

**TUGAS AKHIR  
(SKRIPSI)**

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

*Diajukan Kepada Universitas Sangga Buana (USB) – YPKP  
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1)  
Teknik Sipil*

Disusun Oleh :

**Nama : ALMUBDU  
NPM : 2112167009**

Dosen Pembimbing :

**Dr. Ir. H. Bakhtiar Abu Bakar, MT.**  
NIK. 432 200 090



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SANGGA BUANA (USB) – YPKP  
BANDUNG  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “*Analisis Banjir pada Wilayah Sungai Akibat Tinggi Curah Hujan Dengan Pemodelan HEC-RAS (Studi Kasus : Sungai Cintanduy)*” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, Saya siap menanggung resiko / sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Maret 2019

Pembuat pernyataan,

ALMUBDIU  
2112167009

*“Allah mengangkat orang-orang beriman di antara kamu dan juga orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat.”*

*(Al-Mujadalah : 11)*

*“Ilmu pengetahuan itu tidak akan memberikan sebagian dirinya kepadamu sampai engkau memberikan seluruh dirimu kepadanya.”*

*(Pepatah)*



*Dipersembahkan untuk  
Kedua orang tua yang selalu setia memberi dukungan dan  
keluarga tercinta atas motivasinya  
serta untuk  
teman-teman yang sudah memberikan doa dan semangatnya.*

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

Disusun Oleh :

**ALMUBDIU**

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik

©ALMUBDIU 2019

Universitas Sangga Buana – YPKP

2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
Dengan dicetak ulang difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

## 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  $Q_{2\text{Tahun}} = 675 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{5\text{Tahun}} = 770.59 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10\text{Tahun}} = 832.22 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{20\text{Tahun}} = 910.79 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{50\text{Tahun}} = 967.79 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{100\text{Tahun}} = 1025.16 \text{ m}^3/\text{detik}$ , dan  $Q_{200\text{Tahun}} = 1082.25 \text{ m}^3/\text{detik}$ . 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

## **ABSTRACT**

Citanduy River is one of the rivers that crosses two provinces in West Java and southern Central Java. As in several cities in Indonesia, many areas around the Citanduy River are used as residential areas. This is very dangerous if there is a flood. The need for careful planning and calculation to estimate the occurrence of overflow. Based on the results of the hydrological analysis that has been done, it can be seen that the Citanduy River flood discharge, the return period of Q2 Year = 675 m<sup>3</sup> / sec, Q5 Year = 770.59 m<sup>3</sup> / sec, Q10 Year = 832.22 m<sup>3</sup> / sec, Q20 Year = 910, 79 m<sup>3</sup> / sec Q50 Year = 967.79 m<sup>3</sup> / sec, Q100 Year = 1025.16 m<sup>3</sup> / sec, and Q200 Year 1082.25 m<sup>3</sup> / sec. Based on the results of hydraulic analysis on the cross section of the Citanduy River in the HEC-RAS Program, the results were found that flooding overflowed in several places exceeding the banks of river banks along the left and right of the river.

Keywords: Citanduy River, Flood, Hydraulics, HEC-RAS, Simulation, Debit

## KATA PENGANTAR

### **Bismillahirrahmanirrahim,**

Melalui usaha yang keras serta bantuan beberap pihak, dan tentu dengan mengucapkan *Alhamdulillahirrabbalamin*, akhirnya penulis dapat menyelesaikan untuk menyusun *Tugas Akhir* ini.

Segala Dorongan dan kebaikan semua pihak, bersama ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Yth :

1. Dr. H. Asep Effendi R, SE, M.,Si. selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
2. Dr. Ir. R Didin Kusdian. MT. Selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Universitas Sangga Buana YPKP.
3. Memi Sulaksmi, SE., M.Si. selaku Wakil Rektor II Bidang Administrasi dan Keuangan Uiversitas Sangga Buana YPKP Bandung.
4. Dr. Deni Nurdyana H, Drs, M.Si Selaku Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama Universitas Sangga Buana YPKP.
5. Dr. Ir. Bakhtiar Abu Bakar, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik USB-YPKP, dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan nasehat - nasehat, dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Slamet Risnanto, ST., M. Kom, Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP.
7. Chandra Afriade Siregar, ST., MT, sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil USB-YPKP.
8. Dody Kusmana, ST., MT, selaku Kepala Laboratorium Prodi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana (USB) YPKP.

