

**TUGAS AKHIR**

**PENANGGULANGAN MASALAH BANJIR DENGAN  
METODE WATERSHED MANAGEMENT DENGAN  
BERBASIS DATA LIDAR DAN FOTO UDARA DI  
ANAK SUNGAI MAHAKAM KOTA SAMARINDA**

**(STUDI KASUS : SUNGAI KARANG MUMUS,  
SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR)**




**NAMA : EGI CORICO**

**NIM : 41115120172**

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

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	<b>Q</b>
---	--	----------

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** : Penanggulangan Masalah Banjir Dengan Metode *Watershade Management* Dengan Berbasis Data *LIDAR* dan Foto Udara di Anak Sungai Mahakam Kota Samarinda.

Disusun oleh :

**Nama** : EGI CORICO  
**NIM** : 41115120172  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 19 February 2022 diisi tanggal sidang, jangan titik-titik

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir	Ketua Penguji
	
<u>Ika Sari Damavanthi Sebayang, ST, MT</u>	<u>Dr. Acep Hidayat, S. T., M.T.</u>

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Ir. Sylvia Indriany, M.T.

## LEMBAR PERNYATAAN

### LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EGI CORICO  
Nomor Induk Mahasiswa : 41115120172  
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 kesarjanaannya saya.

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 19 January 2022

Yang memberikan pernyataan

  
Egi Corico

## ABSTRAK

Kota Samarinda adalah daerah yang rawan terhadap bencana banjir. Permasalahan banjir yang sering terjadi disetiap musim penghujan, wilayah Kota selalu tergenang oleh air luapan dari Sungai Karang Mumus. Pada tahun 2019-2020 terdapat 4 Kecamatan yang terdampak banjir yaitu Kecamatan Palaran, Kecamatan Samarinda Ilir, Kecamatan Samarinda Ulu, Kecamatan Samarinda Utara, dan Kecamatan Sungai Pinang berdasarkan data (BNPB, 2021). Penelitian ini dilakukan pada area Sungai Karang Mumus yang berhulu di Bendungan Benanga sampai dengan hilir Sungai Karang Mumus yang keluar di Sungai Mahakam/Karang Mumus hilir dengan panjang sungai 17.33 km. Dimana 4 Kecamatan ini berada di hilir Sungai Karang Mumus hilir yang merupakan kawasan perkotaan di Kota Samarinda yang datarannya lebih tinggi dari bantaran sungai.

Metode yang di gunakan adalah *watershade management* yang hasil akhirnya akan mendapatkan luasan area yang terdampak banjir serta dapat di lihat secara visual. Tahapan yang dilakukan adalah menghitung curah hujan harian maksimal dalam 10 tahun (2011-2020), lalu uji distribusi dan menghitung curah hujan harian maksimal pada kala ulang 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun.

Hasil curah hujan maksimal yang didapatkan pada kala ulang 25 tahun adalah 119.49 ( $\text{m}^3/\text{det}$ ) dengan luasan genangan banjir 10.693 ( $\text{km}^2$ ), pada kala ulang 50 tahun adalah 129.21 ( $\text{m}^3/\text{det}$ ) dengan luasan genangan banjir 11.108 ( $\text{km}^2$ ), sedangkan pada kala ulang 100 tahun didapatkan debit maksimal 138.42 ( $\text{m}^3/\text{det}$ ) dengan luasan genangan banjir 11.472 ( $\text{km}^2$ ).

Luas DAS Karang Mumus sebesar 88.51  $\text{km}^2$  dan presentasi luas genangan banjir pada Q25 adalah sebesar 12.08%, Q50 adalah 12.55%, dan pada Q100 adalah 12.96%, menunjukkan bahwa perubahan besaran debit tidak signifikan adapun hal ini merupakan pengaruh dari topografi DAS Karang Mumus yang didominasi oleh dataran yang lebih tinggi dari bantaran sungai.

**Kata Kunci :** *Watershed Management, Watershed, Banjir, Penanggulangan banjir.*

## **ABSTRACT**

*Samarinda City is an area that is prone to flooding. The problem of flooding that often occurs in every rainy season, the City area is always inundated by overflowing water from the Karang Mumus River. In 2019-2020 there were 4 sub-districts affected by floods, namely Palaran District, Samarinda Ilir District, Samarinda Ulu District, North Samarinda District, and Sungai Pinang District based on data (BNPB, 2021). This research was conducted in the area of the Karang Mumus River which originates at the Benanga Dam to the lower reaches of the Karang Mumus River which exits the Mahakam/Karang Mumus River downstream with a river length of 17.33 km. Where these 4 sub-districts are located downstream of the Karang Mumus River which is an urban area in Samarinda City whose plateau is higher than the riverbanks.*

*The method used is watershed management whose final result will get the area affected by the flood and can be seen visually. The steps taken are to calculate the maximum daily rainfall in 10 years (2011-2020), then test the distribution and calculate the maximum daily rainfall at the return period of 25 years, 50 years, and 100 years.*

