

**Perencanaan Drainase Bawah Permukaan Lapangan
Stadion Menak Sopal Trenggalek**

Skripsi

*Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik*



Disusun Oleh:

MOHAMMAD HAFIZH AMANULLOH

201910340311119

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN
LAPANGAN STADION MENAK SOPAL TRENGGALEK**

NAMA : MOHAMMAD HAFIZH AMANULLOH

NIM : 201910340311119

Pada hari jumat, 13 Desember 2024, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I

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

Dosen Penguji II

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Ernawan Setyono, MT

Dr. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Nama : Mohammad Hafizh Amanulloh
NIM : 201910340311119
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tugas akhir ini berjudul : PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN LAPANGAN STADION MENAK SOPAL TRENGGALEK, merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil 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, baik sebagian atau keseluruhan kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 20 Januari 2025

Yang menyatakan,



Mohammad Hafizh Amanulloh

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala penulis panjatkan karena berkat Rahmat, hidayah serta inayahNya skripsi dengan judul **“Perencanaan Drainase Bawah Permukaan Lapangan Stadion Menak Sopal Trenggalek”** dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam tidak lupa selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabiyullah Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dua orang yang paling berjasa dalam hidup saya, Ibunda Lutfiati dan Ayah Sudarmaji yang sangat aku sayangi dan aku patuhi. Terima kasih atas kepercayaan yang telah engkau berikan atas izin merantau dari kalian, serta terima kasih atas semua yang engkau berikan, dan dengan tulus dan ikhlas membesarkan, menyayangi, membimbing, memberi nasehat, mendoakan, berkorban, dan memberikan dukungan untuk masa depanku. Kalian selalu hadir dalam setiap Do'aku.
2. Ir. Ernawan Setiono, MT, selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis. terima kasih atas bimbingan, kritik dan saran, serta selalu meluangkan waktu dikala segala kesibukannya. Terima kasih bapak, semoga jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan.
3. Dr. Azhar Adi Darmawan, ST.,MT selaku pembimbing II yang telah sabar memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dalam membimbing penulis. terima kasih atas bimbingan, kritik dan saran, serta selalu meluangkan waktu dikala segala kesibukannya. Terima kasih bapak, semoga jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan.
4. Dinas pemuda dan olahraga trenggalek yang telah berkenan memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Stadion Menak Sopal Trenggalek.
5. Dinas PUPR dan PSDA Trenggalek yang telah berkenan memberikan data yang di butuhkan untuk mengerjakan skripsi ini

6. Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat serta motivasi sehingga skripsi dapat terselesaikan
7. Semua pihak yang terkait yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga apa yang telah berikat kepada peneliti, senantiasa mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna maka penulis berharap kritik dan saran yang membangun. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti lain maupun bagi orang lain yang membacanya saat ini ataupun di kemudian hari.

Malang, 20 Januari 2025

Yang menyatakan,



Mohammad Hafizh Amanulloh

NIM: 201910340311119



PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN LAPANGAN

STADION MENAK SOPAL TRENGGALEK

Mohammad Hafizh Amanulloh¹, Ernawan Setiono²,

Azhar Adi Darmawan³

Mahasiswa¹, Dosen Pembimbing 1², Dosen Pembimbing 2³

Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Tlogomas No.246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

