

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH WADUK BRIGIF TERHADAP DEBIT
BANJIR KALI KRUKUT



Disusun Oleh:

Prasetyo

41118120058

Dosen Pembimbing :

Acep Hidayat, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020

ABSTRAK

Judul : Analisis Pengaruh Waduk Brigif Terhadap Debit Banjir Kali Krukut

Nama : Prasetyo

NIM : 41118120058

Dosen Pembimbing : Acep Hidayat, ST., MT

Wilayah DAS kali Krukut semakin hari semakin dipenuhi oleh bangunan-bangunan rumah penduduk yang disebabkan oleh semakin meningkatnya jumlah penduduk. Salah satu dampaknya adalah meningkatnya aliran permukaan langsung dan menurunnya kuantitas air yang meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi banjir. Salah satu upaya dalam menangani permasalahan jangka panjang ini adalah dengan membangun waduk, situ ataupun embung di titik dimana tempat tersebut rawan banjir. Dengan dibangunnya waduk ini diharapkan bisa mengurangi resiko bencana yang akan terjadi, atau bahkan meniadakan sama sekali. Salah satu waduk yang ada di Provinsi DKI Jakarta adalah Waduk Brigif yang berada di kelurahan Cipadak, kecamatan Jagakarsa, Kota Administrasi Jakarta Selatan. Berlokasi tepat dipertemuan dengan Kali Krukut atau tepat di sebelah hulu dari Waduk Brigif.

Dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan analisa data hujan kemudian dilakukan penelusuran banjir. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa Waduk Brigif dapat mengurangi atau menurunkan debit banjir dari $140.7007 \text{ m}^3/\text{s}$ menjadi $64.6393 \text{ m}^3/\text{s}$ atau sebesar 45.941 %.

Kata kunci : DAS Kali Krukut, Debit Banjir, Penelusuran Banjir, Waduk Brigif, Debit Banjir.

ABSTRACT

Title: The impact of Brigif reservoir on the flood of Krukut River

Name: Prasetyo

NIM : 41118120058

Instructor: Acep Hidayat, ST., MT

The area of watershed in Krukut River is increasingly fulfilled by the buildings of the House of the population, caused by the increasing number of population. One of The impacts is increased direct surface flow and decreased water quantity that permeating into the soil, resulting in flooding. One of the efforts to deal with this long-term problem is by building reservoirs, situ or bbly at the point where the place is prone to flooding. With the construction of this reservoir is e-xpected to reduce the risk of disaster that will occur, or even negate it altogether. One of the reservoirs in DKI Jakarta province is Brigif Reservoir in Cipedak village, Jagakarsa subdistrict, South Jakarta administrative city. Located right at the meeting with Krukut River or right next to the upstream of Brigif Reservoir.

In this study first conducted rain data analysis then conducted flood search. From the results of Perhibenefits known that the Brigif reservoir can reduce or decrease the flood discharge from $66.8865 \text{ m}^3/\text{s}$ to $37.2559 \text{ m}^3/\text{s}$ or by 55.70%.

Keywords: Krukut River Watershed, Debit flood, Level Pool Routing, Brigif Reservoir, flood discharge.

	<p align="center">LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p align="center">Q</p>
---	--	--------------------------------

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 Pengaruh Waduk Brigif Terhadap Debit Banjir Kali Krukut

Disusun oleh :

Nama : Prasetyo
NIM : 41118120058
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 03 Agustus 2020

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

Acep Hidayat, S.T., M.T.

Ketua Penguji

Supratti, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prasetyo
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120058
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 kesarjanaan saya.

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

Jakarta, 03 Agustus 2020

Yang memberikan pernyataan



Prasetyo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu. Tugas Akhir yang berjudul Analisis Pengaruh Waduk Brigif Terhadap Debit Banjir Kali Krukut. Dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan, nasihat, bantuan, saran, serta motivasi dan dukungan yang di berikan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang sudah mendukung selama ini.
2. Bapak Acep Hidayat, ST, MT. selaku ketua Program Studi Jurusan Teknik Sipil dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing.
3. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah membekali ilmu kepada penulis.
4. Teman – teman yang telah memberikan masukan dan dukungannya kepada penulis, yang terlalu banyak untuk penulis sebut satu per satu.

Dengan tersusunnya penelitian ini mudah – mudahan dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari, laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan lebih lanjut.

Jakarta, Agustus 2020

Prasetyo

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Presipitasi	II-1
2.2 Waduk.....	II-2
2.3 Daerah Aliran Sungai	II-2
2.4 Analisa Hidrologi.....	II-3
2.4.1 Curah Hujan Desain	II-3
2.4.2 Analisis Frekuensi	II-3
2.4.2.1 Distribusi Normal	II-7
2.4.2.2 Distribusi Gumbel.....	II-8
2.4.2.3 Distribusi Log Normal.....	II-10
2.4.2.4 Distribusi Log Pearson Tipe III	II-10
2.4.3 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi.....	II-13
2.4.3.1 Uji Kesesuaian <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	II-13
2.4.3.2 Uji Chi Kuadrat	II-15
2.4.4 Metode Hidrograf Satuan Sintetik	II-17
2.4.4.1 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	II-17

