



SEMNAS TSDA 2014

Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air

# PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR WILAYAH PERKOTAAN

## BUKU PROSIDING



Sabtu, 20 September 2014

Gedung Serba Guna

Universitas Katolik Parahyangan

Jl. Ciumbuleuit No. 94 Bandung

Atas kerjasama:



PENERBIT : JURUSAN TEKNIK SIPIL - ITENAS BANDUNG



Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air

# PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR WILAYAH PERKOTAAN

# BUKU PROSIDING

Sabtu, 20 September 2014  
Gedung Serba Guna  
Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciumbuleuit No. 94 Bandung

Atas kerjasama:



PENERBIT : JURUSAN TEKNIK SIPIL - ITENAS BANDUNG

**Perpustakaan Nasional Republik Indonesia**

Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2014, Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Perkotaan :

20 September 2014 : prosiding. Universitas Katolik Parahyangan : Jurusan Teknik Sipil,  
2014

xiv, 259 halaman; 21 x 29,7 cm

**ISBN 978-602-71432-0-3**

1. Sumber Daya Air – Seminar      1. Judul

Reviewer

1. Doddi Yudianto, M.Sc., Ph.D
2. Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T., PMa-SDA
3. Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D
4. Drs. Waluyo Hatmoko, M.Sc., PU-SDA

*The statements and opinion expressed in the papers are those of the authors themselves and do not necessarily reflect the opinion of the editors and organizers. Any mention of company or trade name does not imply endorsement by organizers*

**ISBN 978-602-71432-0-3**

Copyright 2014, Jurusan Teknik Sipil Itenas Bandung

Not to be commercially reproduced by any means without written permission

Printed in Bandung, Indonesia, September 2014

Penerbit : Jurusan Teknik Sipil Itenas Bandung

## **PRAKATA**

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas segala ridhoNya Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air dapat kita selenggarakan bersama pada hari Sabtu, 20 September 2014 di GSG Universitas Katolik Parahyangan (Unpar) Bandung. Seminar ini pada dasarnya merupakan kegiatan hasil kerjasama antara 12 instansi yaitu: Program Studi Teknik Sipil Unpar, Program Studi Teknik dan Pengelolaan Sumber Daya Air ITB, Jurusan Teknik Sipil Unla, Jurusan Teknik Sipil Itenas, Program Teknik Sipil UK Maranatha, Departemen Teknik Sipil Polban, Jurusan Teknik Sipil Unjani, Pusat Litbang Sumber Daya Air (Pusair), Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI) Cabang Jawa Barat, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (DPSDA) Provinsi Jawa Barat, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Citarum dan Dinas Bina Marga dan Pengairan (DBMP) Kota Bandung.

Sebagaimana kita sadari bahwa permasalahan terkait sumber daya air kini kian semakin kompleks seiring dengan tingginya laju pertumbuhan penduduk, urbanisasi, industrialisasi, lemahnya penegakkan hukum, kurangnya koordinasi antar pemangku kepentingan, perubahan iklim global, dan sebagainya. Untuk itu melalui seminar yang bertemakan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Perkotaan ini diharapkan dapat menjadi media bagi para akademisi, peneliti, praktisi, pengamat lingkungan, dan masyarakat untuk memperoleh dan bertukar informasi serta pengalaman dalam rangka mendukung tercapainya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Tentu informasi yang disampaikan dalam seminar ini masih jauh dari sempurna, namun demikian besar harapan bahwa kegiatan ini dapat memberikan kontribusi pemikiran atau gagasan bagi pengembangan keilmuan dan penyelenggaraan praktis pengelolaan sumber daya air khususnya untuk wilayah perkotaan. Sesuai dengan tema seminar, buku panduan ini telah disusun sedemikian rupa memuat seluruh abstrak dari makalah yang disajikan dalam seminar dengan 3 (tiga) sub tema yaitu pengendalian daya rusak air, pendayagunaan sumber daya air, dan konservasi sumber daya air.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini. Semoga seminar ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua demi terwujudnya pengelolaan sumber daya air yang lebih baik di kemudian hari.

