

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)



Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS (Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

Dewan Redaksi :

Penelaah Ahli

Dr. Ir. H. Bakhtiar Abu Bakar, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Agus Rachmat, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Abdul Chalid, M. Eng. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., MSc. (Universitas Katolik Parahyangan)

Mitra Bestari

Prof., Dr., Hadi UM., MIHT. (Universitas Sangga Buana)

Penyunting Pelaksana

Chandra Afriade Siregar, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Dody Kusmana, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Ir. Muhammad Ryanto, MT. (Universitas Sangga Buana)

Muhammad Syukri, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Alamat Redaksi

Fakultas Teknik – Universitas Sangga Buana

Jl. PHH Mustofa (Suci) No.68 – Bandung Jabar

Gedung C – Lantai 3

Telepon : (022) 7275489

Fax : (022) 7201756

Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

1. Agus Triyansah, Bahktiar AB
Studi Pada Kasus Rehabilitasi Jembatan Citarum Dengan Sistem Manajemen Konstruksi Jembatan (Bms)
2. Almuhammad, Bakhtiar AB, Doni Romdhoni Witarsa
Analisis Banjir Pada Wilayah Sungai Akibat Tinggi Curah Hujan Dengan Pemodelan Hec-Ras (Studi Kasus: Sungai Citanduy)
3. Arif Brahan Udin, R. Didin Kusdian
Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 2 : 3 : 5 2,5 : 3 : 5 2,75 : 3 : 5
4. Bagus Sukma Saputra, Chandra Afriade Siregar, Hadi Utoyo Moeno
Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Formula Statis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu
5. Budi Rismansandi, Chandra Afriade Siregar
Kajian Kerusakan Jaringan Drainase Perkotaan Akibat Pengaruh Aliran Air Permukaan Dan Sampah Pada Wilayah Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung
6. Deden Ridwan, Iwan Gunawan Adiwijaya
Kajian Kerusakan Tanggul Akibat Debit Banjir Yang Berdampak Pada Kerusakan Lereng Dan Sungai Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidrolik (Sungai Cisangkuy)
7. Dessi Natalia, Bakhtiar AB, Lina Nurhayati
Analisis Pengaruh Gerakan Air Hujan Terhadap Penurunan Kualitas Jaringan Drainase Perkotaan Pada Studi Kasus Daerah Selatan Sumedang
8. Eka Oktaviani, Muhammad Ryanto
Kajian Uji Tekan Beton Dengan Berbagai Variasi Penggunaan Jumlah Dosis Zat Additive Super *Plasticizer*
9. Eva Farahdiba Nurul Adha, Abdul Chalid, Dody Kusmana
Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen Variasi Penambahan *Calcium Carbonate* Dengan Perawatan Air Kapur Terhadap Beton Normal Tekan Rencana K300
10. Famuazi Eka Herdyana, R. Didin Kusdian, Anton Sunarwibowo
Analisis Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 3:2:3, 3,5:2:3, 3,75:2:3

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

11. Ganjar Satria Nugraha, Yushar Kadir
Kajian Pengaruh Kalsium Karbonat Dan Limbah Adukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah
12. Indra Cahyana, R.Didin Kusdian, Muhammad Syukri
Analisa Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 4:2:3 , 4,5:2:3 , 4,75:2:3
13. Indria Stephanie Widiantera, Chandra Afriade Siregar, Yanti Irawati
Studi Perbandingan Semen Dengan Menggunakan Serbuk Calcium Carbonate Sebagai Substitusi Semen Pada Beton Ringan
14. Irwan Setiawan, Dwi Haryono Aji Wibowo
Kajian Kerusakan Kaki Bendung Akibat Pengaruh Aliran Turbulensi Dan Gerusan Setempat (*Local Scouring*) Pada Daerah Irigasi Sentig Dengan Pendekatan Uji Model Hidrolik Laboratorium
15. Juana Trisno Setiadi, Tia Sugiri
Kajian Kerusakan Drainase Kereta Api Akibat Pengaruh Infiltrasi Dan Limpasan Air Curah Hujan Pada Jalur St. Rancaekek Menuju St. Cimekar Daerah Operasional 2 Bandung
16. Mochamad Qodir Oktariana, Hendra Garnida
Analisa Pemanfaatan Sumber Daya Air Kali Kuto Untuk Kebutuhan Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum Wilayah Kabupaten Kendal
17. Muhamad Miftakhul Fahri, Muhammad Ryanto, Heri Sismoro
Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer

ANALISIS BANJIR PADA WILAYAH SUNGAI AKIBAT TINGGI CURAH HUJAN DENGAN PEMODELAN HEC-RAS (STUDI KASUS: SUNGAI CITANDUY)

