

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN
SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI
WILAYAH PETEMON SURABAYA**



Disusun Oleh :

SATRIA AZHAR BRILLIANT

NIM : 1431700005

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN
SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI
WILAYAH PETEMON SURABAYA**



Disusun Oleh :

SATRIA AZHAR BRILLIANT
NIM : 1431700005

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN
SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI
WILAYAH PETEMON SURABAYA

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh:

SATRIA AZHAR BRILLIANT
1431700005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Satria Azhar Brilliant
NBI : 1431700005
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : **PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN
SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI
WILAYAH PETEMON SURABAYA**

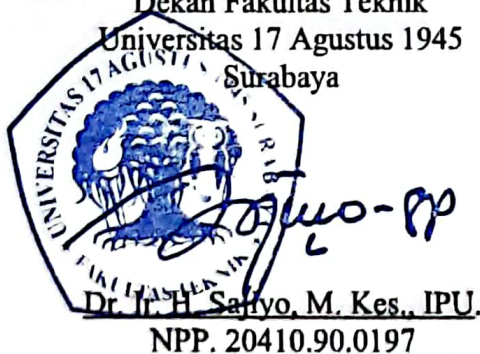
**Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing**



Faradlillah Saves, S.T., M.T.
NPP. 20430.15.0674

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. Satriyo, M. Kes., IPU.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Faradlillah Saves, S.T., M.T.
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Azhar Brilliant

NBI : 1431700005

Alamat : Keputran Kejambon I/43A, Kel. Embong Kaliasin, Kec. Genteng,
Kota Surabaya

Telp. / HP. : 0822-2801-6205

Menyatakan bahwa ” TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Srata (1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

“PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI WILAYAH PETEMON SURABAYA”

Adalah karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 4 Januari 2023

Yang menandatangani



Satria Azhar Brilliant



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Azhar Brilliant
NBI/NPM : 1431700005
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI WILAYAH PETEMON SURABAYA”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 04 Januari 2023



Yang Menyatakan,

(Satria Azhar Brilliant)

*Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Karena berkat Rahmat, Hidayah serta Petunjuk-Nya kami dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI WILAYAH PETEMON SURABAYA”**.

Tugas Akhir ini kami susun dengan maksimal dan mendapat bantuan dari berbagai referensi jurnal, buku dan sumber lainnya. Untuk itu kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Terlepas dari itu, kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari segi kalimat, maupun tata bahasa. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, kami menerima kritik dan saran dari pembaca agar kami dapat memperbaiki laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada beberapa orang yang berperan dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini, di antar lain:

1. Kedua orang tua, yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan nasehat yang tidak pernah berhenti kepada kami.
2. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Sipil dan Dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan dan nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. “Para Petarung”, yang telah membantu memberikan waktu, tenaga, dan ide dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.

Surabaya, 4 Januari 2023

Satria Azhar Brilliant

PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR DI WILAYAH PETEMON SURABAYA

Nama : Satria Azhar Brilliant
NBI : 1431700005
Dosen Pembimbing : Faradlillah Saves, S.T., M.T

ABSTRAK

Banjir yang terjadi di beberapa wilayah Petemon Surabaya disebabkan oleh ketidakmampuan saluran eksisting yang berfungsi menampung debit air hujan dan air limbah, serta ditemukan juga pada saluran eksisting yang longsor mengakibatkan aliran air tidak lancar. Untuk menanggulangi banjir, penggunaan sumur resapan adalah salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Dari perhitungan perencanaan kebutuhan sumur resapan, direncanakan menggunakan dimensi diameter 1,5 m dan dengan kedalaman 3 m. Pada area SubDAS 1 diperoleh debit saluran eksisting sebesar 3,358 m³/detik, dimana menurut perhitungan dibutuhkan saluran dengan debit sebesar 3,402 m³/detik, hal ini menyebabkan air yang terdapat pada saluran sekunder (eksisting) tidak dapat membendung debit air yang masuk sehingga terjadi banjir. Serta pada area SubDAS 3 diperoleh debit saluran eksisting sebesar 1,285 m³/detik, sedangkan berdasarkan perhitungan diperoleh debit sebesar 3,501 m³/detik, hal ini juga mengakibatkan saluran sekunder (eksisting) tidak dapat membendung air yang masuk ke saluran dan terjadi banjir. Dengan berdasarkan perhitungan analisa kebutuhan sumur resapan dengan diameter 1,5 m dan kedalaman 3 m, diperoleh sumur resapan sebanyak 222 buah pada SubDAS 1 dan 162 buah pada SubDAS 3. Hal ini agar dapat menjadi usulan untuk penanggulangan banjir di wilayah Petemon Surabaya.

