* (BFI) Sungai Way Sekampung pada Stasiun Hidrometri Kunyir dengan Metode *Recursive Digital Filter* (RDF) dan menganalisis tren dari *Base Flow Index*. Metode RDF merupakan metode yang digunakan dengan memanfaatkan resesi konstan hidrograf dalam menampilkan rasio aliran dasar dari debit kontinyu pada periode selama tidak ada limpasan langsung (*quick flow*). Beberapa metode filter RDF yang digunakan untuk menganalisis *baseflow* dalam studi ini adalah BFLOW (Lyne & Holick *algorithm*), *Chapman Algorithm*, *Eckhardt*, EWMA, *Nathan and McMahon* dan *Hughes S&W*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai BFI yang dihitung dengan beberapa metode RDF kesemuanya secara konsisten memiliki tren menurun seiring waktu. Hal ini patut menjadi perhatian bagi pihak berwenang untuk meningkatkan konservasi di DAS Sekampung agar aliran air tetap terjaga.

Kata Kunci : *Base Flow Index*, *baseflow*, *Recursive Digital Filter*, Way Sekampung

## Latar Belakang

DAS Sekampung masuk dalam daftar 108 DAS yang dinilai kritis pada tahun 2009 dan saat ini masuk 15 DAS prioritas yang akan dipulihkan terlebih dahulu yang menjadi target RPJM Tahun 2015 - 2019 berdasarkan Keputusan Presiden No. 2 tahun 2015. Dengan *catchment area* yang sangat luas, dan memiliki waduk Batutegi di bagian hulu dari sistem DAS Sekampung, serta mempunyai Bendung Argoguruh, fungsi Way Sekampung sangat vital bagi penduduk di Provinsi Lampung. Waduk Batutegi yang berada dalam sistem DAS Sekampung berfungsi menyediakan air irigasi bagi Sistem Irigasi Sekampung dengan luas potensial sebesar 76.006 Ha dan luas fungsional sebesar 55.000 Ha. Selain untuk irigasi, waduk Batutegi juga berfungsi sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) serta penyedia air baku

untuk air minum bagi wilayah Bandar Lampung, Metro dan Branti dengan debit sebesar 2.250 liter/detik. Mengingat pentingnya peran Way Sekampung, maka sangat penting untuk menjaga keajegan alirannya terutama di saat musim kemarau.

Salah satu komponen aliran sungai yang digunakan dalam pengelolaan DAS adalah aliran dasar atau *baseflow*. *Baseflow* diamati sebagai debit, komponen utama dan penyumbang terbesar aliran di sungai pada saat musim kemarau (Indarto, 2010). Metode yang digunakan dalam memperkirakan ketersediaan *baseflow* diantaranya adalah metode grafik, metode *filter* RDF (*Recursive Digital Filter*) dan metode *grafis*. Ketiga metode ini digunakan untuk menganalisis pemisahan aliran dasar (*baseflow*) dari aliran total (*stream flow*) menggunakan data debit.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis nilai *Base Flow Index* (BFI) sungai Way Sekampung pada stasiun hidrometri Kunyir dengan menggunakan metode RDF. Beberapa metode *Recursive Digital Filter* yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu: (1) Lyne & Holick *algorithm*, (2) Chapman *algorithm*, (3) EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) *algorithm*, (4) Nathan and McMohan, dan (5) Hughes S&W (Brodie *et al.*, 2007). Adapun persamaan-persamaan yang digunakan pada beberapa metode RDF yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Lyne & Holick, dengan rumus:

$$qf_{(i)} = \alpha qf_{(i-1)} + (q_{(i)} - q_{(i-1)}) \frac{1 + \alpha}{2} \quad (1)$$

dengan :

- $qf_{(i)}$  : nilai *quickflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $qf_{(i-1)}$  : nilai *quickflow* pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $q_{(i)}$  : nilai debit pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $q_{(i-1)}$  : nilai debit pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $\alpha$  : parameter filter (Lyne & Holick, 1979)

Selanjutnya nilai *baseflow* didapat dari:

$$qb = q - qf \quad (2)$$

dengan :

- $qb$  : nilai *baseflow* ( $m^3/det$ )
- $q$  : nilai debit total ( $m^3/det$ )
- $qf$  : nilai *quickflow* ( $m^3/det$ )

2. Metode EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*), dengan rumus:

$$qb_{(i)} = \alpha q_{(i)} + (1 - \alpha) qb_{(i-1)} \quad (3)$$

dengan :