Semoga atas segala bantuan dan pengorbanannya, yang telah diberikan dengan tulus dan ikhlas, akan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah Subhanahu wa ta'ala, ..... Aamiin Ya Robbal Allamin.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI .....	10
Bab 1 Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Maksud dan Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.1. Tinjauan Terhadap Akademik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.2. Tinjauan Terhadap Pemerintah ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Uraian Umum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Kondisi Daerah Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Analisis Frekuensi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Seri Parsial ( <i>Partial Duration Series</i> ). .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. Data Maksimum Tahunan ( <i>Annual Maximum Series</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Uji Konsistensi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1. Metode Kurva Massa Ganda.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2. <i>Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Distribusi Probabilitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1. Distribusi Probabilitas Gumbel....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2. Distribusi Probabilitas Normal ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3. Distribusi Probabilitas Log Normal ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.4. Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Uji Distribusi Probabilitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1. Metode Chi-Kuadrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2. Metode Smirnov-Kolmogorof (secara analitis) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.3. Metode Smirnov-Kolmogorof (secara grafis).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Analisa Curah Hujan Rata-Rata ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1. Presipitasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2. Analisis Hujan Rata-Rata Aritmatik ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



	2.7.3.	Analisis Hujan Rata-Rata Thiessen Polygon .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.7.4.	Analisis Hujan Rata-Rata Isohiet.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.8.	Perhitungan Curah Hujan Rencana	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.8.1.	Pengukuran Dispersi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.9.	Curah Hujan Rancangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.10.	Intensitas – Durasi – Frekuensi (IDF)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.10.1.	Kurva IDF dengan Metode Mononobe .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.11.	Analisa Debit Banjir Rancangan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.12.	Sistem Informasi Geografis (SIG)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.12.1.	Definisi SIG .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.12.2.	Subsistem SIG .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.12.3.	Cara Kerja SIG .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.12.4.	Pengelola Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.	HEC-HMS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.1.	Definisi HEC-HMS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.2.	Metode Perhitungan Volume Limpasan dengan HEC-HMS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.3.	Limpasan <i>SCS Curve Number (CN)</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.4.	Metode Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.5.	Metode Perhitungan <i>Baseflow</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.6.	Komponen HEC-HMS ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.13.7.	Kriteria Kalibrasi Model.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.14.	HEC-RAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.14.1.	Devinisi HEC-RAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.14.2.	<i>Grafikal User Interface</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	2.14.3.	Analisis Hidraulika .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bab 3		Metodologi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	3.1.	Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	3.2.	Metode Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	3.3.	Bagan Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	3.4.	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	3.5.	Peta Lokasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bab 4		Analisis dan Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	4.1.	Analisa Hujan Rancangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	4.1.1	Ketersediaan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	4.1.2	Analisa Frekwensi Hujan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	4.2.	Debit Banjir Rencana .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.1.	Metode Haspers .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.	Metode HSS Nakayasu ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.	Debit Banjir Terpilih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Analisa Software HEC-RAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1.	Aliran Steady Flow .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2.	Simulasi Aliran <i>Unsteady Flow</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
		<b>defined.</b>
Bab 5	Kesimpulan dan Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.	Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.	Saran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

- Gambar II.1 Peta Lokasi Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.2 Kurva Massa Ganda (*I Made Kimiana, 2011*). **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.3 Poligon Thiessen (*Bambang Triatmodjo,2010*)..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.4 Analisa Isohiet (*Bambang Triatmodjo,2010*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.5 Koefisien Kurtosis.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.6 Uraian Subsistem-subsistem SIG (*Prahasta,2005*) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.7 Transformasi hujan menjadi aliran**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.8 Pilihan Metode Dalam *UH Transform (Suhartanto, 2008)*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.9 *Snyder Unit Hidrograf (Suhartanto, 2008)* .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.10 *SCS Unit Hidrograf (Suhartanto, 2008)*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.11 Tampilan Perhitungan *Clark Unit Hidrograf (Suhartanto, 2008)* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.12 Model struktur HEC-HMS (*Users Manual 2000:12*) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar II.13 Skema prosedur kalibrasi model HEC-HMS.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar III.1 Bagan Alir Metode Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar III.2 *Sumber : Google Earth, 2018* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.1 Grafik curah hujan maximum harian tahun - 2017 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.2 Metode kurva massa ganda .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.3 Hasil-hasil uji konsistensi data hujan 23 stasiun hujan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.4 Metode Isohyet.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.5 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2011 . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.6 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2012 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.7 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2013 . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.8 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.9 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2015 **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar IV.10 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2016 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.11 Isohyet curah hujan maksimum tahun 2017 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.12 Grafik Isohyet curah hujan wilayah rata-rata tahun 2011-2017 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.13 Grafik hujan rencana masing-masing distribusi dan data .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.14 Grafik hujan rencana berbentuk Genta ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.15 Grafik intensitas curah hujan Talbot..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.16 Grafik intensitas curah hujan Sherman ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.17 Grafik intensitas curah hujan Ishiguro..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.20 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV.21 Penginputan Nilai Debit Rencana**Error! Bookmark not defined.**