Bandung, September 2014

PANITIA

**DAFTAR ISI**

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
SAMBUTAN KETUA PANITIA.....	v
SAMBUTAN REKTOR UNPAR.....	vi
SEKILAS TENTANG SEMINAR.....	vii
SUSUNAN KEPANITIAAN.....	ix
SUSUNAN ACARA SEMINAR.....	xi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xiv
KEYNOTE SPEECH I (Ir. Mudjadi, M.Sc. - Direktur Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum)	
KEYNOTE SPEECH II (Ridwan Kamil - Walikota Bandung)	
Sub Tema 1 : <b>PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR</b>	
INVENSI MODEL INTENSITAS HUJAN UNTUK KAWASAN KOTA BANDUNG (Dede Rohmat dan Iwan Setiawan).....	1
PENENTUAN DEBIT DAN IDENTIFIKASI ALIRAN PERMUKAAN DI KOTA BANDUNG DENGAN METODA SCS (Fransiska Yustiana).....	10
EVALUASI PERUBAHAN INTENSITAS CURAH HUJAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KAPASITAS SALURAN DRAINASE di KAMPUS UNPAR CIUMBULEUIT (Regi Aryansyah, Doddi Yudianto, dan Albert Wicaksono).....	20
KAJIAN PENANGANAN BANJIR SUATU KAWASAN INDUSTRI DAN PERUMAHAN DAERAH BALARAJA (Bobby Minola Ginting dan Syaiful Ikram).....	27
KAJIAN REVITALISASI PINTU AIR KARET DALAM RANGKA MENANGGULANGI BANJIR JAKARTA (James Zulfan).....	40
SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN DI BANDUNG UTARA (Salahudin Gozali).....	50
KAJIAN KEGAGALAN FUNGSI DRAINASE DI KOTA JAYAPURA (Junus bothmir dan Hermanus J. Suripatty).....	57

KAJIAN SISTEM TANGGAP DARURAT BENCANA BANJIR DENGAN MEMPERKIRAKAN WAKTU PENJALARAN DEBIT PUNCAK BANJIR (Cita Adiningrum).....	65
MODEL PEMANTAUAN GENANGAN BANJIR SUNGAI CODE (Titiek Widyasari dan Nizar Achmad).....	79
PEMANFAATAN KOLAM DETENSI SEBAGAI PENGENDALI LIMPASAN PADA SALURAN DIVERSI CINAMBO (Albert Wicaksono dan Bambang Adi Riyanto) .....	89
PENANGANAN EROSI DAN PENDANGKALAN MUARA DOMAS PANTAI KRONJO KABUPATEN SERANG BANTEN (Kantika Noviasuti dan Yati Muliati S.N) .....	100
STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KOTA PENAJAM KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA (Krishna Vidya Pradana dan Bambang Adi Riyanto).....	113
ZONASI LAHAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALIAN BANJIR KOTA PONTIANAK BAGIAN SELATAN (Jane E. Wuysang dan Stefanus B. Soeryamassoeka).....	126
 Sub Tema 2 : <b>PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR</b>	
PEMBANGUNAN RESTORASI SUNGAI CIKAPUNDUNG DI BABAKAN SILIWANGI KOTA BANDUNG (Winskayati).....	138
VARIASI KETEBALAN LAPISAN DAN UKURAN BUTIRAN MEDIA PENYARINGAN PADA <i>BIOSAND FILTER</i> UNTUK PENGOLAHAN AIR GAMBUT (Lita Darmayanti, Yohanna Lilis H, dan Frengki Ashari).....	146
SIMULASI HIDRAULIKA SISA KLOORIN PADA SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM (STUDI KASUS: PERUMAHAN PT. PUSRI PALEMBANG) (M. Baitullah Al Amin) .....	157
KAJIAN PROSES PENGOLAHAN AIR BAKU ( <i>RAW WATER</i> ) MENJADI AIR BERSIH DI KABUPATEN BENGKALIS (Yolly Adrianti dan Asep Ryandi).....	173
FAKTOR PENTING DALAM PENGELOLAAN SANITASI PADA KAWASAN KUMUH PERKOTAAN (STUDI KASUS DI KAWASAN BANDUNG RAYA) (Iendra Sofyan, Prayatni Soewondo, Tresna Darmawan Kunaefi, dan Marisa Handajani) .....	186
PENGEMBANGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH UNTUK Mendukung PROGRAM <i>GREEN AND CLEAN CAMPUS</i> (GCC) DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG (Samin dan Ode Rapija GW).....	196