Almubdiu⁽¹⁾, Dr. Ir. H. Bakhtiar A B, MT⁽²⁾, Doni Romdhoni Witarsa, ST.,MT⁽³⁾
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Sangga Buana YPKP

ABSTRAK

Sungai Citanduy merupakan salah satu sungai yang melintasi dua wilayah provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah bagian selatan. Seperti di beberapa kota di Indonesia, banyak daerah sekitar Sungai Citanduy yang dijadikan daerah pemukiman. Hal ini sangat berbahaya bila terjadi luapan banjir. Perlunya perencanaan dan perhitungan yang matang untuk memperkirakan terjadinya luapan. Berdasarkan hasil analisa hidrologi yang telah dilakukan, dapat diketahui debit banjir Sungai Citanduy, periode ulang Q2Tahun = 675.08 m³/detik, Q5Tahun = 770.59 m³/detik, Q10Tahun = 832.22 m³/detik, Q20Tahun = 910.79 m³/detik, Q50Tahun = 967.79 m³/detik, Q100Tahun = 1025.16 m³/detik, dan Q200Tahun 1082.25 m³/detik. Berdasarkan hasil analisa hidrolika aliran pada ruas penampang Sungai Citanduy di Program HEC-RAS diperoleh suatu hasil bahwa ditemukan luapan banjir pada beberapa tempat melebihi ketinggian tebing sungai yang ada di sepanjang kiri dan kanan sungai.

Kata Kunci : *Sungai Citanduy, Banjir, Hidrolika, HEC-RAS, Simulasi, Debit*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Topografi DAS Citanduy berupa pegunungan di Bagian Utara dan daratan di Bagian Selatan yang berbatasan dengan P. Nusakambangan. Banyak permasalahan baik banjir ataupun kekeringan pada DAS Citanduy. Permasalahan lingkungan di DAS Citanduy tidak lepas dari kondisi lahan yang mulai terdegradasi yang ditunjuka oleh semakin menyusutnya penutup lahan yang berupa hutan. Adanya degradasi lahan pada DAS Citanduy ditunjukkan dengan semakin memburuknya kondisi kualitas perairan baik dari segi fisik maupun kimianya. Tingkat kekeruhan air sungai yang berwarna coklat kemerahan mengindikasikan semakin buruknya kualitas fisik perairan DAS Citanduy. Hal ini dikarenakan oleh aliran sungai membawa beban sedimen yang luar biasa. Beban sedimen tersebut memungkinkan untuk terjadinya penyempitan badan sungai yang kemudian mengurangi kapasitas sungai dan mengakibatkan. Peristiwa banjir dan sedimentasi

merupakan bagian dari inventarisasi permasalahan pokok di lingkup Wilayah Sungai Citanduy

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dipandang perlu dilakukan analisis debit banjir rencana baru dengan pemodelan HEC-RAS yang kiranya dapat digunakan pada lokasi yang ditinjau. Disini kami menggunakan analisis model hidrolika dengan perkembangan perangkat komputer dan perangkat matematik untuk analisis data.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Uraian Umum

Debit aliran sungai, diberi notasi Q , adalah jumlah air yang mengalir melalui tampang lintang sungai tiap satu satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam meter kubik per detik (m^3/d) (Bambang Triatmodjo, 2010 ; Hal 107). Debit sungai, dengan distribusinya dalam ruang dan waktu, merupakan informasi penting yang

diperlukan dalam perencanaan bangunan air dan pemanfaatan sumber daya air. Mengingat bahwa debit aliran sangat bervariasi dari waktu ke waktu, maka diperlukan data pengamatan debit dalam waktu panjang.

Debit di suatu lokasi di sungai dapat diperkirakan dengan cara berikut :

1. Pengukuran di lapangan (dilokasi yang ditetapkan)
2. Berdasarkan data debit dari stasiun didekatnya
3. Berdasarkan data hujan
4. Berdasarkan pembangkitan data debit

2.2 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi bertujuan untuk mencari hubungan antara besarnya suatu kejadian ekstrem (maksimum atau minimum) dan frekuensinya berdasarkan distribusi probabilitas. Dalam analisis frekuensi suatu kejadian hujan (hujan atau debit) diperlukan seri data (hujan atau debit) selama beberapa tahun. Pengambilan data untuk tujuan analisis frekuensi dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu

1. Seri Persial (*Partial Duration Series*)
2. Data Maksimum Tahunan (*Annual Maximum Series*)

2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. Selain itu SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi.

