

TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR
DENGAN MENINGKATKAN KAPASITAS
LONG STORAGE DAN BOZEM
(STUDI KASUS DI SALAH SATU PABRIK KOPI DI
KABUPATEN SIDOARJO)**



**PRO PATRIA
DISUSUN OLEH:**

IRFAN NUR ROZZAQ

NIM : 03115004

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

2019

TUGAS AKHIR

STUDI ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR DENGAN MENINGKATKAN KAPASITAS LONG STORAGE DAN BOZEM (STUDI KASUS DI SALAH SATU PABRIK KOPI DI KABUPATEN SIDOARJO)

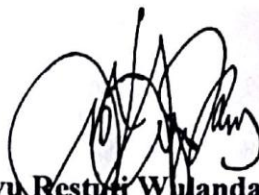
Disusun Oleh:

IRFAN NUR ROZZAQ

NIM : 03115004

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya.

Surabaya, 06 Agustus 2019
Mengetahui,
Dosen Pembimbing,



Diah Ayu Restuti Wulandari, ST., MT.
NIDN: 0705038604

TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR
DENGAN MENINGKATKAN KAPASITAS
LONG STORAGE DAN BOZEM
(STUDI KASUS DI SALAH SATU PABRIK KOPI DI
KABUPATEN SIDOARJO)**

Disusun Oleh:

IRFAN NUR ROZZAQ

NIM : 03115004

Tugas Akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.

Surabaya, 06 Agustus 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Diah Ayu Restuti Wulandari, ST., MT.

NIDN: 0705038604

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR INI

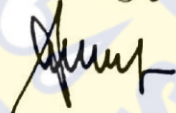
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI JUM'AT, 27 JULI 2019

**Judul Tugas Akhir : STUDI ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR
DENGAN MENINGKATKAN KAPASITAS
LONG STORAGE DAN BOZEM
(STUDI KASUS DI SALAH SATU PABRIK KOPI DI
KABUPATEN SIDOARJO)**

**Disusun Oleh : IRFAN NUR ROZZAQ
NIM : 03115004
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

Tim Penguji Terdiri :

1. **Ketua Penguji**



Adi Prawito, S.T.,M.M.,M.T.

NIDN: 0706056601

2. **Sekretaris**



Dr. Ir. F. Rooslan Edy Santosa M.MT.

NIDN : 0722126301

3. **Anggota**



Diah Ayu Restuti Wulandari, S.T., MT.

NIDN: 0705038604

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Ronny Durrotun Nasihien S.T.,M.T.

NIDN: 0720127002

Fakultas Teknik

Dekan



Dr. Ir. Koespiadi M.T.

NIDN: 0701046501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : IRFAN NUR ROZZAQ

Nim : 03115004

Judul Tugas Akhir : Studi Analisis Penanggulangan Banjir Dengan Meningkatkan Kapasitas Long Storage Dan Bozem (Studi Kasus Di Salah Satu Pabrik Kopi Di Kabupaten Sidoarjo)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya/pendapat yang pernah di tulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/ Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan/plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademik dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang –undangan yang berlaku.

Surabaya, 06 Agustus 2019

Hormat Saya



IRFAN NUR ROZZAQ

NIM : 03115004

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul,

Studi Analisis Penanggulangan Banjir Dengan Meningkatkan Kapasitas Long Storage dan Bozem (studi kasus di salah satu pabrik kopi di Kab. Sidoarjo). Terwujudnya penulisan skripsi ini, sungguh tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, saudara-saudara saya tercinta, sebagai penyemangat dan yang telah banyak memberi dukungan serta do'anya.
2. Bapak Dr. Arasy Alimudin, SE, MM Selaku Rektor Universitas Narotama Surabaya.
3. Bapak Ir. Koespiadi, MT. Selaku Dekan Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
4. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, ST,MT, Selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
5. Ibu Diah Ayu Restuti Wulandari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Universitas Narotama Surabaya.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa materi maupun cara penyajian skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan saya selaku penyusun yang masih dalam tahap pembelajaran. Untuk itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, sebagai perbaikan dalam pengembangan penulisan dan penyusunan dimasa yang akan datang.

Surabaya, 03 Juli 2019

Penulis



(Irfan Nur Rozzaq)

**STUDI ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR
DENGAN MENINGKATKAN KAPASITAS
LONG STORAGE DAN BOZEM
(STUDI KASUS DI SALAH SATU PABRIK KOPI DI KABUPATEN SIDOARJO)**

Oleh : Irfan Nur Rozzaq
Pembimbing : Diah Ayu Restuti Wulandari, ST., MT.

ABSTRAK

Industri merupakan infrastruktur penting dalam kota, maka diperlukan sistem drainase yang baik agar tidak menimbulkan banjir. Pada lokasi pabrik kopi di desa Bringinbendo Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo ini dengan luas $\pm 119.372 \text{ m}^2$ ini kurang adanya ruang terbuka hijau dan Kecilnya dimensi saluran sehingga tidak dapat menampung debit air pada saat hujan tinggi. Oleh karena itu dengan meningkatkan kapasitas long storage dan bozem dapat menanggulangi banjir pada lokasi pabrik tersebut.

