

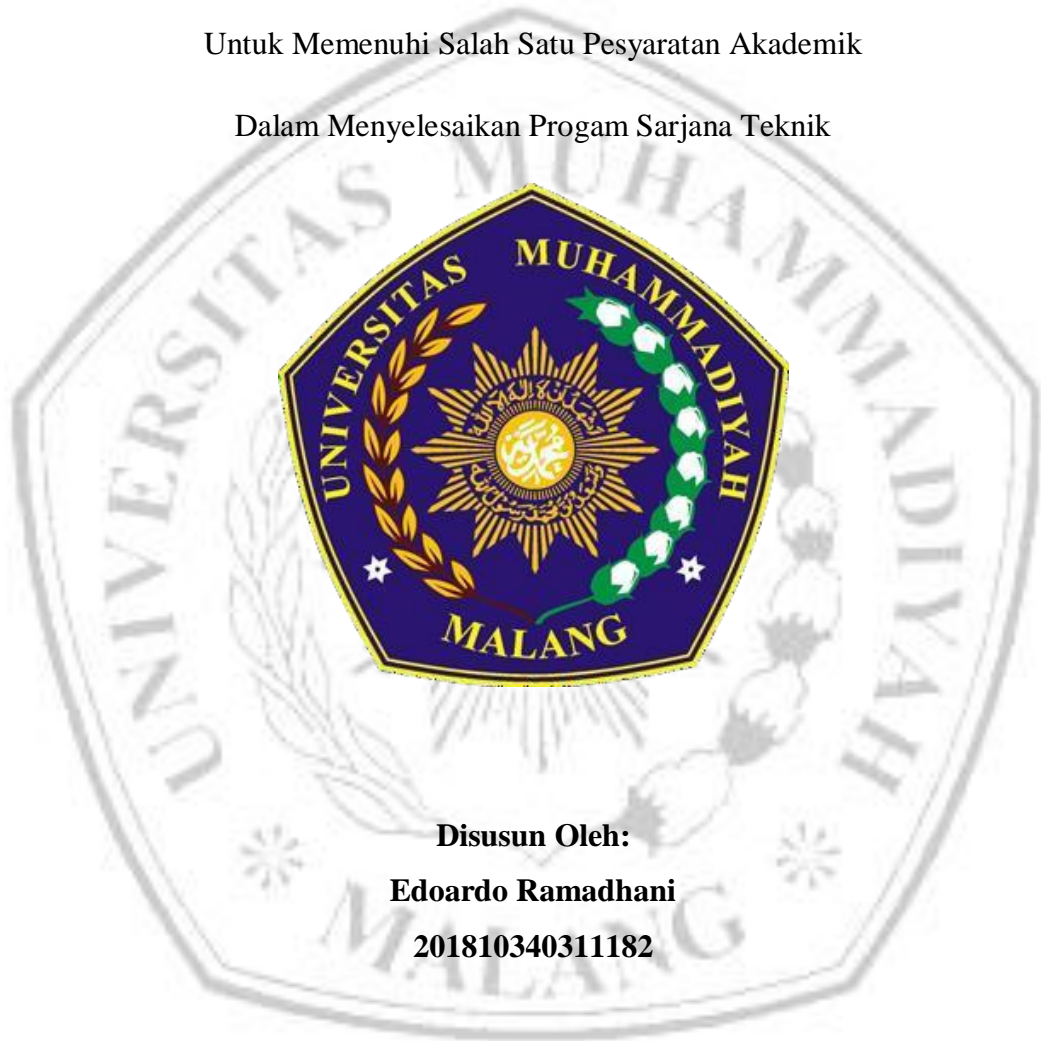
PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN (SUBSURFACE DRAINAGE) STADION GELORA PANATARAN KABUPATEN BLITAR

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Pesyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Progam Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

Edoardo Ramadhani

201810340311182

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN
(SUBSURFACE DRAINAGE) STADION GELORA
PANATARAN KABUPATEN BLITAR

NAMA : Edoardo Ramadhani

NIM : 201810340311182

Pada hari Jumat, 18 Juli 2025, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I:

2. Ir. Lourina E. Orfa, ST., Meng.

Dosen Penguji II:

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sulianto, MT.

Dr. Ir. Azhar Adi D., ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Edoardo Ramadhani

NIM : 201810340311182

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya Tugas akhir dengan judul: "PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN (SUBSURFACE DRAINAGE) STADION GELORA PANATARAN KABUPATEN BLITAR" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir 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, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 18 Juli 2025

Yang menyatakan,



SPULUH RIBU RUPIAH
10000
MALANG
METEORIT
TEMPEL
67E1841X29662724

Edoardo Ramadhani

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah atas segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi dengan judul “Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (Subsurface Drainage) Stadion Gelora Panataran Kabupaten Blitar” dapat terselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu saya ucapkan terima kasih saya sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayahnya, serta memberikan kekuatan dan kesabaran bagi seluruh umat termasuk penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Azhar Adi D , ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang luar biasa bermanfaat bagi kami semua.
6. Cinta kasihku, Ibu Senenti dan Bapak Nurwanto. Terima kasih telah menjadi orang tua, sahabat, dan panutan yang selalu ada bagi saya. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan akan tetapi mereka mampu memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga Ibu dan Bapak selalu sehat, panjang umur, dan bahagia selalu.

