

Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (*subsurface drainage*) Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Pesyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Progam Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

GALIH ABDI ATHALLAH

201910340311109

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Perencanaan Drainase Bawah Permukaan
(*subsurface drainage*) Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil

NAMA : GALIH ABDI ATHALLAH

NIM : 201910340311109

Pada hari Kamis 30 November 2023 telah disetujui oleh dosen penguji :

1. Dr. Ir. Dandy Achmad Yani, M.M

Dosen Penguji I :

2. Ir. Lourina Evanale Orfa, ST., M. Eng,

Dosen Penguji II :

Menyetujui dan Mengesahkan

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sulianto, MT

Azhar Adi Darmawan, ST. MT.

Mengetahui :

Dua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Galih Abdi Athallah

NIM : 201910340311109

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **“Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (*subsurface drainage*) Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil”** adalah hasil karya saya pribadi dan bukan hasil karya orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia mendapatkan sanksi.

Malang, 28 November 2023

Yang Menyatakan



Galih Abdi Athallah

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Dengan memanjatkan segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (*subsurface drainage*) Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil”**.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas maupun tidak langsung ada bantuan dan dorongan dari pihak lain, sebagai penulis ingin rasanya mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT, pemilik alam semesta yang memiliki maha dari segala maha dalam hal kebaikan yang atas rahmat dan hidayahnya yang memberikan kelancaran dan keberkahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Harianto Widodo dan Ibu Ninik Linarsih yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada saya dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Seluruh saudara saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu dan semoga kebaikan yang telah anda semua berikan dibalas dengan kebaikan yang lebih besar oleh Allah SWT.
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto MT. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pemahaman materi dalam penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Azhar Adi Darmawan ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pemahaman materi dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Ernawan Setyono MT. selaku dosen pengampu mata kuliah perencanaan drainase yang memberikan saya gambaran dan wawasan sebagai dasar dari penyusunan tugas akhir ini
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu.
8. Rekan LSO Surya Team khususon Angkatan Caisson yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.
9. Rekan Teknik Sipil 2019 kelas C yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Seluruh manusia yang berperan dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, semoga kebaikan kalian dibalas dengan berlipat lipa kebaikan oleh Allah SWT.
11. Ucapan banyak terima kasih kepada diri saya sendiri, terima kasih telah melewati fase ini, kamu hebat kamu kuat karena telah berjuang untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Tetap jaga semangat dan jiwa *fighter* dimanapun dan apapun pekerjaan yang sudah menjadi tanggung jawab.
SUKSES SELALU!

Demikian penulisan Skripsi ini, sebagai penulisa saya menyadari terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca lainnya. Segala kritik dan saran akan sangat berguna dalam menyempurnakan penulisaan skripsi ini.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 28 November 2023
Yang Menyatakan

Galih Abdi Athallah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Maksud Dan Tujuan	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Drainase.....	4
2.1.1 Pengertian Drainase	4
2.1.2 Aspek Perencanaan	4
2.1.3 Sistem Drainase.....	5
2.2 Analisa Hidrologi	6
2.2.1 Data Hujan	6
2.2.2 Analisis Frekuensi	6
2.2.3 Uji Kecocokan Data.....	9
2.2.4 Debit Banjir Rencana	12
2.3 Analisa Tanah.....	13
2.3.1 Struktur Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola.....	13
2.3.2 Analisa Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola.....	14
2.4 Analisa Hidrolika.....	17
2.4.1 Drainase Bawah Permukaan	17
2.4.2 Drainase Permukaan.....	25