- $qb_{(i)}$  : nilai *baseflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $q_{(i)}$  : nilai debit pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $qb_{(i-1)}$  : nilai *baseflow* pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $\alpha$  : parameter filter (Tularam dam Ilahee, 2008)

3. Metode Chapman *Alogrithm*, dengan rumus:

$$qf_{(i)} = \frac{3\alpha - 1}{3 - \alpha} qf_{(i-1)} + \frac{2}{3 - \alpha} q_{(i)} - \alpha q_{(i-1)} \quad (4)$$

dengan:

- $q_{(i)}$  : nilai debit pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $q_{(i-1)}$  : nilai debit pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $qf_{(i)}$  : nilai *quickflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $qf_{(i-1)}$  : nilai *quickflow* pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $\alpha$  : parameter filter (Chapman, 1991)

Selanjutnya untuk mengetahui nilai *baseflow* menggunakan persamaan 2.

4. Metode Nathan *and* McMahon dengan rumus:

$$Qd_{(i)} = \alpha Qd_{(i-1)} + \beta(1 + \alpha)QT_{(i)} - QT_{(i-1)} \quad (5)$$

dengan:

- $Qd_{(i)}$  : nilai *quickflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $QT_{(i)}$  : nilai debit total ( $m^3/det$ )
- $\alpha$  : koefisien dengan nilai 0,925
- $\beta$  : koefisien dengan nilai 0,5 (Nathan *and* McMahon, 1990)

Selanjutnya untuk mengenai nilai *baseflow* digunakan rumus:

$$qb = q - Qd \quad (6)$$

5. Metode Hughes, S&W, dengan rumus:

$$q_i = \alpha q_{(i-1)} + \beta(1 + \alpha)Q_{(i)} - Q_{(i-1)} \quad (7)$$

Keterangan:

- $q_{(i)}$  : nilai *quickflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $q_{(i-1)}$  : nilai *quickflow* pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $Q_{(i)}$  : nilai debit total pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $Q_{(i-1)}$  : nilai debit total pada hari sebelumnya ( $m^3/det$ )
- $\alpha$  : koefisien dengan nilai 0,997 pada Hughes *et.al.*
- $\beta$  : koefisien dengan nilai 0,5 pada Hughes *et.al.*

Selanjutnya untuk mengetahui nilai *baseflow* digunakan persamaan:

$$Qb_{(i)} = Q_{(i)} - q_{(i)} \quad (8)$$

Keterangan:

- $Qb_{(i)}$  : nilai *baseflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $Q_{(i)}$  : nilai debit total pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )
- $q_{(i)}$  : nilai *quickflow* pada hari ke- $i$  ( $m^3/det$ )

Penelitian yang telah dilakukan dalam menganalisis nilai BFI di antaranya oleh Eviana dkk (2015) yang melakukan penelitian tentang pemisahan *baseflow* dengan menggunakan metode RDF (*Recursive Digital Filter*) di DAS Wilayah UPT PSDA Pamekasan, Jawa Timur. Data yang dibutuhkan saat menjalankan metode RDF adalah data debit terukur tiap harian. Beberapa metode RDF yang telah diterapkan untuk menganalisis hidrograf antara lain: Lyne & Holick *algorithm*, Chapman

*algorithm*, EWMA *filter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Lyne & Hollick dan EWMA adalah metode yang memiliki kinerja lebih baik dalam mempresentasikan aliran dasar pada DAS di Wilayah UPT PSDA Pamekasan. Hasil yang sama juga didapatkan oleh Ratnasari dkk (2015) dalam penelitiannya di DAS Wilayah UPT PSDA Bondowoso, Jawa Timur.