III. Metode Penelitian

a. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini beberapa hal yang dilakukan meliputi :

1. Data sekunder adalah data yang diambil oleh peneliti secara tidak langsung dari objeknya berupa data hujan 7 tahun terakhir dari tahun 2011 hingga tahun 2017 pada beberapa stasiun

hujan. Data sekunder lainnya yang akan digunakan untuk melakukan pemodelan ini adalah data DEM (Digital Elevation Model). Data DEM yang digunakan ini adalah data DEMNAS yang sifatnya free atau bebas untuk digunakan.

2. Data literatur merupakan data formal yang diperoleh dari sumber informasi. Dalam penelitian ini, peneliti menggambarkan data literatur yang diperoleh dari bahan ajar (kuliah) dari dosen dan buku-buku terkait. Selain itu peneliti juga menggunakan literature yang diperoleh dari sumber internet dan juga jurnal yang berkaitan.

3. Hasil

Tabel 1. Debit Banjir Rencana

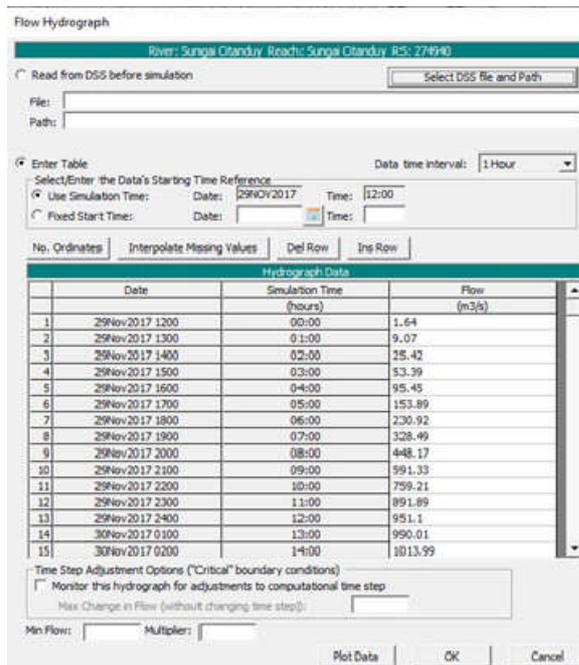
Metode	Periode Ulang						
	2	5	10	25	50	100	200
Nakayasu	792.44	904.55	976.9	1068.29	1136.04	1203.38	1270.4
Hispers	823.19	933.31	1,003.57	1,091.48	1,156.03	1,219.68	1,282.51
Creger	C= 100						
	Q= 721.04 m ³ /detik						

b. Tahap Analisa Data

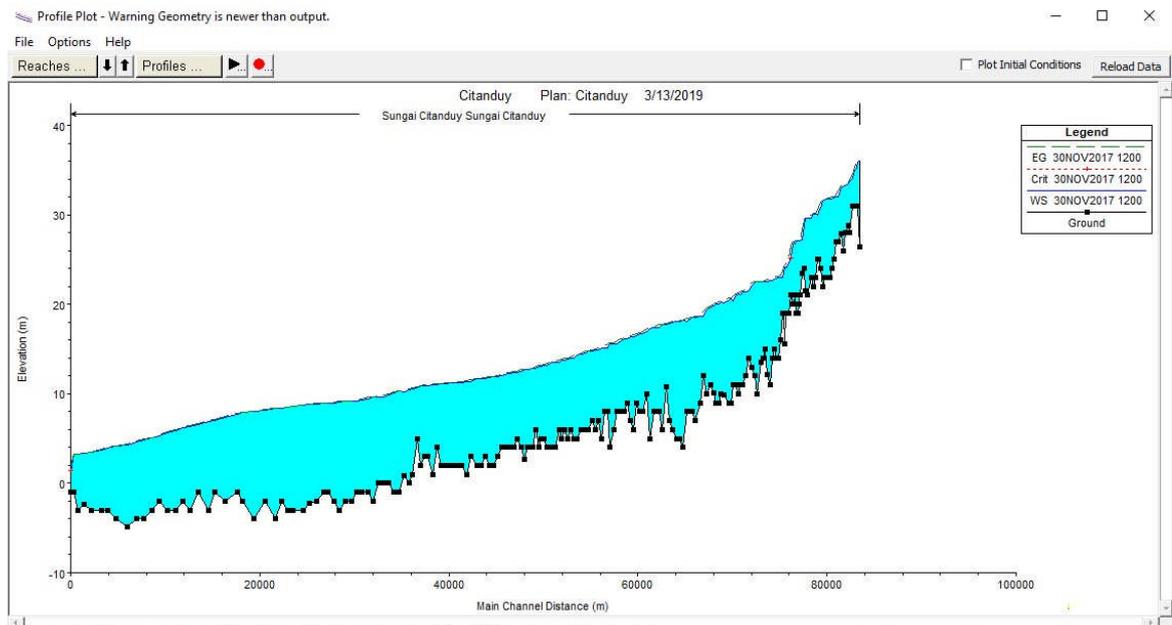
Metode yang digunakan dalam menganalisis data pada penelitian yaitu data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dalam perhitungan yang ada, salah satunya menggunakan cara hidrograf satuan syntesis Snyder. Analisis hidrologi secara empiris dengan menggunakan metode hasper kemudian untuk hidrograf syntetis Synder dilakukan dengan menggunakan HSS Nakayasu, selanjutnya adalah proses memasukkan parameter-parameter yang diperlukan dalam analisis hidraulika dengan menggunakan aplikasi HEC-RAS.

