

TUGAS AKHIR

ANALISIS PROFIL MUKA AIR BANJIR DENGAN METODE *UNSTEADY FLOW* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* HEC-RAS (STUDI KASUS: PENANGANAN BANJIR DI SUNGAI CBL, KABUPATEN BEKASI)

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




Disusun Oleh:

DEWI SEKAR ARUM 41114120178

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

2016

	LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewi Sekar Arum

Nomor Induk Mahasiswa : 41114120178

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

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 keserjanaan saya.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta. 24 Juni 2016

Yang memberikan pernyataan



Dewi Sekar Arum



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2016

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 Profil Muka Air Banjir dengan Metode *Unsteady Flow* Menggunakan Software HEC-RAS (Studi Kasus: Penanganan Banjir di Sungai CBL, Kabupaten Bekasi)

Disusun Oleh :

Nama : Dewi Sekar Arum

NIM : 41114120178

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 24 Juni 2016.

Pembimbing

Gneis Setia Graha, ST, MT

Ketua Penguji

Ika Sari D. S., ST, MT

Jakarta, 24 Juni 2016

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang selalu menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Skripsi dengan judul “Analisis Profil Muka Air Banjir dengan Metode *Unsteady Flow* Menggunakan *Software* HEC-RAS (Studi Kasus: Penanganan Banjir di Sungai CBL, Kabupaten Bekasi)” ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini merupakan sarana untuk menerapkan teori-teori yang telah diberikan selama kegiatan kuliah khususnya mengenai distribusi hujan hingga perencanaan hidrograf banjir. Dengan penyusunan tugas akhir ini penulis dapat merasakan dan mendapatkan manfaat yang sangat besar karena dapat memahami lebih dalam mengenai perencanaan debit banjir melalui hidrograf banjir dan pengaplikasian langsung dalam *software* HEC-RAS.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu serta memberikan dukungan, bimbingan, dorongan dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik:

1. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Gneis Setia Graha, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi bagi penulis.
6. Rekan-rekan mahasiswa teknik sipil khususnya PKK Universitas Mercu Buana Jakarta dan D3-Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang yang memberikan dukungan dan semangat.

7. Rekan-rekan kerja PT Waskita Karya (Persero) Tbk. khususnya untuk proyek Grande Valore Condominium Cikarang dan proyek The Gianetti Kebon Jeruk yang selalu mendukung dan menyemangati penulis.
7. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan solusi penanggulangan banjir Sungai CBL (Cikarang Bekasi Laut) di Kabupaten Bekasi sehingga bencana banjir dapat terhindar selama periode ulang yang telah direncanakan.

Jakarta, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I - 1
1.2 Rumusan Masalah.....	I - 2
1.3 Tujuan.....	I - 3
1.4 Ruang Lingkup Permasalahan.....	I - 3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I - 3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sungai CBL.....	II - 1
2.2 Analisis Debit Banjir.....	II - 2
2.2.1 Pengolahan Data Hujan.....	II - 2
2.2.2 Pengukuran Dispersi.....	II - 3
2.2.3 Penentuan Hujan Kawasan.....	II - 5

2.2.4	Hujan Rencana.....	II - 7
2.2.5	Distribusi Curah Hujan dengan Metode Mononobe.....	II - 17
2.2.6	Debit Banjir.....	II - 18
2.3	Koefisien Pengaliran.....	II - 24
2.4	Analisis Muka Air Banjir <i>Unsteady Flow</i>	II - 25
2.5	Software HEC-RAS.....	II - 26
2.5.1	Permodelan HEC-RAS.....	II - 26

BAB III METODA ANALISIS

3.1	Lokasi Penelitian.....	III - 1
3.2	Metodologi Penelitian.....	III - 3
3.3	Ketersediaan Data	
3.3.1	Peta Rupa Bumi.....	III - 5
3.3.2	Data Curah Hujan.....	III - 6
3.3.3	Peta Situasi Sungai CBL.....	III - 8

