

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI CISADANE UNTUK
PENENTUAN ELEVASI TANGGUL DI JEMBATAN PASAR
ANYAR TANGERANG**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



ANDI FIRMANSYAH

41111010003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2017**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI CISADANE UNTUK
PENENTUAN ELEVASI TANGGUL DI JEMBATAN PASAR ANYAR
TANGERANG

Disusun oleh :

N a m a : Andi Firmansyah

N I M : 41111010003

Jurusan/ Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana : pada tanggal 24 Februari 2017

Jakarta 8 Maret 2017

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS Ketua Penguji

A handwritten signature in black ink.

Ika Sari Damayanti Sebayang, ST, MT

A handwritten signature in black ink.

Acep Hidayat, ST, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

A handwritten signature in purple ink.

Acep Hidayat, ST, MT



**LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Firmansyah

Nomor Induk Mahasiswa : 41111010003

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Jakarta, 09 Maret 2017

Yang membuat pernyataan,



Andi Firmansyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan observasi dan data-data yang saya peroleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane dan Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL). Selama penyusunan Tugas Akhir ini saya dapat mengetahui dan menentukan debit banjir serta dapat menyusunnya menjadi sebuah hidrograf, mengetahui karakteristik hidrograf pada sungai tersebut, memperoleh besaran debit banjir rencana, membandingkan debit banjir rencana HSS Snyder dan HSS Nakayasu terhadap analisis frekuensi dan mampu menentukan elevasi tanggul di bantaran Sungai Cisadane daerah Jembatan Pasar Anyar Tangerang.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya secara moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat saya selesaikan dengan sebaik-baiknya. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada :

1. Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada saya sehingga dapat mengerjakan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Orang Tua saya yang tidak berhenti mendukung saya yaitu berupa kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi saya, juga dukungan moril maupun materil yang diberikan

kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya, tanpa mereka saya tidak akan bisa menjadi seperti sekarang ini.

3. Ika Sari Damayanti Sebayang, ST. MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, terima kasih banyak Ibu telah sabar membimbing dan memberikan nasihat-nasihat yang baik untuk saya sehingga menambah kesempurnaan isi Tugas Akhir ini.
4. Acep Hidayat, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil tanpa bantuan dan saran dari beliau saya tidak akan dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Kepada seluruh staf TU Fakultas Teknik yang telah membantu saya memudahkan proses administrasi dari awal Tugas Akhir sampai dengan selesai.
6. Fanny Fathia Fajriaty yang telah membantu saya dan memberikan dukungan moril juga semangat sehingga Tugas Akhir saya dapat saya selesaikan. Dan terima kasih juga atas doa-doa yang diberikan untuk saya.
7. Terima kasih juga untuk sahabat saya Nindy Rubiyanti Hidayat, Ahadin Maulidina, Reigiarto Naruindo dan Rahmat Hidayat untuk waktu-waktu yang biasa kita lewati untuk berbagi terutama waktu saya terkena sanksi.
8. Terima kasih juga untuk Aditia Pratama, M Pay Habib yang mengizinkan saya untuk mengerjakan Tugas Akhir saya di kontrakkan

mereka.

9. Terima kasih juga untuk junior-junior saya yang mau membantu saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu Heru Subekti, Rizky Darmawan, M. Fahmi D, Hamid, Naufal, dkk.
10. Teman-teman seperjuangan yaitu teman-teman dari angkatan 2011, dan 2012 yang sedang menyusun Tugas Akhir sama seperti saya dan yang selalu menjadi teman sharing satu sama lain.
11. Terima kasih teman-teman angkatan 2011 dan 2012 yang saling membantu mengerjakan dan memberikan semangat lebih selama proses penyelesaian Tugas Akhir semaksimal mungkin.
12. Kepada junior yang memberikan semangat selalu untuk saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat kepada mereka semua atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membacanya. Terima kasih.

Jakarta, 20 Februari 2017

Andi Firmansyah

DAFTAR ISI

COVER JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

KATA PENGANTAR **i**

ABSTRAK **iv**

DAFTAR ISI **v**

DAFTAR TABEL **vii**

DAFTAR GAMBAR **ix**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum I-1

1.2 Latar Belakang I-2

1.3 Maksud dan Tujuan I-3

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah I-3

1.5 Sistematika Penulisan I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisa Hidrologi II-1

2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) II-2

2.3 Hujan Wilayah Suatu Daerah II-4

2.3.1 Cara Aljabar II-4

2.4 Analisis Frekuensi Curah Hujan II-5

2.4.1 Perhitungan Tinggi Curah Hujan Rencana II-6

2.4.2 Uji Sebaran Metode Smirnov Kolmogorof II-7

2.5	Penentuan Debit Banjir Rencana dengan Metode <i>Unit Hydrograph</i>	II-9
2.5.1	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	II-12
2.5.2	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	II-15
2.6	Studi Terdahulu	II-17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Uraian Umum	III-2
3.3	Tahap Persiapan	III-3
3.4	Tahap Pengumpulan Data	III-3
3.5	Pengumpulan Data Primer	III-4
3.6	Pengumpulan Data Sekunder	III-4
3.7	Kriteria Perencanaan	III-5
3.7.1	Analisa Hidrologi	III-5
3.8	Diagram Alir Penelitian	III-7