2.5	Bangunan Pelengkap	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Tahap Persiapan.....	30
3.1.1	Survey Lokasi.....	30
3.1.2	Pengumpulan Data	30
3.2	<i>Flow Chart</i>	31
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....		33
4.1	Curah Hujan.....	33
4.2	Analisa Probabilitas Curah Hujan	33
4.2.1	Analisa Frekuensi.....	34
4.2.2	Analisis Hujan Rancangan Menggunakan Distribusi Log Person III.....	35
4.2.3	Pengujian Menggunakan Chi-Kuadrat.....	37
4.2.4	Uji Smirnov-Kolmogorov	38
4.3	Distribusi Hujan Jam-Jaman.....	41
4.4	Rencana Tata Letak Sistem Drainase Stadion.....	42
4.5	Karakteristik Fisik Tanah Timbunan.....	42
4.5.1	Porositas Tanah	42
4.5.2	Koefisien Permeabilitas Tanah	43
4.5.3	Laju Infiltrasi Tanah.....	44
4.6	Analisa Hidrolika.....	46
4.6.1	Perencanaan Drainase Bawah Permukaan	46
4.6.2	Perencanaan Drainase Permukaan	56
4.7	Perencanaan Bangunan Pelengkap	69
BAB V PENUTUP		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perkiraan Harga k	16
Tabel 4. 1 Curah Hujan Harian Maksimum 10 Tahun Terakhir	33
Tabel 4. 2 Analisa frekuensi Curah Hujan	34
Tabel 4. 3 Perhitungan Distribusi Log Person III	35
Tabel 4. 4 Perhitungan nilai KTR	36
Tabel 4. 5 Curah Hujan Rancangan	36
Tabel 4. 6 Perhitungan Chi-Kuadrat	38
Tabel 4. 7 Perhitungan Smirnov Kolmogorov	39
Tabel 4. 8 Perhitungan Data Ploting Chi-Kudrat	40
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Jam-Jaman.....	41
Tabel 4. 10 Harga Angka Pori.....	43
Tabel 4. 11 Perkiraan harga (k).....	43
Tabel 4. 12 harga nilai (k) pada lapisan tanah lapangan sepak bola	44
Tabel 4. 13 Laju Infiltrasi.....	44
Tabel 4. 14 Perbandingan curah hujan dengan kapasitas pipa.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Distribusi Log Person Tipe III untuk kemencengan C_k	8
Gambar 2. 2 Tabel Nilai Kritis Dsistribusi Chi-Kuadrat.....	10
Gambar 2. 3 Nilai Kritis Do Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	12
Gambar 2. 4 Penentuan jarak Antar Pipa	18
Gambar 2. 5 Definisi Penentuan Kapasitas Pipa.....	19
Gambar 2. 6 Penampang Melintang Pipa.....	21
Gambar 2. 7 Lengkung Somasi.....	23
Gambar 2. 8 Penampang Lingkaran 1/3 terisi.....	24
Gambar 2. 9 Penampang segiempat	26
Gambar 2. 10 Penampang Trapesiu	26
Gambar 3. 1 Lokasi Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan	32
Gambar 4. 1 Grafik Probabilitas Curah Hujan.....	40
Gambar 4. 2 <i>Layout</i> Stadion R. Soedarsono Pogar Bangil	42
Gambar 4. 3 Struktur Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	45
Gambar 4. 4 Penentuan jarak antar pipa	46
Gambar 4. 5 Gambar definisi penentuan kapasitas pipa	48
Gambar 4. 6 Arah kemiringan dan tampak potongan memanjang.....	48
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan curah hujan dengan kapasitas pipa.....	51
Gambar 4. 8 Penampang melintang pipa	52
Gambar 4. 9 Grafik Lengkung Somasi	54
Gambar 4. 10 Katalog <i>geopipe</i>	55
Gambar 4. 11 Penampang lingkaran pipa	55
Gambar 4. 12 Kolam Tampung.....	70
Gambar 4. 13 Katalog pipa yang digunakan pada kolam tampungan.....	70
Gambar 4. 14 Spesifikasi Pompa	71
Gambar 4. 15 Bak Kontrol.....	71

DAFTAR PUSTAKA

- Anindhita, Nismara Luthfi. (2021). *Perencanaan Ulang Sistem Drainase Lapangan Sepak Bola Stadion Sultan Agung (Redesign Of Sultan Agung Stadiums Football Field System)*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Das, Braja M. (1985). *Mekanika Tanah Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Das, Braja M. (1988). *Mekanika Tanah Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- FIFA Quality Programme for Football Truff, 2015.
- Hadi, Sutrisno. (2017). *Statistik*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Hasmar, H.A. Halim. (2002). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : UII Press Yogyakarta.
- Humaidi, Ahmad. (2021). *Analisis Perencanaan Drainase Lapangan Sepak Bola Kayu Tangi Banjarmasin*. Banjarmasin : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- Kamiana, Made I. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Banjir Rencana Bangunan Air*. Palangkaraya : Graha Ilmu.
- Maryono, Agus, dkk. (2003). *Hidrolika Terapan*. Jakarta : Pradnya Paramita
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 12/PRT/M/2014 tentang *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta : Badan Penerbit Badan Pekerjaan Umum.
- Saidah, Humairo, dkk.(2021). *Drainase Perkotaan*.Medan : Yayasan Kita Menulis
- Soaedy, Febbri Herning. (2017). *Perencanaan Sistem Drainase Stadion Wergu Wetan Kabupaten Kudus*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Soemarto, CD. (1995). *Hidrologi Teknik, Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.
- Sri Harto BR. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Sukmawati, Sri. (2021). *Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (Subsurface Drainage) Stadion 17 Mei Banjarmasin*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang

Suripin, Dr.Ir., M. Eng, (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*,
1st ed. Yogyakarta : Andi Offset.

Triatmodjo, Bambang. (1993). *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.

Wahyudi, Imam. (2006). *Perencanaan Drainase Lapangan Sepak Bola Pada Stadion Lumajang*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Galih Abdi Athallah

NIM : 201910340311109

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	5	%	≤ 10%
BAB 2	17	%	≤ 25%
BAB 3	15	%	≤ 35%
BAB 4	12	%	≤ 15%
BAB 5	3	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	15	%	≤ 20%

Malang, 29 November 2023



Sandi Wahyudiono, ST., MT