Email : hafismuhammad@gmail.com

ABSTRAK

Drainase merupakan sebuah prasarana yang memiliki fungsi untuk mengalirkan kelebihan air yang berasal dari suatu wilayah menuju pada badan air penerima yang bertujuan agar area lahan dapat berfungsi dengan baik, penerima air dapat berupa wadah air yang bersifat alamiah maupun buatan yang berupa sungai, laut, sumur resapan, kolam tandon, serta sarana serapan lainnya yang bersifat ramah lingkungan. Stadion Menak Sopal merupakan stadion serbaguna, di Kabupaten Trenggalek sendiri stadion ini merupakan markas dari klub sepak bola Persiga Trenggalek, untuk kenyamanan pemanfaatan prasarana lapangan stadion di perlukan perencanaan sistem drainase yang tepat supaya tidak terjadi di genangan di lapangan, dan limpasan air hujan dapat teresap dan teralirkan melalui drainase. Perencanaan ini dilakukan untuk mengetahui berapa curah hujan rancangan kala ulang 10 tahun, sistem drainase bawah permukaan serta mengetahui jarak pipanya, dan untuk mengetahui bagaimana perencanaan sistem drainase permukaan, bangunan pelengkap. Hasil analisis perencanaan, di dapat curah hujan rancangan kala ulang 10 tahun (R_{10}) sebesar 166,301. Porositas tanah sebesar 0,31 dan laju infiltrasi sebesar 100 mm/jam. Waktu yang di perlukan untuk tanah menjadi kering seperti semula adalah 125,337. Untuk diameter hasil dari analisis di dapat diameter geopipe bawah permukaan sebesar $\varnothing 150$ mm, untuk dimensi drainase permukaan yang berfungsi sebagai penampung limpasan dari pipa bawah permukaan dan dari running track serta tribun sebesar $b = 800$ mm dan $h = 400$

Kata kunci: Drainase, Geopipe hdpe, Rancangan, Porositas tanah, Genangan, Limpasan, Stadion

**PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN LAPANGAN
STADION MENAK SOPAL TRENGGALEK**

Mohammad Hafizh Amanulloh¹, Ernawan Setiono²,

Azhar Adi Darmawan³

Mahasiswa¹, Dosen Pembimbing 1², Dosen Pembimbing 2³

Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Tlogomas No.246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

Email : hafismuhammad@gmail.com

ABSTRACT

Drainage is a infrastructure that has a function to drain excess water from an area to the receiving water body which aims to make the land area function properly, the water receiver can be a natural or artificial water container in the form of rivers, seas, infiltration wells, reservoirs, and other absorption facilities that are environmentally friendly. Menak Sopal Stadium is a multipurpose stadium, in Trenggalek Regency itself this stadium is the headquarters of the Persiga Trenggalek football club, for the convenience of utilizing stadium field infrastructure, proper drainage system planning is needed so that puddles do not occur on the field, and rainwater runoff can be absorbed and drained through drainage. This planning is done to find out how much rainfall design 10-year return period, subsurface drainage system and know the distance of the pipe, and to find out how the planning of surface drainage systems, complementary buildings. The results of the planning analysis, obtained 10-year return period design rainfall (R_{10}) of 166.301. Soil porosity sebsar 0.31 and infiltration rate of 100 mm / hour. The time required for the soil to dry as before is 125.337. For the diameter of the results of the analysis, the diameter of the subsurface geopipe is $\varnothing 150$ mm, for the dimensions of the surface drainage which functions as a catchment for runoff from the subsurface pipe and from the running track and stands of $b = 800$ mm and $h = 400$ mm.

Keywords: Drainage, hdpe geopipe, design, soil porosity, inundation, runoff, sta

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	xii
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.....	2
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Drainase.....	4
2.1.1 Pengertian Drainase.....	4
2.1.2 Sistem Drainase	5
2.1.3 Aspek Perencanaan	8
2.1.4 Fungsi Drainase	8
2.1.5 Drainase Lapangan Sepak Bola.....	9
2.2 Analisa Hidrologi	9
2.2.1 Data Hujan.....	10
2.2.2 Analisa Frekuensi	10
2.2.3 Uji Kecocokan	12
2.2.4 Debit Banjir Rencana	15
2.3 Analisa Tanah.....	16
2.3.1 Struktur Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	17
2.3.2 Analisa Tanah Lapangan Sepak Bola.....	17
2.4 Analisa Hidrolika	20
2.4.1 Drainase Bawah Permukaan.....	20
2.4.2 Drainase Permukaan.....	28
2.5 Bangunan Pelengkap	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Tahap Persiapan	31
3.1.1 <i>Survey</i> Lokasi	31