Sub Tema 3 : **KONSERVASI SUMBER DAYA AIR**

FORMULA PIPA RESAPAN AIR HUJAN PADA TANAH BERPASIR (MEMPERCEPAT DAYA RESAP TANAH DENGAN TEKANAN KOLOM AIR) (Edy Sriyono).....	205
PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR WILAYAH PERKOTAAN DENGAN MENGGUNAKAN LUBANG RESAPAN BIOPORI (Maria Christine Sutandi dan Endang Elisa Hutajulu).....	211
KONSEP EKO-DRAINASE DALAM PERENCANAAN MASTER PLAN DRAINASE KOTA MBAY (Susilawati).....	219
PEMANFAATAN SUNGAI MATI DI DAS CITARUM HULU KABUPATEN BANDUNG (Dian Indrawati, Yadi Suryadi, Ervan M. Sofwan dan Agustin Purwanti).....	227
KAJIAN GEOTEKNIK LINGKUNGAN DI LOKASI PT KALREZ PETROLEUM, PULO SERAM (Diah Affandi dan Ahmad Taufiq) .....	245
APLIKASI MODEL NAM ( <i>NEDBØR-AFSTRØMNINGS MODEL</i> ) PADA DAS CIKAPUNDUNG HULU DENGAN <i>OUTLET</i> MARIBAYA (Mohammad Setya Wardhana, Doddi Yudianto dan Albert Wicaksono) .....	251

## APLIKASI MODEL NAM (*NEDBØR-AFSTRØMNINGS MODEL*) PADA DAS CIKAPUNDUNG HULU DENGAN *OUTLET* MARIBAYA

Mohammad Setya Wardhana<sup>1\*</sup>, Doddi Yudianto<sup>2</sup>, dan Albert Wicaksono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan

setya.w@live.com

### Abstrak

Model NAM merupakan perangkat pemodelan hujan-limpasan yang menciptakan fungsi hidrologi berdasarkan penyederhanaan langkah algoritma hasil pengamatan peristiwa hidrologi. Fungsi utama dari model ini adalah untuk memprediksi nilai debit aliran berdasarkan nilai hujan wilayah. Pemodelan yang dilakukan dalam studi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan penerapan model NAM dan kondisi umum yang terjadi pada daerah studi dengan pemodelan basis harian pada DAS Cikapundung Hulu *outlet* Maribaya tahun 2002 hingga 2005. Verifikasi pemodelan dengan analisis debit andalan untuk probabilitas kejadian 50%, 75%, 80%, 90%, 95% dan 99% pada tahun 2002-2005 menunjukkan selisih antara debit simulasi dan debit observasi berkisar antara 1,4350 % hingga 40,9711 %. Sedangkan melalui proses kalibrasi berbasis keseluruhan tahun 2002 hingga tahun 2005 menghasilkan nilai tingkat kesalahan NS=-1,171, nilai RVE=0,000 % dan nilai R=0,441. Hal ini menunjukkan bahwa pemodelan hujan-limpasan dengan model NAM pada DAS Cikapundung Hulu *outlet* Maribaya tahun 2002-2005 sudah memiliki kesesuaian yang cukup baik pada nilai debit simulasi terhadap keseluruhan debit observasi namun masih belum mampu memberikan hasil yang optimal pada kesesuaian aliran rendah.

Kata kunci: pemodelan hujan-limpasan, model NAM, Sub-DAS Cikapundung Hulu *outlet* Maribaya