Data stasiun hujan botokan, sruni, ketegan dan karangnongko digunakan sebagai dasar analisis karena lokasinya dianggap mewakili lokasi penelitian. Data hujan yang digunakan adalah data hujan 10 tahun pengamatan. Aliran air keseluruhan dari saluran dalam lokasi di arahkan ke Afvoer Botokan yang berada di tengah lokasi pabrik tersebut. Dalam studi ini metode yang digunakan dalam menghitung curah hujan rancangan adalah metode Log Pearson Type III. Sehingga didapat debit rancangan hujan kala ulang 5 tahun sebesar $105.75 \text{ m}^3/\text{dt}$.

Kapasitas tampung saluran eksisting yang ada di lokasi pabrik tersebut sebesar 4040.42 m^3 sedangkan volume tampung yang dibutuhkan sesuai dengan debit banjir rencana dalam keadaan hujan tinggi adalah 4947.16 m^3 dengan debit banjir sebesar $2.450 \text{ m}^3 / \text{det}$. Maka perlu adanya saluran long storage dengan kapasitas tampung sebesar 2575 m^3 dan bozem dengan ukuran $15 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ kapasitas bozem 75 m^3 dapat menampung seluruh volume air yang terjadi dengan perbandingan $6952.92 \text{ m}^3 > 4947.16 \text{ m}^3$ dengan safety factor 40% apabila terjadi hujan dengan debit yang lebih tinggi.

Kata kunci : banjir, saluran air, long storage, bozem

DAFTAR ISI

COVER DEPAN.....	i
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Terdahulu.....	6
2.2 Banjir.....	12

2.3 Sistem Drainase.....	12
2.4 Long Storage	13
2.5 Bozem	14
2.6 Analisa Perencanaan Hidrologi.....	14
2.6.1 Metode aritmatik	15
2.6.2 Metode Polygon Thiessen	15
2.6.3 Metode Isohyet	16
2.6.4 Analisa frekuensi Curah hujan	16
2.6.4.1 Persamaan Gumbel	16
2.6.4.2 Metode Log Pearson Type III.....	19
2.6.5 Uji kesesuaian distribusi.....	21
2.6.5.1 Uji dengan Chi Square	21
2.6.5.2 Uji dengan Smirnov kolmogorov.....	21
2.6.6 Penentuan Distribusi Frekuensi.....	22
2.6.7 Analisa Debit rencana Banjir	23
2.7 Analisa Perencanaan Hidrolika.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Penjelasan Umum.....	28
3.1.1 Luas dan Batas – batas daerah studi.....	28
3.1.2 Topografi dan Geologi.....	29
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	30
3.3 Tahapan Studi.....	32
3.3.1 Data Hidrologi.....	32
3.3.2 Analisa Data Hidrolika.....	33
3.4 Jadwal Penelitian.....	34

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

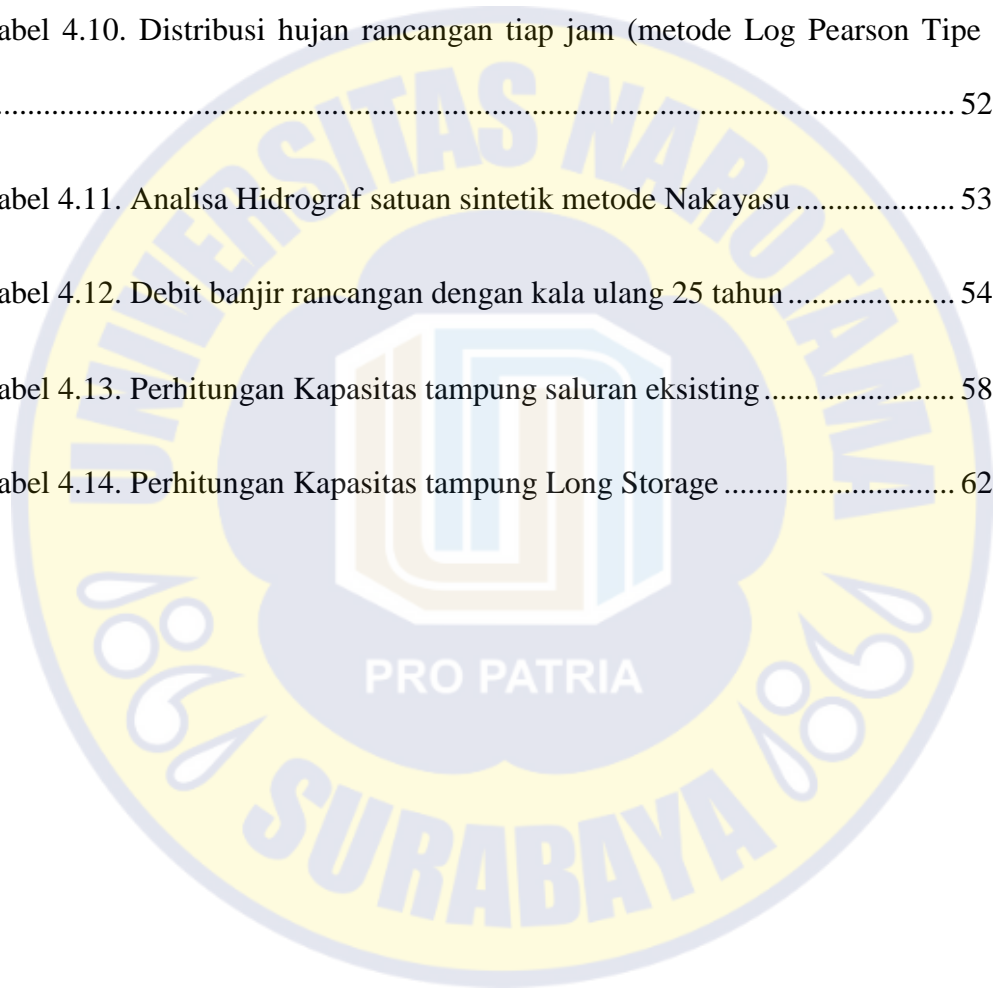
4.1 Survei pemetaan elevasi jalan di area pabrik.....	37
4.2 Perhitungan analisis hidrologi.....	41
4.2.1 Penyiapan data hujan yang dipakai.....	41
4.2.2 Perhitungan curah hujan rerata dengan menggunakan metode Thiessen	43
4.2.3 Penentuan distribusi frekuensi.....	46
4.2.4 Perhitungan analisis distribusi metode log pearson type III.....	47
4.2.5 uji distribusi data.....	49