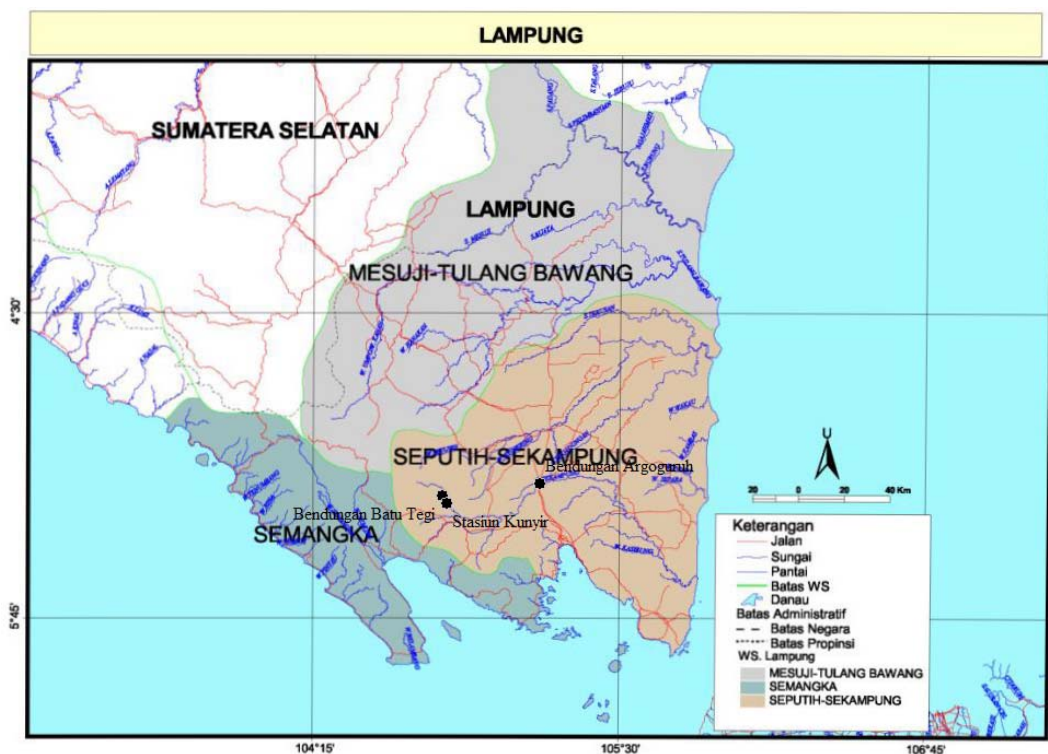
## Metodologi Studi

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Way Sekampung yang secara geografis berada di Kabupaten Lampung Tengah, Kota Metro dan Kabupaten Lampung Timur.

### Data yang Digunakan

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang didapat dari instansi terkait. Data yang digunakan berupa data debit harian yang diambil dari Stasiun Hidrometri Kunyir yang terletak di hilir Bendungan Batu Tegi, Tanggamus, Lampung, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

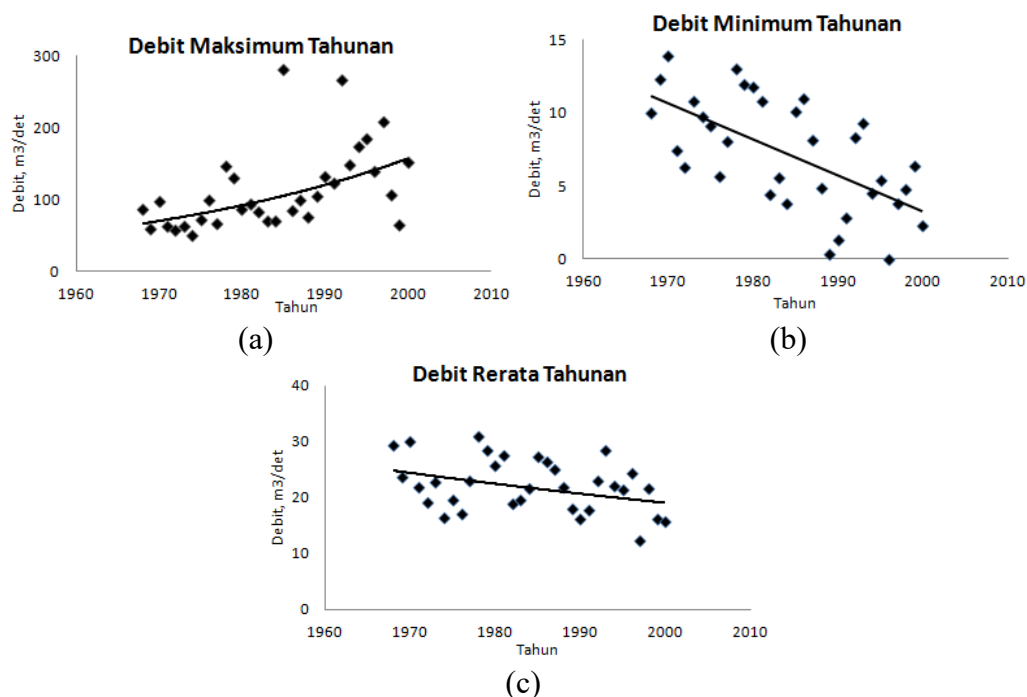


Gambar 1. Peta Daerah Studi

Data debit terukur yang didapat diolah untuk mendapatkan nilai BFI Sungai Way Sekampung dengan Metode *Recursive Digital Filter* (RDF) dan menganalisis tren dari Base Flow Index. Beberapa metode filter RDF yang digunakan untuk menganalisis *baseflow* dalam studi ini adalah BFLOW (Lyne & Hollick *algorithm*), *Chapman Algorithm*, *Eckhardt*, EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*), *Nathan and McMahon* dan *Hughes S&W*.

## Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Data debit terukur pada stasiun Kunyir dianalisis untuk menunjukkan tren debit maksimum tahunan, debit minimum tahunan dan debit rerata tahunan seperti ditampilkan pada Gambar 2. Analisis debit maksimum tahunan menunjukkan bahwa tren debit maksimum meningkat (Gambar 2a), yang berarti bahwa debit banjir semakin meningkat setiap tahunnya. Sebaliknya, tren debit minimum tahunan menurun (Gambar 2b), artinya debit andalan cenderung semakin menurun setiap tahunnya. Penurunan debit sungai secara umum dapat dilihat pada tren debit rerata tahunan yang menurun (Gambar 2c). Hal ini menjadi bukti bahwa DAS Way Sekampung merupakan DAS yang kritis.

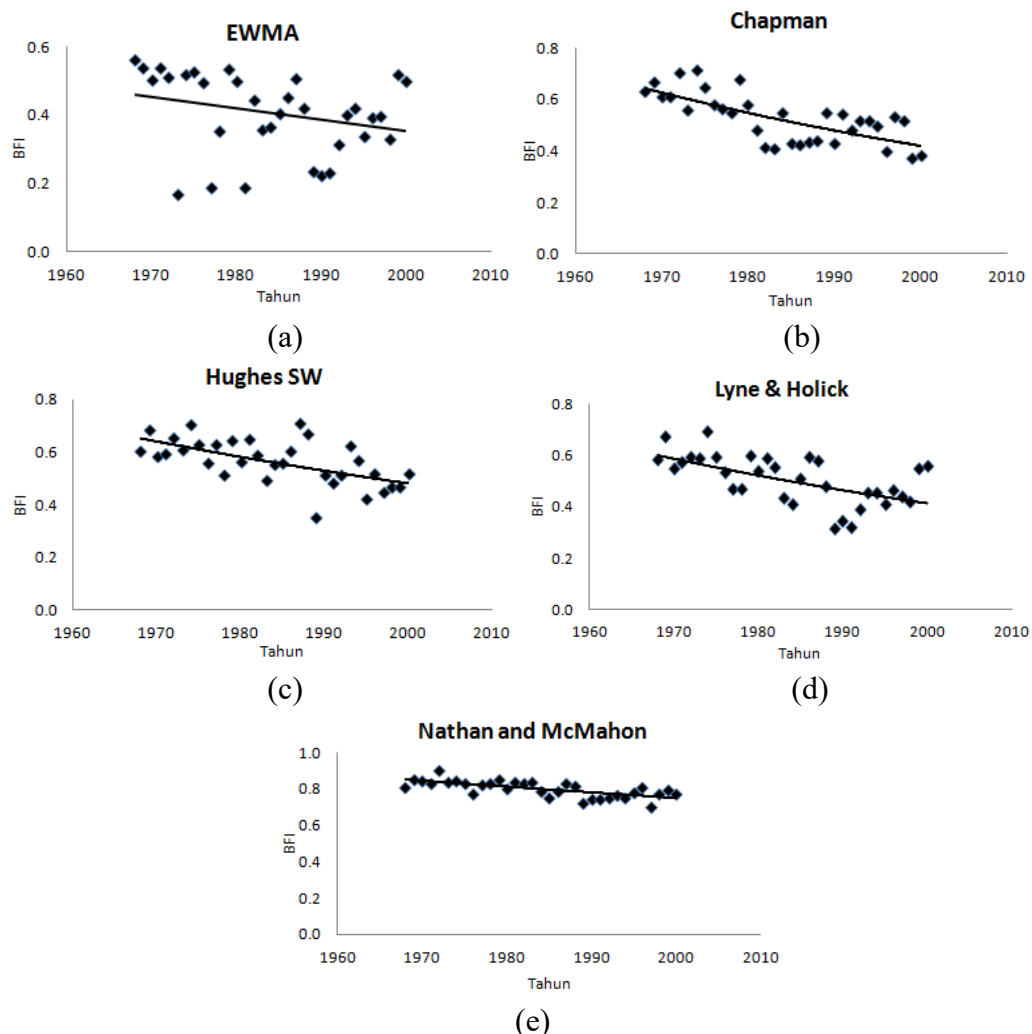


Gambar 2. (a) Grafik debit maksimum tahunan, (b) Grafik debit minimum tahunan, (c) Grafik debit rerata tahunan.