### LATAR BELAKANG

Model hidrologi hujan-limpasan merupakan suatu abstraksi terhadap fenomena-fenomena yang terjadi dalam suatu siklus hidrologi, yang secara khusus memiliki fungsi untuk memperkirakan nilai debit aliran (*streamflow*) berdasarkan pengalihragaman nilai hujan wilayah dengan mempertimbangkan kondisi hidrologi yang terjadi pada wilayah tersebut. Salah satu bentuk model hidrologi hujan-limpasan adalah model NAM (*Nedbør-Afstrømnings Model*) yang dikembangkan oleh Bagian Hidrologi di *Institute of Hydrodynamics* dan Teknik Hidrolika di *Technical University of Denmark*, model ini juga banyak digunakan di berbagai belahan dunia dengan berbagai macam kondisi iklim seperti Greenland, Tanzania, Zimbabwe, Malawi India, Sri Lanka, Bangladesh, Thailand, Malaysia, Indonesia, dan Filipina (de Laat, 1999). Untuk wilayah Indonesia, model NAM terindikasi memiliki kinerja yang baik untuk memprediksi ketersediaan air pada DAS Tukad Yeh Ho di Bali (Sumiati dan Tika, 2005) serta pada Sub DAS Batang Arau (Saputra, 2010). Model NAM memiliki fungsi utama untuk memprediksi besar nilai debit aliran yang berasal dari data masukan berupa nilai hujan wilayah dan evapotranspirasi potensial dengan mempertimbangkan kondisi yang terjadi pada daerah tinjauan. Representasi dari kondisi daerah tinjauan ditunjukkan dengan nilai beberapa parameter model, berdasarkan indikasi tersebut maka model NAM ini pun dapat berfungsi untuk memprediksi kondisi daerah studi secara umum.

Daerah studi yang ditinjau dalam pemodelan adalah pada DAS Cikapundung Hulu titik *outlet* Maribaya yang memiliki luas sebesar 75.126.319,90 m<sup>2</sup> atau 7513 ha, dengan periode waktu pemodelan pada tahun 2002-2005. Pada daerah ini mengalir Sungai Cikapundung dari bagian hulu di Gunung Tangkuban Parahu dan Gunung Bukit Tunggul sampai dengan Pos Duga Air Maribaya. Sebagai suatu kawasan bagian hulu dari jaringan DAS Cikapundung, pengelolaan dan pengembangan kawasan ini harus terawasi dan terkendali guna menjamin kuantitas dan kualitas air di bagian hilir. Salah satu bentuk pengawasan

dan pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga stabilitas ekosistem DAS agar tidak terjadi perubahan tata guna lahan yang signifikan. Prediksi terhadap kondisi umum tata guna lahan dapat dievaluasi dari penafsiran nilai beberapa parameter dari model NAM jika hasil pemodelan telah terindikasi memiliki kinerja yang baik dalam memodelkan fenomena hujan-limpasan, sehingga hasil dari penafsiran tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan rujukan untuk menentukan arah pengembangan dari daerah studi.

Tujuan dari dilakukannya studi ini adalah untuk menilai kinerja dari model NAM pada DAS Cikapundung Hulu titik *outlet* Maribaya, sehingga dari hasil penilaian tersebut dapat diketahui sejauh mana model NAM mampu memodelkan fenomena hujan-limpasan. Indikasi kinerja pemodelan yang baik ditunjukkan dengan kesesuaian nilai debit hasil simulasi model NAM dengan nilai debit observasi hasil pencatatan pada Pos Duga Air Maribaya. Untuk membandingkan nilai debit simulasi dan nilai debit observasi tersebut maka dilakukan pemodelan dengan basis harian. Mempertimbangkan terbatasnya ketersediaan data pada studi ini, maka nilai masukan berupa evapotranspirasi potensial pada periode waktu pemodelan diasumsikan sama dengan nilai evapotranspirasi potensial rata-rata pada tahun 1986-1994.

## METODOLOGI STUDI

Studi ini dimulai dengan pengumpulan data masukan yang diperlukan dalam pemodelan dengan model NAM pada DAS Cikapundung Hulu titik *outlet* Maribaya, yang terdiri dari curah hujan wilayah harian (berasal dari Analisis Neraca Air Harian DAS Cikapundung Hulu Menggunakan Model HBV 96 (Sanata, 2012)), data evapotranspirasi potensial harian dan luasan daerah studi serta nilai debit observasi harian sebagai data pembanding untuk nilai keluaran dari hasil pemodelan. Proses pemodelan hujan-limpasan dengan model NAM dilakukan dengan kalibrasi parameter dan nilai-nilai awal (*initial values*) yang dilakukan dengan cara menetapkan dan menyesuaikan nilai kombinasi dari 13 parameter yang dimiliki oleh model, sehingga didapat suatu koherensi antara nilai debit simulasi terhadap nilai debit observasi. Koherensi kedua nilai debit kemudian diverifikasi secara visual dan statistik agar didapat suatu penilaian terhadap kinerja dari model NAM. Verifikasi secara visual dilakukan dengan melihat kemiripan hidrograf yang dihasilkan dan kemiripan kurva durasi aliran (*flow duration curve*). Sedangkan verifikasi statistik dilakukan dengan melihat nilai tingkat kesalahan yang dihasilkan berdasarkan uji statistik NS, RVE, dan koefisien korelasi R. Proses kalibrasi kembali dilakukan apabila hasil verifikasi menunjukkan hasil yang tidak cukup baik.

## HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses kalibrasi yang dilakukan, nilai-nilai awal yang dihasilkan dari proses kalibrasi ditunjukkan pada Tabel 1 dan nilai parameter yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

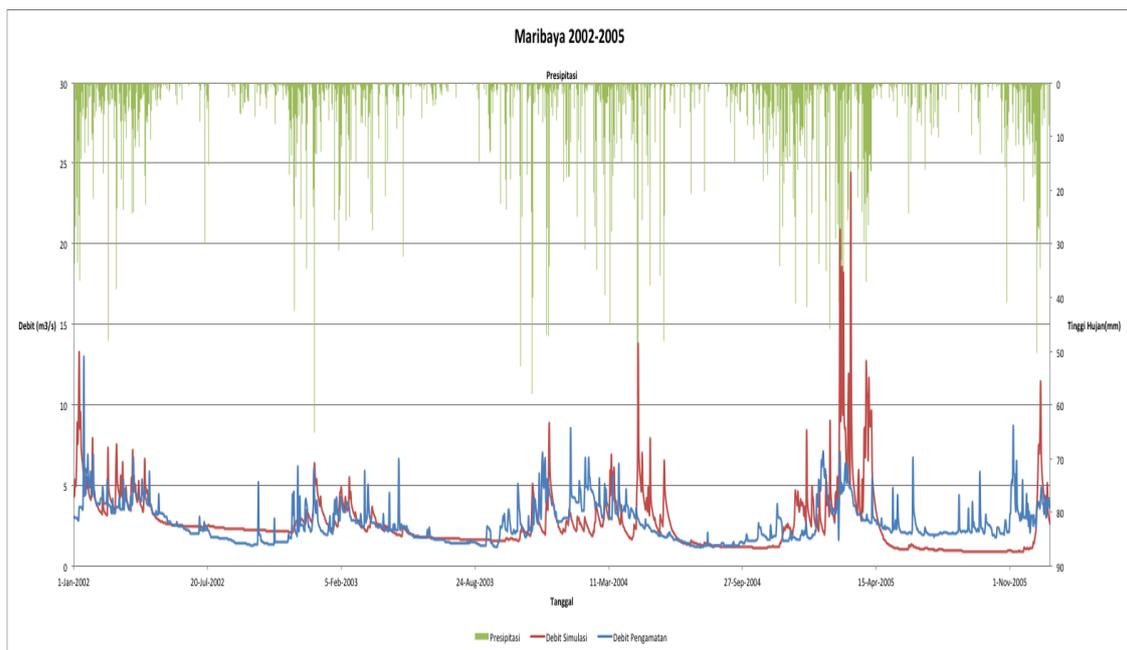
Tabel 1. Nilai-nilai awal yang digunakan

Notasi Besaran	Penjelasan	Nilai (mm)
U	Zona tampungan atas.	0,000
L	Zona tampungan bawah.	121,269
Ep	Evapotranspirasi Potensial.	0,000
QIF	Aliran antara ( <i>interflow</i> ).	0,000
Pn	Kelebihan air hujan ( <i>excess water</i> ).	0,000
Ea	Evapotranspirasi Aktual.	2,009
QR1	Kombinasi penelusuran aliran permukaan dan aliran antara.	0,033
BFU1	Aliran air tanah yang ditelusuri berdasarkan tampungan atas.	0,782
BFL1	Aliran air tanah yang ditelusuri berdasarkan tampungan bawah.	3,310
QR2	Aliran di sungai yang ditelusuri.	2,951