4.2.5.1 Uji Smirnov kolmogorov	49
4.2.5.2 Uji Chi kuadrat	50
4.2.6 Analisis debit rencana hujan	51
4.3 Perhitungan analisis hidrolika	56
4.3.1 Perhitungan kapasitas eksisting	56
4.3.2 Perhitungan kapasitas tampung rencana	60
4.3.2.1 Perhitungan kapasitas long storage.....	60
4.3.2.2 Perhitungan kapasitas bozem.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	65
Daftar pustaka	66
Lampiran Data curah hujan	
Lampiran Perhitungan saluran	
Lampiran Gambar	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Harga Y_t	17
Tabel 2.2. Faktor Frekuensi untuk nilai ekstrem (k).....	18
Tabel 2.3. Rata – rata reduksi Y_n	18
Tabel 2.4. Simpangan Baku reduksi (S_n)	18
Tabel 2.5. Hubungan kala ulang dengan faktor reduksi (Y_t).....	19
Tabel 2.6. Faktor K untuk sebaran logaritma pearson Type III ($C_s>0$).....	20
Tabel 2.7. Karakteristik distribusi frekuensi	23
Tabel 2.8. Koefisien Aliran (C)	23
Tabel 2.9. Harga Koefisien Manning (n)	27
Tabel 4.1. Data Curah Hujan Maksimum Tahunan Daerah DAS Afvoer Botokan	42
Tabel 4.2. Koefisien Pengaruh Poligon Thiesen.....	45
Tabel 4.3. Curah Hujan Rerata Dengan Metode Thiesen Pada DAS Afv. Botokan	46
Tabel 4.4. Penentuan Distribusi DAS Afv. Botokan	46
Tabel 4.5. Perhitungan Design Rainfall Metode Log Pearson III Pada DAS Afv. Botokan	47
Tabel 4.6. Faktor K untuk Sebaran Logaritma Pearson III ($C_s>0$).....	48

Tabel 4.7. Desain rainfaal berbagai kala ulang	49
Tabel 4.8. Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Metode Smirnov-kolmogorov	49
Tabel 4.9. Rata – rata hujan sampai hujan ke T	51
Tabel 4.10. Distribusi hujan rancangan tiap jam (metode Log Pearson Tipe III)	52
Tabel 4.11. Analisa Hidrograf satuan sintetik metode Nakayasu	53
Tabel 4.12. Debit banjir rancangan dengan kala ulang 25 tahun	54
Tabel 4.13. Perhitungan Kapasitas tampung saluran eksisting	58
Tabel 4.14. Perhitungan Kapasitas tampung Long Storage	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Titik Lokasi Stasiun Hujan Di Sidoarjo	2
Gambar 1.2 Lokasi Pabrik kopi	5
Gambar 2.1 Profil basah berbentuk segiempat	26
Gambar 3.1 Lokasi batasan wilayah Studi.....	28
Gambar 3.2 Rencana Penelitian	34
Gambar 4.1 Layout pembagian Zona.....	37
Gambar 4.2 Gambar area penurunan elevasi zona A.....	38
Gambar 4.3 Gambar area penurunan elevasi zona B	40
Gambar 4.4 Peta Stasiun Hujan DAS Afvoer Botokan.....	43