2.4.5	Konsep Dasar Penelusuran Aliran di Waduk.....	II-23
2.4.6	Kapasitas Waduk.....	II-26
2.4.6.1	Metode Rippl.....	II-26
2.4.6.2	Metode Sequent – Peak	II-27
2.4.7	Perhitungan Kapasitas Waduk.....	II-28
2.4.8	Pola Operasi	II-28
BAB III		
METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Metode Pengolahan Data.....	III-2
3.3	Diagram Alir	III-3
3.4	Sistematika Pengerjaan Studi	III-4
BAB IV		
HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Data Hujan	IV-1
4.2	Data DAS Kali Krukut	IV-2
4.3.1	Curah Hujan Harian Rata-rata	IV-5
4.3.2	Analisa Frekuensi	IV-6
4.3.2.1	Perhitungan Pemilihan Distribusi Frekuensi.....	IV-6
4.3.2.2	Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi.....	IV-24
4.3.3	Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV-30
4.3.4	Analisis Hidrograf Debit Banjir Rencana	IV-32
4.3.4.1	Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Metode Nakayasu	IV-32
4.3.5	Analisis Debit Banjir Rencana.....	IV-37
4.4	Kapasitas Pengaliran Melalui Pelimpah	IV-46
4.5	Penelusuran Banjir Lewat Pelimpah.....	IV-48
BAB V		
PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....		LAMPIRAN-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara tampungan dan debit	II-24
Gambar 2.2 Hubungan Elevasi dan Volume Tampungan Waduk	II-25
Gambar 2.3 Hubungan antara Elevasi Mercu daan <i>Outflow</i>	II-25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Waduk Brigif.....	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	III-3
Gambar 4.1 Daerah Tangkapan Air Kali Krukut.....	IV-2
Gambar 4.2 DAS Kali Krukut	IV-3
Gambar 4.3 Titik Stasiun Hujan dan Daerah Tangkapan Hujan	IV-4
Gambar 4.4 Grafik Unit Satuan Hidrograf Nakayasu	IV-36
Gambar 4.5 Hidrograf Banjir Kala Ulang 25 Tahun	IV-45
Gambar 4.6 Hidrograf Banjir Kala Ulang Sampai 100 Tahun	IV-45
Gambar 4.5 Hubungan debit inflow dan outflow pada pelimpah Waduk Brigif	IV-52

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	II-1
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	II-8
Tabel 2.3 Nilai Reduced Standar Deviation (S_n)	II-9
Tabel 2.4 Nilai Reduced Mean (Y_n)	II-9
Tabel 2.5 Faktor frekuensi Kt untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs positif)	II-12
Tabel 2.6 Syarat parameter statistic suatu distribusi	II-13
Tabel 2.7 Nilai ΔP kritis Smirnov-Kolmogorov	II-14
Tabel 2.8 Nilai parameter chi – kuadrat kritis (X^2_{cr})	II-16
Tabel 2.9 Nilai Koefisien Aliran untuk Berbagai Penggunaan Lahan	II-22
Tabel 2.10 Koefisien Pengaliran Untuk Penggunaan Secara Umum	II-23
Tabel 2.11 <i>State of the Arts</i>	II-30
Tabel 4.1 Data Hujan Maksimum Stasiun Hujan 10 Tahun Terakhir	IV-1
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum Rata-rata	IV-5
Tabel 4.3 Nilai Variabel Reduksi Gauss	IV-7
Tabel 4.4 Analisis frekuensi dengan metode Distribusi Normal	IV-7
Tabel 4.5 Perhitungan hujan rancangan Distribusi Normal	IV-10
Tabel 4.6 Analisis frekuensi dengan metode Distribusi Log Normal	IV-11
Tabel 4.7 Perhitungan hujan rancangan Distribusi Log Normal	IV-14
Tabel 4.8 Hubungan periode ulang T dengan Reduksi Varian dari Variabel Y_n	IV-15
Tabel 4.9 Analisis frekuensi dengan metode Distribusi Gumbel	IV-15

Tabel 4.10 Perhitungan hujan rancangan Distribusi Gumbel	IV-17
Tabel 4.11 Faktor frekuensi Kt untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs positif)	IV-19
Tabel 4.12 Analisis frekuensi dengan metode Distribusi Log Pearson Tipe III	IV-20
Tabel 4.13 Perhitungan hujan rancangan Distribusi Log Pearson Tipe III	IV-22
Tabel 4.14 Rekapitulasi Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV-23
Tabel 4.15 Pemilihan Jenis Distribusi menurut Kriteria	IV-23
Tabel 4.16 Pemilihan Jenis Distribusi menurut Kriteria	IV-25
Tabel 4.17 Nilai Parameter Chi Kuadrat Kritis (X^2_{cr})	IV-27
Tabel 4.18 Perhitungsn Uji Chi Kuadrat	IV-28
Tabel 4.19 Nilai kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof	IV-29
Tabel 4.20 Perhitungan nilai Uji Smirnov Kolmogorof Metode Log Pearson Tipe III	IV-29
Tabel 4.21 Perhitungan Intensitas Hujan	IV-31
Tabel 4.22 Ordinat Unit Hidrograf Satuan sintetik Nakayasu Daerah Pengaliran Rencana Waduk	IV-35
Tabel 4.23 Curah hujan efektif rata-rata sampai jam ke- T	IV-38
Tabel 4.24 Curah hujan efektif pada jam ke- T	IV-39
Tabel 4.25 Perhitungsn curah hujan efektif selama 24 jam	IV-39
Tabel 4.26 Distribusi curah hujan tiap jam	IV-40
Tabel 4.27 Konsep perhitungan debit banjir	IV-41

Tabel 4.28 Data Debit Kali Krukut.....,	IV-42
Tabel 4.29 Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 25 tahun	IV-43
Tabel 4.30 Rekapitulasi perhitungan debit banjir rencana dengan metode Hidrograf Satuan Nakayasu.....	IV-44
Tabel 4.31 Kapasitas aliran yang melalui pelimpah	IV-47
Tabel 4.32 Hubungan antara H, S, Q pada pelimpah	IV-49
Tabel 4.33 Perhitungan penelusuran banjir kondisi PMF melalui pelimpah.....	IV-51