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1	Pengolahan Data Hidrologi	
4.1.1	Data Curah Hujan.....	IV - 1
4.1.2	Pasang Surut Sungai CBL (Cikarang Bekasi Laut).....	IV - 2
4.1.3	Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Tata Guna Lahan Sungai CBL...	IV - 4
4.1.4	Analisis Frekuensi.....	IV - 6
4.1.5	Pengujian Probabilitas <i>Chi Square</i>	IV - 8
4.1.6	Hidrograf Banjir.....	IV - 10
4.1.7	Rekap Hidrograf Banjir.....	IV - 18

4.2	Analisis Hidrolika	
4.2.1	Input Data.....	IV - 19
4.2.2	Simulasi Kondisi Eksisting.....	IV - 21
4.2.3	Penanganan Banjir.....	IV - 31
4.2.4	Penanganan Banjir.....	IV - 37

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	V - 1
5.2	Saran.....	V - 2

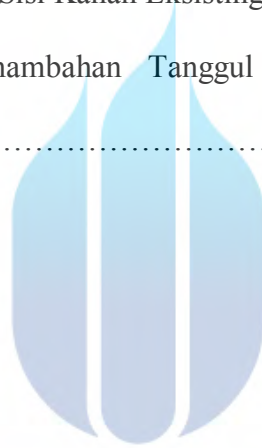


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sketsa Jaringan Sungai CBL.....	II-1
Gambar 2.2	Metode Poligon Thiessen pada DAS Sungai.....	II-6
Gambar 2.3	Sketsa Uji Smirnov-Kolmogorof Secara Grafis dengan Kertas Probabilitas.....	II-16
Gambar 2.4	Komponen Hidrograf Banjir.....	II-19
Gambar 2.5	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	II-22
Gambar 2.6	Hidrograf Satuan Sintetik SCS (a) Hidrograf Takberdimensi dan (b) Hidrograf Satuan Segitiga.....	II-23
Gambar 2.7	Software HEC-RAS versi 4.0	II-27
Gambar 2.8	Contoh <i>Cross Section</i> Sungai Hasil Analisis HEC-RAS.....	II-27
Gambar 2.9	Contoh <i>Long Section</i> Sungai Hasil Analisis HEC-RAS.....	II-28
Gambar 3.1	Pembagian Wilayah Kecamatan di Kabupaten Bekasi.....	III-1
Gambar 3.2	Lokasi Sungai CBL dalam Peta Administrasi Kabupaten Bekasi.....	III-2
Gambar 3.3	Diagram Alir Analisis.....	III-5
Gambar 3.4	Peta Rupa Bumi Sungai CBL (Cikarang Bekasi Laut) Skala 1:250.000.....	III-6
Gambar 3.5	Grafik Curah Hujan Maksimum Tahunan (R24) Sungai CBL.....	III-8
Gambar 3.6	Peta Situasi Sungai CBL (Hulu ke Hilir).....	III-9
Gambar 3.7	Peta Situasi Hulu Sungai CBL.....	III-10
Gambar 3.8	Peta Situasi Sungai CBL.....	III-10
Gambar 3.9	Peta Situasi Sungai CBL ke Laut.....	III-10
Gambar 3.10	<i>Long Section</i> Sungai CBL.....	III-11
Gambar 3.11	<i>Cross Section</i> Sungai CBL.....	III-11