c. Tahap Kesimpulan dan Saran

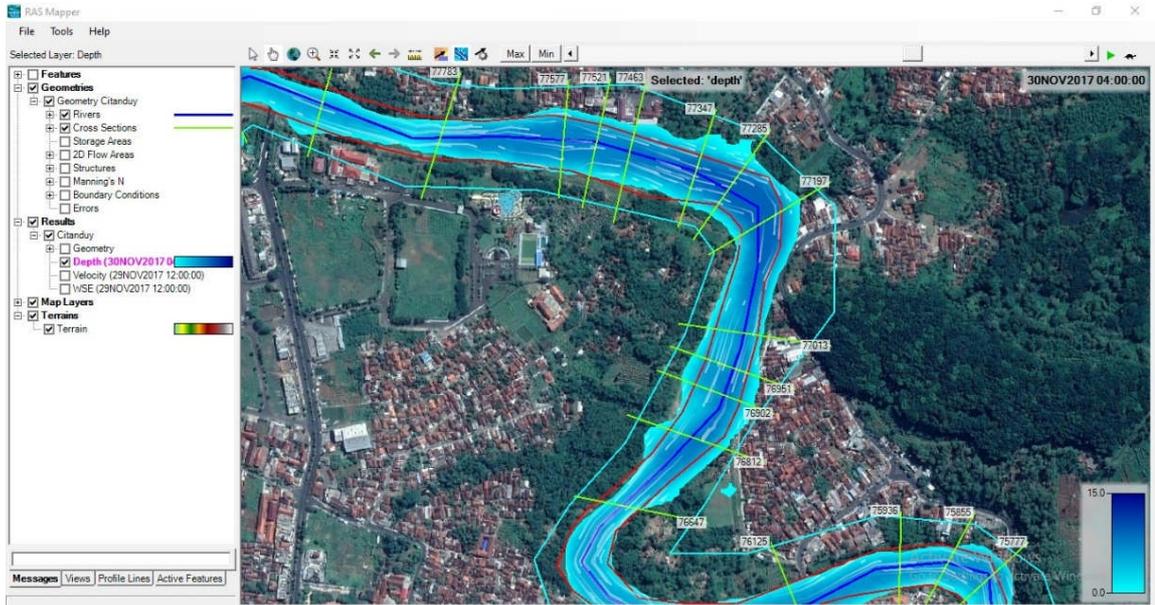
Pada tahap kesimpulan dan saran diberikan ulasan mengenai hasil simulasi yang merupakan pokok dari studi. Dari hasil simulasi akan diketahui sejauh mana keandalan dari model HEC-RAS tersebut dan diberikan kesimpulan mengenai hasil simulasi debit banjir rencana pada Sungai Citanduy serta saran untuk pengembangan studi selanjutnya.