*The maximum rainfall obtained at the 25-year return period is 119.49 (m/s) with a flood inundation area of 10,693 (km<sup>2</sup>), at the 50-year return period it is 129.21 (m<sup>3</sup>/s) with a flood inundation area of 11,108 (km<sup>2</sup>), while in The 100 year return period obtained a maximum discharge of 138.42 (m<sup>3</sup>/s) with a flood inundation area of 11,472 (km<sup>2</sup>).*

*The area of the Karang Mumus watershed is 88.51 km<sup>2</sup> and the percentage of flood inundation in Q25 is 12.08%, Q50 is 12.55%, and Q100 is 12.96%, indicating that the change in the amount of discharge is not significant while this is the influence of the topography of the Karang Mumus watershed which is dominated by a plateau that is higher than the riverbank.*

**Keywords :** *Watershed Management, Watershed, Flood, Flood control.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta dan Pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST.MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Seluruh Dosen Departemen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu, bimbingan selama masa perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendukung dalam setiap hal dan mendoakan selama proses mengerjakan Tugas Akhir.
4. Devi Irsanti yang selalu memberi dukungan dan menjadi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Keluarga besar PT Pratama Persada Airborne yang telah memberikan bantuan untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staff Tata Usaha Departemen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantu proses administrasi dan kemahasiswaan.

Jakarta 14 January 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	I-1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	I-1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	I-1
<b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....	I-4
<b>1.3 Perumusan Masalah</b> .....	I-4
<b>1.4 Maksud dan Tujuan Peneliti</b> .....	I-5
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	I-5
<b>1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah</b> .....	I-6
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	I-6
<b>BAB II</b> .....	II-1
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
<b>2.1 Penelitian Terdahulu</b> .....	II-1
<b>2.2 Tempat Penelitian</b> .....	II-6
<b>2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)</b> .....	II-7
<b>2.4 Curah Hujan</b> .....	II-9
2.4.1 Uji Konsistensi Data .....	II-10

2.4.2 Metode <i>Arithmetic</i> .....	II-11
2.4.3 Metode <i>Isohyet</i> .....	II-12
2.4.4 Metode <i>Polygon Thiessen</i> .....	II-13
<b>2.5 Debit Banjir Rencana</b> .....	II-13
<b>2.6 Model Hidrodinamika</b> .....	II-18
<b>2.7 Model Lidar</b> .....	II-20
<b>2.8 Peta Genangan Banjir</b> .....	II-21
<b>BAB III</b> .....	III-1
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	III-1
3.1 Pengumpulan Data .....	III-3
3.2 Kalibrasi Data .....	III-3
3.3 Model Geometri Sungai .....	III-4
3.4 Simulasi Profil Muka Air Banjir.....	III-4
3.5 Deliniasi Genangan Banjir.....	III-4
3.6 Jadwal Penyusunan Penelitian .....	III-5
<b>BAB IV</b> .....	IV-1
<b>HASIL DAN ANALISIS</b> .....	IV-1
4.1 Analisis Curah Hujan.....	IV-1
4.1.1 Uji Konsistensi Data .....	IV-2
4.2 Distribusi Probabilitas .....	IV-5
4.3 Uji Dstribusi Probabilitas .....	IV-17
4.4 Intensitas Hujan Rencana.....	IV-41
4.5 Debit Banjir Rencana .....	IV-43
4.6 Pemodelan Hidrologi HEC-RAS.....	IV-57
4.6.1 Pembuatan <i>Geometry</i> Sungai .....	IV-58
4.6.2 Steady Flow HEC-RAS .....	IV-60
4.6.3 Simulasi Muka Air.....	IV-65



4.6.4 Deliniasi Genangan Banjir .....	IV-67
<b>4.7 Peta Genangan Banjir .....</b>	<b>IV-69</b>
<b>4.8 Watershed Management .....</b>	<b>IV-73</b>
<b>BAB V .....</b>	<b>V-1</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>Pustaka-1</b>