Gambar 4.1 Stasiun Hujan Sungai CBL.....	IV-2
Gambar 4.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai CBL.....	IV-4
Gambar 4.3 Sketsa Anak Sungai pada Sungai CBL.....	IV-20
Gambar 4.4 Profil <i>Steady Flow</i> Sungai CBL Sebelum Input Anak Sungai.....	IV-22
Gambar 4.5 Profil <i>Unsteady Flow</i> Sungai CBL Sebelum Input Anak Sungai.....	IV-22
Gambar 4.6 Profil <i>Steady</i> dan <i>Unsteady Flow</i> Sungai CBL Sebelum Input Anak Sungai.....	IV-23
Gambar 4.7 Profil <i>Steady Flow</i> Sungai CBL Setelah Input Anak Sungai.....	IV-23
Gambar 4.8 Profil <i>Unsteady Flow</i> Sungai CBL Setelah Input Anak Sungai.....	IV-24
Gambar 4.9 Profil <i>Steady</i> dan <i>Unsteady Flow</i> Sungai CBL Setelah Input Anak Sungai.....	IV-24
Gambar 4.10 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Awal pada Hilir Sungai CBL....	IV-31
Gambar 4.11 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Awal pada Tengah Sungai CBL.....	IV-32
Gambar 4.12 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Awal pada Hulu Sungai CBL...	IV-32
Gambar 4.13 Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Awal pada Hilir Sungai CBL.....	IV-33
Gambar 4.14 Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Awal pada Tengah Sungai CBL.....	IV-33
Gambar 4.15 Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Awal pada Hulu Sungai CBL.....	IV-34
Gambar 4.16 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Akhir pada Hilir Sungai CBL....	IV-34
Gambar 4.17 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Akhir pada Tengah Sungai CBL.....	IV-35
Gambar 4.18 Potongan Melintang <i>Steady Flow</i> Akhir pada Hulu Sungai CBL...	IV-35

Gambar 4.19	Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Akhir pada Hilir Sungai CBL.....	IV-36
Gambar 4.20	Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Akhir pada Tengah Sungai CBL.....	IV-36
Gambar 4.21	Potongan Melintang <i>Unsteady Flow</i> Akhir pada Hulu Sungai CBL.....	IV-34
Gambar 4.22	Hasil Simulasi (Normalisasi dan Tanggul) Sungai CBL.....	IV-40
Gambar 4.23	Grafik Tanggul Sisi Kiri Eksisting Penampang Sungai CBL.....	IV-41
Gambar 4.24	Grafik Tanggul Sisi Kanan Eksisting Penampang Sungai CBL.....	IV-41
Gambar 4.25	Grafik Penambahan Tanggul pada Kedua Penampang Sungai CBL.....	IV-42



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	II-8
Tabel 2.2	Tabel Nilai <i>Reduced Variate</i> (Yt).....	II-10
Tabel 2.3	Tabel Nilai <i>Reduced Standard Deviation</i> (Sn) dan Nilai <i>Reduced Mean</i> (Yn).....	II-10
Tabel 2.4	Faktor Frekuensi (K_T) untuk Distribusi Pearson Tipe III.....	II-12
Tabel 2.5	Tabel Nilai ΔP Kritis Smirnov-Kolmogorof.....	II-16
Tabel 2.6	Distribusi Hujan Jam-Jaman untuk Durasi Hujan 6 Jam.....	II-17
Tabel 2.7	Nilai CN untuk Perhitungan Hidrograf Sintetik SCS.....	II-24
Tabel 2.8	Koefisien Pengaliran.....	II-25
Tabel 3.1	Rekap Data Curah Hujan Maksimum Tahunan (R24).....	III-7
Tabel 4.1	Curah Hujan Maksimum (R24) Stasiun Hujan Cawang.....	IV-1
Tabel 4.2	Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai CBL.....	IV-4
Tabel 4.3	Koefisien Pengaliran (C) DAS Bekasi.....	IV-5
Tabel 4.4	Koefisien Pengaliran (C) DAS Siluman.....	IV-5
Tabel 4.5	Koefisien Pengaliran (C) DAS Cikarang.....	IV-6
Tabel 4.6	Curah Hujan Rencana Metode Pearson Tipe III.....	IV-9
Tabel 4.7	Menghitung X^2 hitung.....	IV-10

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: DATA CURAH HUJAN TAHUNAN STASIUN HUJAN CAWANG

LAMPIRAN 2: DEBIT LIMPASAN HASIL KONVOLUSI METODE MONONOBE