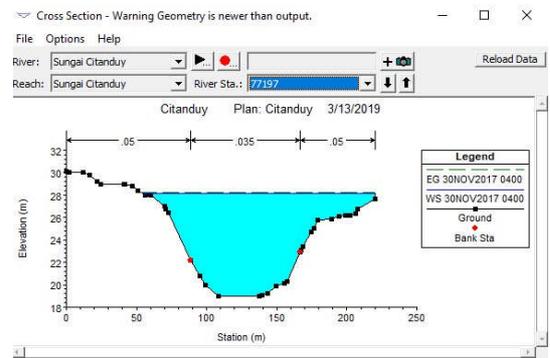
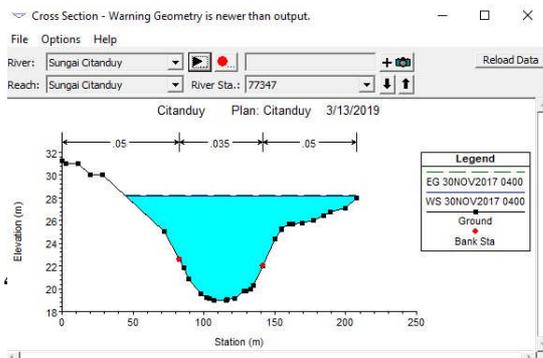
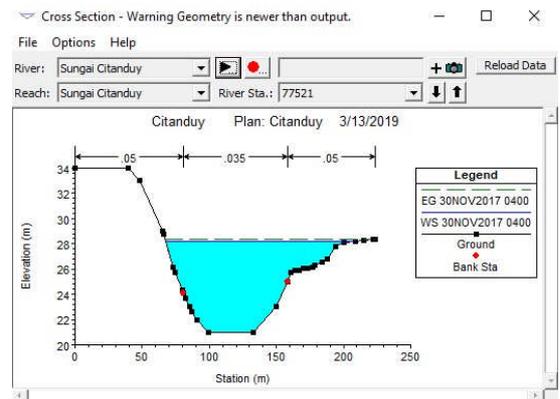
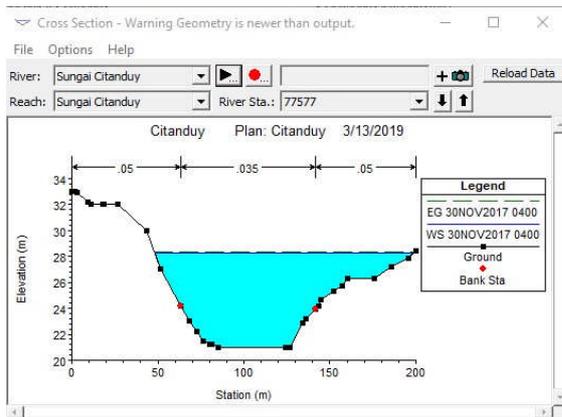
Gambar 1. Tampilan Input Flow Hydrograph



Gambar 2. Penampang Memanjang Sungai



Gambar 3. Situasi Pada Area Luapan Sungai



Gambar 4. Cross Section Area Luapan

IV. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan gambar potongan melintang penampang terlihat bahwa rata-rata muka air banjir berada di elevasi 28.15 m dan elevasi tebing sungai 23.40 m. luapan akan terjadi disempadan sungai karena elevasi tebing sungai lebih rendah dari pada elevasi muka air banjir.

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Hasil pemodelan hujan debit dengan menggunakan beberapa metode perhitungan dan dengan menggunakan input curah hujan harian dari tahun 2011 - tahun 2017, diperoleh :
 - a. Hasil pemodelan hujan debit dengan menggunakan metode Haspers diperoleh debit banjir rencana untuk periode ulang 100 tahun sebesar 1025.16 m³/dtk.
 - b. Hasil pemodelan hujan debit dengan menggunakan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir rencana untuk periode ulang 100 tahun sebesar 1219.68 m³/dtk.

Dari hasil analisa kedua metode di atas kemudian diuji lagi dengan menggunakan Rumus Creger untuk menentukan debit banjir terpilih. Jadi, yang memenuhi berdasarkan Rumus Creger adalah Metode HSS Nakayasu.

2. Dalam analisis hidrolika dengan menggunakan HEC-RAS, perbedaan prinsip dari mode running steady flow dan mode running unsteady flow terletak pada tipe debit inputnya. Mode running steady flow menggunakan data debit yang konstan sebagai debit input. Sedangkan mode running unsteady flow menggunakan data debit hidrograf sebagai debit input.
3. Dalam aplikasi HEC-RAS, penggunaan mode running steady flow maupun unsteady flow juga bergantung kepada kepercayaan diri orang yang memodelkan. Sebagian pemodel yang berpengalaman, berdasarkan intuisinya dan berdasarkan data morfologi sungai, dapat mengetahui bahwa penggunaan mode running steady flow maupun unsteady flow dalam HEC-RAS akan menghasilkan tinggi muka air sungai yang berbeda secara signifikan atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balai Besar Pengelolaan Ciyanduy. 2009. Laporan Pengelolaan Sumberdaya Air Revisi Akhir Tahun 2009.
2. Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan Ketiga (revisi). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
3. Bambang Triatmodjo, 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
4. Handoko. 1993. Klimatologi Dasar. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya.
5. Suripin M.Eng,Dr.Ir, 2004, Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Penerbit Andi, Yogyakarta.
6. Istiarto, 2014. Modul Pelatihan: Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS. Yogyakarta.