Kata Kunci: Banjir, Sumur Resapan, Saluran Drainase.

PLANNING FOR THE NEED FOR INFILTRATION WELLS AS AN ALTERNATIVE TO FLOOD CONTROL IN THE PETEMON AREA SURABAYA

Student Name : Satria Azhar Brilliant
NBI : 1431700005
Supervisor : Faradlillah Saves, S.T., M.T

ABSTRACT

Floods that occurred in several areas of Petemon Surabaya were caused by the inability of existing canals to accommodate rainwater and waste water discharge, and landslides were also found in existing canals so that water could not flow smoothly. To overcome flooding, the use of infiltration wells is an alternative that can be done. From the planning calculation of the need for infiltration wells, it is planned to use dimensions of 1,5 m in diameter and 3 m in depth. In the SubDAS 1 area, the existing channel discharge is 3,358 m³/second, which according to calculations requires a channel with a discharge of 3,402 m³/second, this cause the water contained in the secondary channel (existing) canal to not accommodate the incoming water discharge resulting flooding. As well as in the SubDAS 3 area, the existing channel discharge is 1,285 m³/second, while based on calculations the discharge is 3,501 m³/second, this also resulted in the secondary channel (existing) canal not being able to accommodate the water that entered the canal and flooding occurred. Based on the calculation of the analysis of the need for infiltration wells, 222 infiltration wells were obtained in SubDAS 1 and 162 in SubDAS 3.

Keywords: Flood, Infiltration Wells, Drainage Channel.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Debit Hujan	8
2.2.1 Analisis Hujan Rata – rata Daerah Aliran Sungai	9
2.2.2 Analisis Frekuensi dan Probabilitas.....	11
2.2.2.1 Distribusi Normal	11
2.2.2.2 Distribusi Log Normal.....	11
2.2.2.3 Distribusi Log Pearson III	12
2.2.2.4 Distribusi Gumbel	13
2.3. Uji Kecocokan.....	15
2.4. Limpasan (<i>Runoff</i>).....	16
2.5. Laju Aliran Puncak.....	16
2.5.1 Metode Rasional.....	17
2.5.2 Koefisien Aliran Permukaan (C)	17
2.5.3 Waktu Konsentrasi (<i>tc</i>).....	19
2.5.4 Intensitas Hujan (I).....	20
2.6. Perencanaan Debit Air Buangan.....	20
2.7. Analisis Hidrolika.....	21
2.7.1 Metode Rasional.....	21

2.7.1	Metode Rasional	21
2.8.	Permeabilitas	21
2.8.1	Hukum Darcy	22
2.8.2	Klasifikasi Permeabilitas	22
2.8.3	Koefisien Permeabilitas	23
2.8.4	Uji Permeabilitas Lapangan	24
2.9.	Sumur Resapan	24
2.9.1	Konservasi Air Tanah	27
2.9.2	Sumur Resapan Secara Umum	27
2.9.3	Konstruksi Sumur Resapan	28
2.9.4	Persyaratan Sumur Resapan	29
2.9.5	Manfaat Sumur Resapan	29
AB III METODE PENELITIAN		33
3.1	<i>Flowchart</i>	33
3.2	Umum	34
3.3	Persiapan	34
3.3.1	Survey Lokasi Gambaran Umum Penelitian	34
3.4	Tahap Pengumpulan Data	35
3.3.1	Tahap Persiapan	35
3.3.2	Pengumpulan Data	35
3.3.3	Pengolahan Data	35
3.3.4	Analisis Data	35
AB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Analisis Hidrologi	37
4.1.1	Curah Hujan Rata - Rata	37
4.1.2	Curah Hujan Maksimum Rata - Rata	38
4.1.3	Uji Distribusi dan Probabilitas	38
4.1.4	Uji Distribusi Frekuensi	45
4.1.4.1.	Uji Keselarasan Chi Square	45
4.1.5	Waktu Konsentrasi (t_c)	47
4.1.6	Intensitas Curah Hujan	48
4.1.7	Koefisien Aliran (C)	49
4.1.8	Debit Banjir Rencana (Q)	51
4.1.9	Debit Air Limbah	53
4.1.10	Debit Air Rencana Total	58
4.2.	Analisis Hidrolika	59

4.2.1 Analisis Saluran Eksisting	60
4.3. Permeabilitas	65
4.3.1. Kebutuhan Sumur Resapan Pada SubDAS 1	68
4.3.2. Kebutuhan Sumur Resapan Pada SubDAS 3	71
BAB V PENUTUP	75
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Desain Kriteria Hidrologi di Sistem Drainase Perkotaan	9
Tabel 2.3 Jaring – Jaring Pos Hujan	10
Tabel 2.4 Luas DAS	10
Tabel 2.5 Topografi DAS	10
Tabel 2.6 Karakteristik Distribusi Frekuensi	15
Tabel 2.7 Koefisien Untuk Metode Rasional	18
Tabel 2.8 Koefisien Permeabilitas Tanah	23
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Maksimum	37
Tabel 4. 2 Curah Hujan Maksimum Rata- Rata	38
Tabel 4. 3 Perhitungan Parameter Statistik	39
Tabel 4. 4 Jenis Sebaran Hujan	40
Tabel 4. 5 Perhitungan Peringkat Peluang Curah Hujan	41
Tabel 4. 6 Nilai Persamaan Distribusi Log Pearson Tipe III	41
Tabel 4. 7 Nilai K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (Koef. G Negatif)	42
Tabel 4. 8 Nilai K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III	44
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person III	45
Tabel 4. 10 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Pearson Tipe III	46
Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai X^2 dan X^2CR distribusi Log Pearson Tipe III	47
Tabel 4. 12 Perhitungan Tc Sistem Saluran Sekunder	47
Tabel 4. 13 Perhitungan Intensitas Curah Hujan (SubDAS Saluran 1)	48
Tabel 4. 14 Perhitungan Intensitas Curah Hujan (SubDAS Saluran 2)	48
Tabel 4. 15 Perhitungan Intensitas Curah Hujan (SubDAS Saluran 3)	48
Tabel 4. 16 Perhitungan Intensitas Curah Hujan (SubDAS Saluran 4)	49
Tabel 4. 17 Koefisien Pengaliran	49
Tabel 4. 18 Perhitungan Koefisien Pengaliran C (SubDAS Saluran 1)	50
Tabel 4. 19 Perhitungan Koefisien Pengaliran C (SubDAS Saluran 2)	51
Tabel 4. 20 Perhitungan Koefisien Pengaliran C (SubDAS Saluran 3)	51
Tabel 4. 21 Perhitungan Koefisien Pengaliran C (SubDAS Saluran 4)	51
Tabel 4. 22 Perhitungan Debit Banjir Rencana (SubDAS Saluran 1)	52
Tabel 4. 23 Perhitungan Debit Banjir Rencana (SubDAS Saluran 2)	52
Tabel 4. 24 Perhitungan Debit Banjir Rencana (SubDAS Saluran 3)	52
Tabel 4. 25 Perhitungan Debit Banjir Rencana (SubDAS Saluran 4)	53
Tabel 4. 26 Jumlah Penduduk Kelurahan Petemon	53
Tabel 4. 27 Perhitungan Jumlah Penduduk Pada Area Saluran 1	55
Tabel 4. 28 Perhitungan Jumlah Penduduk Pada Area Saluran 2	55
Tabel 4. 29 Perhitungan Jumlah Penduduk Pada Area Saluran 3	55
Tabel 4. 30 Perhitungan Jumlah Penduduk Pada Area Saluran 4	56
Tabel 4. 31 Kebutuhan Air Bersih	56
Tabel 4. 32 Perhitungan Debit Air Limbah Pada Saluran 1	57
Tabel 4. 33 Perhitungan Debit Air Limbah Pada Saluran 2	58