3.1.3 Pengumpulan Data	31
3.2 <i>Flowchart</i>	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Curah Hujan	34
4.2 Analisa Proabilitas Curah Hujan	34
4.2.1 Analisa Frekuensi	35
4.2.2 Analisis Hujan Rancangan Menggunakan Distribusi Log Person III	36
4.2.3 Pengujian Menggunakan Chi-Kuadrat.....	38
4.2.4 Uji Sminorv-Kolmogorov	39
4.3 Distribusi Hujan Jam-jaman.....	42
4.4 Tata Letak Stadion dan Sistem Drainase.....	43
4.5 Karakteristik Fisik Tanah Timbunan.....	43
4.5.1 Porositas Tanah	44
4.5.2 Koefisien Permeabilitas Tanah.....	44
4.5.3 Laju Infiltrasi Tanah.....	45
4.6 Analisa Hidrolika	47
4.6.1 Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (<i>Subsurface Drainage</i>)	47
4.6.2 Perencanaan Drainase Permukaan (<i>Surface Drainage</i>)	57
4.7 Perencanaan Bangunan Pelengkap	67
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Laju Infiltrasi	20
Tabel 4.1 Curah Hujan Harian Maksimum 10 Tahun Terakhir	34
Tabel 4.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan	35
Tabel 4.3 Tabel Distribusi	36
Tabel 4.4 Perhitungan Distribusi Log Person II.....	36
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Ktr	37
Tabel 4.6 Curah Hujan Rancangan.....	37
Tabel 4.7 Perhitungan Chi-Kuadrat.....	39
Tabel 4.8 Perhitungan Smirnov Kolmogorov	40
Tabel 4.9 Perhitungan Data Ploting Chi-Kuadrat.....	41
Tabel 4.10 Perhitungan Curah Hujan Jam-Jaman	42
Tabel 4.11 Harga Angka Pori.....	44
Tabel 4.12 Perkiraan Harga (k)	44
Tabel 4.13 Haraga Nilai (k) Pada Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	45
Tabel 4.14 Laju Infiltrasi	45
Tabel 4.15 Perbandinga Curah Hujan Dengan Kapasitas Pipa	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi Log Person Tipe III untuk kemencengan Ck	12
Gambar 2.2 Tabel Nilai Kritis Dsistribusi Chi-Kuadrat	14
Gambar 2.3 Nilai Kritis Do Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	15
Gambar 2.4 Tabel Perkiraan Harga k	20
Gambar 2.5 Penentuan Jarak Antar Pipa	21
Gambar 2.6 Definisi Penentuan Kapasitas Pipa	23
Gambar 2.7 Penampang Melintang Pipa	24
Gambar 2.8 Lengkung Somasi	26
Gambar 2.9 Penampang 1/3 Terisi	27
Gambar 2.10 Penampang Segiempat.....	29
Gambar 2.11 Penampang Trapesium	29
Gambar 3.1 Peta Lokasi.....	31
Gambar 4.1 Grafik Probabilitas Curah Hujan	41
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Stadion Menak Sopal Trenggalek	43
Gambar 4.3 Lapisan Tanah.....	46
Gambar 4.4 Penentuan Jarak Antar Pipa.....	48
Gambar 4.5 Definisi Penentuan Kapasitas Pipa	49
Gambar 4.6 Arah Kemiringan Dan Jarak Potongan Memanjang.....	50
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Curah Hujan Dengan Kapasitas Pipa	52
Gambar 4.8 Penampang Melintang Pipa.....	53
Gambar 4.9 Grafik Lengkung Somasi.....	55
Gambar 4. 10 Katalog <i>Geopipe</i>	56
Gambar 4.11 Penampang Lingkaran Pipa	56
Gambar 4.12 Kolam Tampung	66
Gambar 4.13 Katalog Pipa Yang Digunakan Pada Kolam Tampungan.....	66
Gambar 4.14 Spesifikasi Pompa	67
Gambar 4.15 Bak Kontrol 1-2-3.....	67
Gambar 4.16 Bak Kontrol 4	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Curah Hujan	75
Lampiran 2 Foto dokumentasi.....	87
Lampiran 3 Gambar CAD	88



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





SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : MOHAMMAD HAFIZH AMANULLOH

NIM : 201910340311119

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	15	%	≤ 25%
BAB 3	26	%	≤ 35%
BAB 4	15	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	16	%	≤ 20%

Malang, 20 Januari 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT