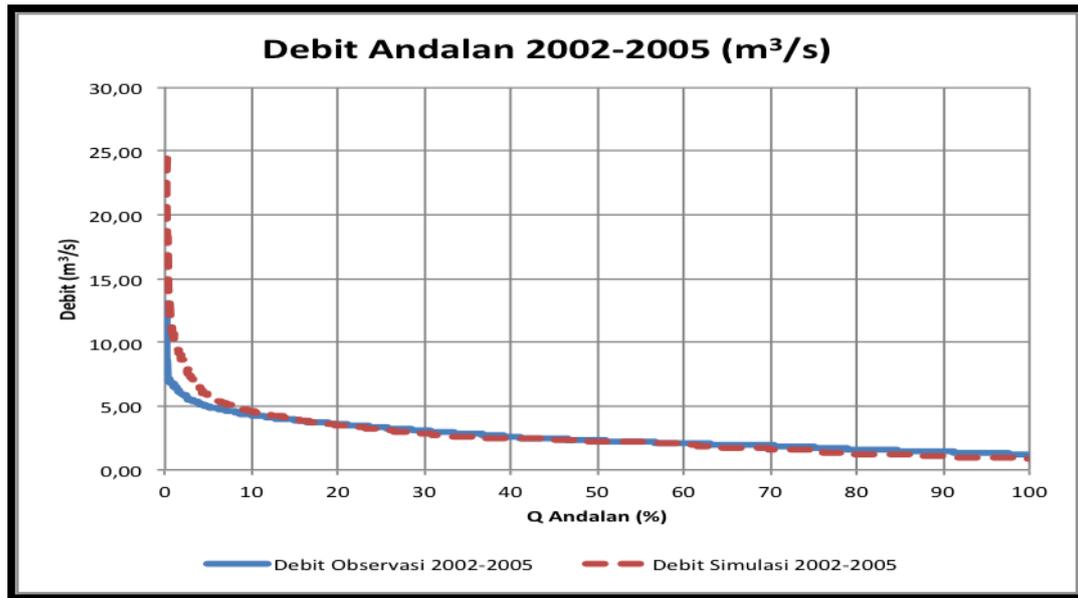
Tabel 2. Nilai parameter yang digunakan

Notasi Parameter	Penjelasan	Nilai
Lmax (mm)	Nilai maksimum kuantitas air pada tampungan zona bawah	191,829
Umax (mm)	Nilai maksimum kuantitas air pada tampungan zona atas	4,996
CQOF	Koefisien aliran permukaan ( <i>overland flow</i> )	0,457
CQIF	Koefisien <i>interflow</i>	0,382
CBFL	Koefisien air tanah	0,191
CLIF	Nilai ambang untuk aliran antara ( <i>interflow</i> )	0,928
CLOF	Nilai ambang untuk aliran permukaan ( <i>overland flow</i> )	0,668
CLG	Nilai ambang untuk pengisian air tanah	0,100
CK1	Konstanta waktu untuk penelusuran aliran permukaan ( <i>overland flow</i> ) dan aliran antara ( <i>interflow</i> )	0,500
CK2	Konstanta waktu untuk penelusuran QR1, BFU1 dan BFL1	0,151
CKBFU	Konstanta waktu untuk penelusuran fraksi (pecahan) air tanah pada tampungan atas	9,217
CKBFL	Konstanta waktu untuk penelusuran fraksi (pecahan) air tanah pada tampungan bawah	1000,000

Verifikasi secara visual, terbagi menjadi dua bagian yaitu verifikasi berdasarkan kemiripan hidrograf yang dihasilkan antara debit simulasi dan debit observasi serta verifikasi berdasarkan kemiripan kurva durasi aliran antara debit simulasi dan debit observasi yang dihasilkan untuk probabilitas kejadian 50%, 75%, 80%, 90%, 95% dan 99%. Hidrograf debit simulasi (garis merah) dan debit observasi (garis biru) yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 1 dan kurva durasi aliran yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Hidrograf aliran tahun 2002-2005



Gambar 2. Kurva durasi aliran tahun 2002-2005

Hasil verifikasi visual dengan kurva durasi aliran untuk melihat kesesuaian pada fokus aliran rendah pada Gambar 2 dapat ditunjukkan dalam persentase perbedaan debit simulasi terhadap debit observasi yang dihasilkan untuk probabilitas kejadian 50%, 75%, 80%, 90%, 95% dan 99% seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Presentase perbedaan debit dalam masing-masing probabilitas kejadian

Debit Andalan (%)	Q Observasi (m³/s)	Q Simulasi (m³/s)	Selisih (m³/s)	Perbedaan (%)
50	2,2950	2,2625	0,0325	1,4350
75	1,7950	1,4896	0,3054	20,5029
80	1,6180	1,2283	0,3897	31,7258
90	1,4110	1,0357	0,3753	36,2353
95	1,2990	0,9215	0,3775	40,9711
99	1,2150	0,8825	0,3325	37,6793

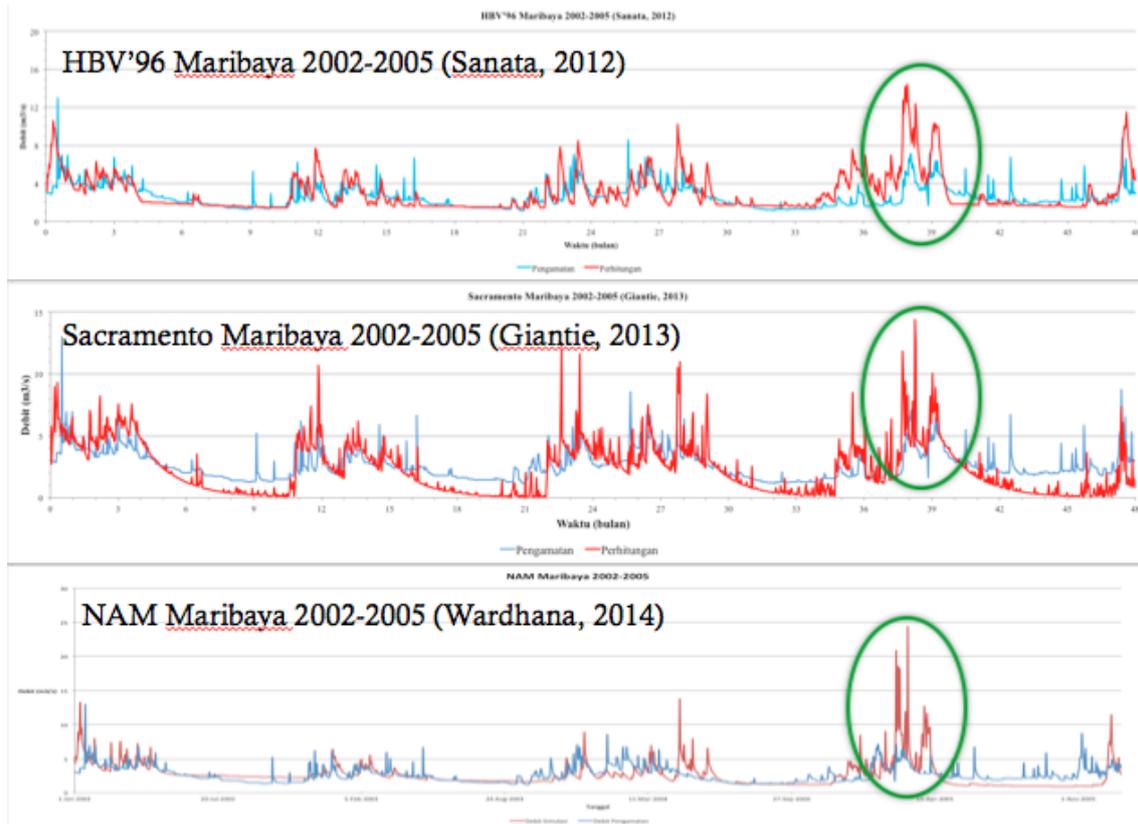
Verifikasi statistik memperlihatkan nilai tingkat kesalahan yang dihasilkan dari proses uji statistik NS (*Nash- Sutcliffe efficiency coefficient*), RVE (*Relative Volume Error*) dan koefisien korelasi R dalam basis keseluruhan periode watu pemodelan. Hasil verifikasi statistik tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai tingkat kesalahan yang dihasilkan

Uji statistik	Nilai
NS	-1,171
RVE	0,000
R	0,441

Setelah hasil pemodelan diverifikasi secara visual terhadap pemodelan hujan-limpasan dengan model NAM untuk Sub-DAS Cikapundung Hulu titik *outlet* Maribaya dengan periode waktu pemodelan pada tahun 2002-2005, menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian dan selisih yang signifikan pada fokus aliran rendah. Sedangkan verifikasi secara statistik menunjukkan bahwa secara umum bahwa nilai tingkat kesalahan yang dihasilkan untuk kesesuaian secara menyeluruh antara debit simulasi dan debit observasi

menghasilkan nilai tingkat kesalahan yang relatif kecil. Hasil verifikasi ini menunjukkan bahwa secara umum nilai debit simulasi yang dihasilkan telah mampu mewakili pola debit observasi yang ada, namun demikian untuk kesesuaian pada aliran rendah model NAM ini masih memiliki kekeliruan. Dari hasil verifikasi visual pada Gambar 1 juga terlihat bahwa model NAM masih memiliki kekeliruan pada kesesuaian debit puncak pada awal tahun 2005, namun demikian setelah model NAM ini dimodelkan dengan model hujan-limpasan lain yaitu Model Sacramento dan Model HBV'96 untuk periode waktu pemodelan dan lokasi studi yang sama, model-model tersebut juga memiliki indikasi ketidaksesuaian yang relatif sama. Perbandingan antar model tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Model Hujan-Limpasan pada DAS Cikapungdung Hulu outlet Maribaya Tahun 2002-2005

Dari perbandingan model pada Gambar 3 terlihat bahwa pada setiap model debit simulasi (garis merah) untuk periode pemodelan di awal tahun 2005 menunjukkan nilai yang relatif lebih besar dibandingkan dengan nilai debit observasi (garis biru). Peristiwa ini mengindikasikan kemungkinan terjadinya suatu kekeliruan pemodelan sebagai akibat dari :

1. Kesalahan acak yang berasal dari data masukan, berupa data hujan dan/atau data PET.
2. Kesalahan acak yang berasal dari data pengukuran, berupa data debit observasi.
3. Bias pemodelan akibat dari kelemahan atau ketidaksempurnaan pendekatan struktur model terhadap peristiwa hidrologi yang terjadi pada daerah studi.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

1. Analisis debit andalan untuk probabilitas kejadian 50%, 75%, 80%, 90%, 95% dan 99% pada tahun 2002-2005 menunjukkan selisih antara debit simulasi dan debit observasi berkisar antara

1,4350 % hingga 40,9711 %. Nilai ini menunjukkan bahwa masih terdapat kekeliruan pada fokus kesesuaian aliran rendah.

2. Proses kalibrasi paling baik yang digunakan untuk pemodelan adalah dengan mengkalibrasi model dalam basis keseluruhan tahun dari tahun 2002 hingga tahun 2005. Proses kalibrasi ini menghasilkan nilai  $NS = -1,171$ ,  $RVE = 0,000$  dan  $R = 0,441$ , yang menunjukkan bahwa kesesuaian nilai debit simulasi terhadap debit observasi secara menyeluruh sudah cukup baik.

### **Rekomendasi**

Untuk meningkatkan akurasi pemodelan direkomendasikan untuk menggunakan data evapotranspirasi potensial harian untuk Sub-DAS Cikapundung Hulu titik *outlet* Maribaya dengan periode waktu pada tahun 2002-2005. Selain itu perlu dilakukan studi lanjutan untuk menilai kinerja dari model NAM pada keseluruhan DAS Cikapundung dengan titik outlet lain pada Sungai Cikapundung.

### **REFERENSI**

- de Laat, P.J.M. (1999). NAM Simplified Spreadsheet version Instruction Manual.
- Giantie, Ajeng. (2013). *Analisis Neraca Air DAS Cikapundung Hulu Menggunakan Model Sacramento*. Universitas Katolik Parahyangan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Bandung.
- Sanata, Welly. (2012). *Analisis Neraca Air Harian DAS Cikapundung Hulu Menggunakan Model HBV 96*. Universitas Katolik Parahyangan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Bandung.
- Sumiati. dan Wayan Tika. (2005). *Analisis Kelayakan Model NAM (Nedbor Afstromnings Model) untuk Prediksi Ketersediaan Air pada DAS Ho*. Universitas Udayana Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Denpasar.