## DAFTAR TABEL

Table 2.4.1.1 (Nilai Statistik Q dan R).....	11
Table 3.6.1 Jadwal Penyusunan Penelitian (Sumber: Universitas Mercubuana).....	5
Table 4.1.1 Data curah hujan maksimal tahun (Sumber : <a href="http://www.dataonline.bmkg.go.id/">http:// www.dataonline.bmkg.go.id/</a> ) .....	2
Table 4.2.1 Tabel Perhitungan .....	6
Table 4.2.2 Nilai reduced standart deviation ( $S_n$ ) dan nilai reduced mean ( $Y_n$ ) (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ).....	7
Table 4.2.3 Nilai reduce variate (Y) (Sumber : ( I Made Kamiana, 2011) ).....	7
Table 4.2.4 (Tabel Perhitungan).....	9
Table 4.2.5 Nilai variable reduksi Gauss (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ).....	10
Table 4.2.6 Perhitungan parameter statistic data.....	12
Table 4.2.7 Perhitungan parameter statistik data .....	14
Table 4.2.8 Faktor frekuensi K untuk distribusi Log Pearson type III (Cs atau G) .....	15
Table 4.3.1 Nilai parameter Chi-Kuadrat Kritis, $X_{cr}^2$ (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ) .....	19
Table 4.3.2 Curah Hujan Maksimum .....	20
Table 4.3.3 Perhitungan nilai $X^2$ Gumbel.....	27
Table 4.3.4 Perhitungan nilai $X^2$ Normal .....	27
Table 4.3.5 Perhitungan nilai $X^2$ Log Normal.....	27
Table 4.3.6 Perhitungan nilai $X^2$ Log Pearson Type III .....	28
Table 4.3.7 Rekapitulasi hasil perhitungan .....	28
Table 4.3.8 Nilai $\Delta P$ kritis Smirnov-Kolmogorof (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ).....	30
Table 4.3.9 Curah hujan diurut dari besar ke kecil .....	30
Table 4.3.10 Luas wilayah dibawah kurve normal (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ).....	31
Table 4.3.11 luas wilayah dibawah kurve normal (Sumber: ( I Made Kamiana, 2011) ).....	31
Table 4.3.12 Perhitungan uji distribusi normal dengan metode smornov-kolmogorof .....	33
Table 4.3.13 Perhitungan uji distribusi log normal dengan metode smornov-kolmogorof .....	33
Table 4.3.14 Perhitungan uji distribusi Gumbel dengan metode smornov-kolmogorof.....	36
Table 4.3.15 Nilai Redused Variate ( $Y_t$ ) untuk Gumbel Smirnov .....	37
Table 4.3.16 Perhitungan uji distribusi Log Pearson Type III dengan metode smornov- kolmogorof.....	38

Table 4.3.17 Uji Chi Kuadrat .....	40
Table 4.3.18 Uji Smirnov Kolmogorov .....	40
Table 4.3.19 Metode distribusi yang lolos uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorof .....	40
Table 4.4.1 Hasil perhitungan intensitas hujan dengan kala ulang .....	42
Table 4.5.1 Koefisien Pengaliran (C).....	44
Table 4.5.2 Curah Hujan Rencana .....	45
Table 4.5.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Rasional.....	46
Table 4.5.4 Ordinat Hidrograf.....	50
Table 4.5.5 Hasil Perhitungan Distribus 5 jam .....	51
Table 4.5.6 Hasil Perhitungan Ratio .....	52
Table 4.5.7 Netto Q25 .....	53
Table 4.5.8 Netto Q50 .....	54
Table 4.5.9 Netto Q100 .....	55
Table 4.5.10 Rekapitulasi Debit Banjir Jam-Jam-an.....	56
Table 11 .....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4.1.1 Batasan Genangan Banjir (Sumber: M.Biatullah Al Amin, 2015).....	3
Gambar 2.4.1.2 (Sumber dari artikel M. Baitullah Al Amin & dkk, 2018).....	4
Gambar 2.4.1.3 Peta genangan banjir (Sumber Evelyn Uuema & dkk, 2018).....	6
Gambar 2.4.1.1 Lokasi Penelitian Kota Samarinda (Sumber: Purwanto, 2016).....	6
Gambar 2.4.1.1 Pola Aliran Sungai (Sumber : Fundamentals of Geomorphology (Richard John Huggett, 2011) .....	9
Gambar 2.4.4.1 Nama gambar (Sumber artikel (Istiarto, 2009) .....	20
Gambar 2.4.4.1 Data curah hujan harian Sumber : <a href="http://www.dataonline.bmkg.go.id/">http:// www.dataonline.bmkg.go.id/</a> .....	1
Gambar 4.6.1.1 Pembuatan garis sungai .....	59
Gambar 4.6.2.1 Input data steady flow .....	60
Gambar 4.6.2.2 Pembuatan new plan.....	61
Gambar 4.6.2.3 Running steady flow analysis.....	61
Gambar 4.6.2.4 Analisis steadu flow selesai.....	62
Gambar 4.6.2.5 Muka air dari tampak samping.....	63
Gambar 4.6.2.6 General profile plot – Hydraulic depth.....	64
Gambar 4.6.2.7 x-y-z Perspective Plot.....	64
Gambar 4.6.3.1 Muka air kala ulang 25 tahun (zoom 1 km) .....	65
Gambar 4.6.3.2 Muka air kala ulang 50 tahun (zoom 1 km) .....	66
Gambar 4.6.3.3 Muka air kala ulang 100 tahun (zoom 1 km) .....	66
Gambar 4.6.4.1 Proses Export Area Genangan Banjir dari HEC-RAS .....	67
Gambar 4.7.1 Peta resiko banjir dengan kala ulang $Q_{50}$ .....	71
Gambar 4.7.2 Peta resiko banjir dengan kala ulang $Q_{100}$ .....	72
Gambar 4.8.1 Kedalaman genangan banjir skala 1:10000.....	73
Gambar 4.8.2 Gradasi kedalaman banjir berdasarkan BNPB 2012 .....	74

Gambar 4.8.3 Model Implementasi Kebijakan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai sesuai dengan PP No. 37/2012 dan UU No.23/2014 tentang Daerah Aliran Sungai dalam Provinsi di Indonesia ..... 75



**DAFTAR DIAGRAM**

Diagram 3.1 Diagram Alir ..... 2