Dari hasil analisis nilai BFI seperti disajikan pada Tabel 1, empat nilai BFI (metode Chapman, EWMA, Hughes S&W, Lyne & Hollick) menunjukkan nilai yang hampir sama. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan metode-metode ini akan didapatkan asumsi aliran rendah (*low flow*), dimana analisis aliran rendah berguna untuk memperkirakan debit yang tersedia sepanjang tahun guna keperluan PLTA, irigasi maupun air baku. Metode Nathan and McMahon memberikan nilai BFI rerata 0,73. Hal ini menunjukkan bahwa DAS Way Sekampung di stasiun Kunyir memiliki jenis aliran relatif stabil (*stable flow regime*) dan tetap dapat memberikan suplai air walaupun pada musim kemarau. Namun perlu diwaspadai, seperti disajikan pada Gambar 3, nilai BFI memiliki tren untuk turun seiring waktu. Tren BFI yang menurun ditunjukkan secara konsisten oleh semua metode yang digunakan dalam studi ini. Penurunan nilai BFI ini mengimplikasikan bahwa perlu dilakukan upaya pengelolaan DAS yang tepat agar aliran *base flow* tetap terjaga.

Tabel 1. Hasil analisis *Base Flow Index* dengan beberapa metode RDF

Metode	Nilai BFI		
	Rerata	Tertinggi	Terendah
Chapman	0,53	0,72	0,37
EWMA	0,41	0,56	0,17
Hughes S&W	0,57	0,71	0,35
Lyne & Hollick	0,51	0,69	0,32
Nathan & McMahon	0,73	0,9	0,2



Gambar 3. Variabilitas Base Flow Index dalam waktu dengan metode (a) EWMA, (b) Chapman, (c) Hughes, (d) Lyne & Holick dan (e) Nathan and McMahon.

### Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis *Base Flow Index* memberikan gambaran kontribusi *baseflow* terhadap total aliran sungai. Tren seri data nilai BFI tahunan menunjukkan penurunan *baseflow*. Hal ini juga mengindikasikan bahwa nilai *baseflow* akan berkurang pada tahun-tahun selanjutnya jika penyebab masalah masih berlangsung.

## **Rekomendasi**

Perlu dilakukan analisis Base Flow Index untuk seluruh stasiun hidrometri di Sungai Way Sekampung untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kecenderungan base flow untuk tahun-tahun mendatang.

## **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung yang telah memberikan data sungai yang digunakan pada studi ini.

## **Daftar Pustaka**

- Brodie, R. dan Hostetler, S., 2007, *An Overview of Tools for Assessing Groun water-surface Water Connectivity*. Bureau of Rural Sciences, Canberra.
- Chapman, T.G. 1991, *Comment on evaluation of automated techniques for base flow and recession analyses*, by RJ Nathan and TA McMahon. *Water Resources Research*, Vol. 27(7), 1783-1784
- Eviana, Indarto, Elida.N.,2015, *Studi Pendahuluan Pemisahan Baseflow: Studi Kasus 6 Metode RDF (Recursive Digital Filter)(Studi Kasus di DAS Wilayah UPT PSDA Pamekasan, Jawa Timur*. *Teknologi Pertanian Vol.1 (1) Februari 2015* hal. 1-5.
- Indarto. 2010. *Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Lyne, V. dan Holick, M. 1979. *Stochastic Time – Variable Rainfall-Runoff Modelling*. *Institute Engineers Australia National Conference*. Publ. 79/10, 89-83
- Nathan, R.J. dan McMahon, T. A. 1990. *Evaluation of automated techniques for baseflow and recession analysis*. *Water Resources Publication : USA*. Vol. 26(7) hal.1465-1473.
- Ratnasari, Desi, Indarto, Sri Wahyuningsih.2015. *Studi Baseflow menggunakan perbandingan 6 metode RDF(Recursive Digital Filter) (Studi Kasus di DAS Wilayah UPT PSDA Bondowoso*. *Teknologi Pertanian Vol. 1 (1) Mei 2015* hal.1-7
- Tularam, G.A. dan Ilahee, M. 2008. *Exponential Smoothing Methode of Baseflow Separation and Its Impact on Continious Loss Estimates*. *America Journal of Environmental Sciences Vol. 4(2) hal. 136-144*.