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1	Kondisi Umum DAS Cisadane	IV-1
4.2	Analisis Curah Hujan	IV-2
4.2.1	Penentuan Stasiun Hujan	IV-2
4.2.2	Analisis Curah Hujan Wilayah	IV-3
4.2.3	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV-4
4.2.4	Uji Sebaran Smirnov Kolmogorof	IV-19
4.2.5	Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV-21

4.3	Analisis Debit Banjir Rencana	IV-23
4.3.1	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	IV-23
4.3.2	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	IV-63
4.4	Kecepatan Aliran Sungai	IV-98
4.4.1	Perhitungan Kecepatan dan Penampang Basah dengan	
	Cara Manual	IV-98

BAB V PENUTUP

5.1	Simpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persyaratan Parameter Statistik Suatu Distribusi	II-5
Tabel 2.2	Nilai Kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof	II-9
Tabel 4.1	Koordinat Stasiun Hujan Terhadap DAS	IV-2
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Wilayah dengan Metode Aljabar	IV-3
Tabel 4.3	Analisa Frekuensi dengan Metode Distribusi Normal	IV-5
Tabel 4.4	Nilai Variabel Reduksi Gauss	IV-6
Tabel 4.5	Perhitungan Hujan Rancangan Distribusi Normal	IV-7
Tabel 4.6	Analisa Frekuensi dengan Metode Distribusi Log Normal	IV-8
Tabel 4.7	Standart Variabel K_T untuk Metode Sebaran Log Normal	IV-9
Tabel 4.8	Perhitungan Hujan Rancangan Distribusi Log Normal	IV-10
Tabel 4.9	Analisa Frekuensi dengan Metode Distribusi Gumbel	IV-11
Tabel 4.10	Nilai Reduced Standart Deviation (S_n) dan Nilai Reduced Mean (\bar{Y}_n)	IV-12
Tabel 4.11	Nilai Reduced Variate (\bar{Y}_v)	IV-13
Tabel 4.12	Perhitungan Hujan Rancangan Distribusi Gumbel	IV-13
Tabel 4.13	Analisa Frekuensi dengan Metode Distribusi Log Pearson III	IV-14
Tabel 4.14	Faktor Frekuensi KT untuk Distribusi Log Pearson Type III	IV-15
Tabel 4.15	Perhitungan Hujan Rancangan Distribusi Log Pearson III	IV-17
Tabel 4.16	Syarat Penggunaan Jenis Sebaran	IV-17

Tabel 4.17 Rekapitulasi Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV-18
Tabel 4.18 Nilai Kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof	IV-19
Tabel 4.19 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov Kolmogorov	IV-20
Tabel 4.20 Perhitungan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Metode Dr. Mononobe	IV-21
Tabel 4.21 Tabel Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	IV-25
Tabel 4.22 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 2 Tahun	IV-31
Tabel 4.23 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 5 Tahun	IV-36
Tabel 4.24 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 10 Tahun	IV-42
Tabel 4.25 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 25 Tahun	IV-47
Tabel 4.26 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 50 Tahun	IV-53
Tabel 4.27 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 100 Tahun	IV-58
Tabel 4.28 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 2 Tahun	IV-71
Tabel 4.29 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 5 Tahun	IV-76
Tabel 4.30 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 10 Tahun	IV-80
Tabel 4.31 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 25 Tahun	IV-85
Tabel 4.32 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 50 Tahun	IV-89
Tabel 4.33 Perhitungan Hidrograf Banjir Periode 100 Tahun	IV-94
Tabel 4.34 Rekapitulasi Banjir Rencana	IV-97
Tabel 4.35 Perhitungan Luas Penampang Basah	IV-99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	II-1
Gambar 2.2	Daerah Aliran Sungai	II-2
Gambar 2.3	Tipe DAS	II-3
Gambar 2.4	Prinsip Hidrograf Satuan.....	II-10
Gambar 2.5	Contoh Hidrograf	II-12
Gambar 2.6	Posisi L dan L_c Pada Suatu DAS	II-13
Gambar 2.7	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	II-26
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kabupaten Lebak Provinsi Banten	III-1
Gambar 3.2	Lokasi Studi Sub DAS Cisadane	III-1
Gambar 4.1	Batas DAS Cisadane	IV-1
Gambar 4.2	Barchart Curah Hujan Rancangan	IV-18
Gambar 4.3	Grafik Intensitas Curah Hujan Metode Dr. Mononobe	IV-22
Gambar 4.4	Grafik Unit Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	IV-28
Gambar 4.5	Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Metode Satuan Sintetik Snyder	IV-63
Gambar 4.6	Grafik Unit Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	IV-68
Gambar 4.7	Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Metode Satuan Sintetik Nakayasu	IV-96
Gambar 4.8	<i>Rating Curve</i>	IV-98
Gambar 4.9	Potongan Sungai Cisadane	IV-100