abel 4. 34 Perhitungan Debit Air Limbah Pada Saluran 3	58
abel 4. 35 Perhitungan Debit Air Limbah Pada Saluran 4	58
abel 4. 36 Perhitungan debit Air Rencana Total Pada Saluran 1	58
abel 4. 37 Perhitungan debit Air Rencana Total Pada Saluran 2	59
abel 4. 38 Perhitungan debit Air Rencana Total Pada Saluran 3	59
abel 4. 39 Perhitungan debit Air Rencana Total Pada Saluran 4	59
abel 4. 40 Nilai Koefisien Manning	61
abel 4. 41 Data Pengukuran Saluran	62
abel 4. 42 Perhitungan Analisis Hidrolika.....	64
abel 4. 43 Perbandingan Hidrologi < Hidrolika	65
abel 4. 44 Nilai Permeabilitas Tanah Sampel ke – 1	66
abel 4. 45 Nilai Permeabilitas Tanah Sampel ke – 2	66
abel 4. 46 Nilai Permeabilitas Tanah Sampel ke – 3	67
abel 4. 47 Nilai Permeabilitas	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Pengujian Permeabilitas di Lapangan.	24
Gambar 2.2 Metode Pengujian Permeabilitas di Lapangan.	25
Gambar 2.3 Sumur Resapan (cara konservasi air).	25
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	33
Gambar 3.2 Peta Lokasi, <i>Study</i>	34
Gambar 4. 1 Grafik Kebutuhan Sumur Resapan Area SubDAS 1	71
Gambar 4. 2 Grafik Kebutuhan Sumur Resapan Area SubDAS 3	73

DAFTAR RUMUS

Rumus Hujan Rata – rata (Polygon Thiessen).....	(2.1)
Rumus Hujan Rata – rata (Polygon Thiessen).....	(2.2)
Rumus Distribusi Frekuensi (Normal)	(2.3)
Rumus Distribusi Frekuensi (Log Normal)	(2.4)
Rumus Log X Distribusi Frekuensi (Log Pearson III).....	(2.5)
Rumus Nilai Rata- rata (Log Pearson III).....	(2.6)
Rumus Harga Simpangan Baku (Log Pearson III)	(2.7)
Rumus Koefisien Kemencengan (Log Pearson III)	(2.8)
Rumus Logaritma Dengan Periode Ulang (Log Pearson III).....	(2.9)
Rumus Distribusi Frekuensi (Gumbel).....	(2.10)
Rumus Mencari Nilai K Distribusi Frekuensi (Gumbel)	(2.11)
Rumus Rata – rata (\bar{x}).....	(2.12)
Rumus Deviasi Standart (S)	(2.13)
Rumus Koefisien Kemencengan (Cs).....	(2.14)
Rumus Koefisien Variasi (Ck)	(2.15)
Rumus Koefisien Ketajaman (Ck).....	(2.16)
Rumus Uji Chi – Kuadrat.....	(2.17)
Rumus Metode Rasional	(2.18)
Rumus Koefisien Aliran Permukaan (C).....	(2.19)
Rumus Waktu Konsentrasi (t_c)	(2.20)
Rumus Intensitas Hujan (I).....	(2.21)
Rumus Perencanaan Debit Air Buangan (Q_{ak})	(2.22)
Rumus Analisis Hidrolika (V).....	(2.23)
Rumus Metode Rasional (Q).....	(2.24)
Rumus Permeabilitas (Hukum Darcy).....	(2.25)
Rumus Volume Andil Banjir (V_{ab}).....	(2.26)
Rumus Volume Air Hujan Yang Meresap Pada Sumur Resapan (V_{rsp})	(2.27)
Rumus Penampungan Air Hujan (Storasi)	(2.28)
Rumus Mencari Kedalaman Sumur Resapan (H_{total}).....	(2.29)
Rumus Penentuan Jumlah Sumur Resapan (n)	(2.30)