7. Kakak tersayang, Gisela Novalita Terima kasih sudah menjadi kakak serta sahabat yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan moril serta menemani hari-hari saya untuk terus merasa pulih.
8. Sahabat seperjuangan dan saudara perempuan; Nanda Abdi, Ahmad Thoriq, Bagas Putra, dan Moch Figo yang selama masa perkuliahan selalu membantu dan membersamai penulis. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, support, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini.
9. Teman Teknik Sipil D – 2018 (Dientstag) yang telah banyak membantu serta berjuang bersama sejak semester awal hingga akhir perkuliahan serta banyak mengukir cerita selama perjuangan kuliah.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih telah membantu penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.

Sebagai penulis menyadari sepenuhnya akan ketidaksempurnaan Laporan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai ilmu pengetahuan yang bisa dikembangkan kembali.

Malang, 18 Juli 2025

Edoardo Ramadhani

**PERENCANAAN DRAINASE BAWAH PERMUKAAN (SUBSURFACE DRAINAGE)
STADION GELORA PANATARAN KABUPATEN BLITAR**

Edoardo Ramadhani¹, Sulianto², 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 : edoardoramadhani@gmail.com

ABSTRAK

Stadion Gelora Panataran masih belum memiliki sistem drainase yang baik, sehingga apabila terjadi hujan akan menimbulkan genangan yang dapat mengganggu aktivitas di dalam stadion. Maka untuk mengatasi permasalahan ini perlu direncanakan pembangunan sistem drainase bawah permukaan lapangan. Perencanaan sistem drainase bawah permukaan pada Stadion Gelora Panataran Blitar menggunakan acuan curah hujan dengan kala ulang 10 tahun, desain dari struktur lapisan tanah sesuai dengan standar FIFA. Untuk diameter hasil dari Analisa di dapat diameter geopipe bawah permukaan sebesar $\varnothing 100$ mm dengan jarak antar pipa 2,5 m untuk dimensi drainase permukaan yang berfungsi sebagai penampung limpasan dari pipa bawah permukaan sebesar $b = 0,30$ m dan $h = 0,3$ m. Untuk bangunan pelengkap seperti bak kontrol dengan ukuran 1 m x 1,6 m dan kolam tampung yang memiliki 2 chamber yang memiliki ukuran 2 m x 2 m pada luar stadion.

Kata kunci: Drainase, Curah Hujan, Diameter Pipa, Log Pearson, Stadion.

ABSTRACT

Gelora Panataran Stadium still does not have a good drainage system, so that when it rains it will cause puddles that can interfere with activities in the stadium. So to overcome this problem it is necessary to plan the construction of a subsurface drainage system. Planning for the subsurface drainage system at the Gelora Panataran Stadium in Blitar uses a rainfall reference with a 10-year return period, the design of the soil layer structure is in accordance with FIFA standards. For the diameter of the results of the analysis, the diameter of the subsurface geopipe is $\varnothing 100$ mm with a distance of 2.5 m between the pipes for the dimensions of the surface drainage which functions as a catchment for runoff from the subsurface pipe of $b = 0.30$ m and $h = 0.3$ m. For complementary buildings such as a control tub with a size of 1 m x 1.6 m and a storage pool that has 2 chambers which have a size of 2 m x 2 m outside the stadium.

Keywords: Drainage, Rainfall, Pipe Diameter, Pearson Log, Stadium.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Pembahasan	3
1.4 Maksud Dan Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Drainase	4
2.1.1 Pengertian Drainase	4
2.1.2 Aspek Perencanaan	5
2.1.3 Sistem Drainase	5
2.2 Analisa Hidrologi.....	7
2.2.1 Data Hujan.....	7
2.2.2 Analisis Frekuensi	8
2.2.3 Uji Kecocokan Data.....	10
2.2.4 Debit Banjir Rencana	13
2.3 Analisa Tanah	14
2.3.1 Struktur Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	15
2.3.2 Analisa Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	15
2.4 Analisa Hidrolika	18
2.4.1 Drainase Bawah Permukaan.....	19

2.4.2	Drainase Permukaan	26
2.5	Bangunan Pelengkap	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1	Tahap Penelitian.....	31
3.2	Survey Lokasi.....	32
3.3	Pengumpulan Data.....	32
3.4	Tahap Analisa	33
BAB IV	PEMBAHASAN DAN HASIL.....	34
4.1	Curah Hujan.....	34
4.2	Analisa Probabilitas Curah Hujan.....	35
4.2.1	Analisa Frekuensi	35
4.2.2	Analisis Hujan Rancangan Menggunakan Distribusi Log Person III	37
4.2.3	Pengujian Menggunakan Chi-Kuadrat.....	39
4.2.4	Uji Smirnov-Kolmogorov	40
4.3	Distribusi Hujan Jam-Jaman.....	42
4.4	Rencana Tata Letak Sistem Drainase Stadion	44
4.5	Karakteristik Fisik Tanah Timbunan	44
4.5.1	Porositas Tanah.....	45
4.5.2	Koefisien Permeabilitas Tanah.....	45
4.5.3	Laju Infiltrasi Tanah	47
4.6	Analisa Hidrolika	48
4.6.1	Perencanaan Drainase Bawah Permukaan (<i>subsurface drainage</i>).....	48
4.6.2	Perencanaan Drainase Permukaan (<i>surface drainage</i>)	59
4.7	Perencanaan Bangunan Pelengkap.....	72
BAB V	PENUTUP	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA..... 77
LAMPIRAN 79



DAFTAR GAMBAR

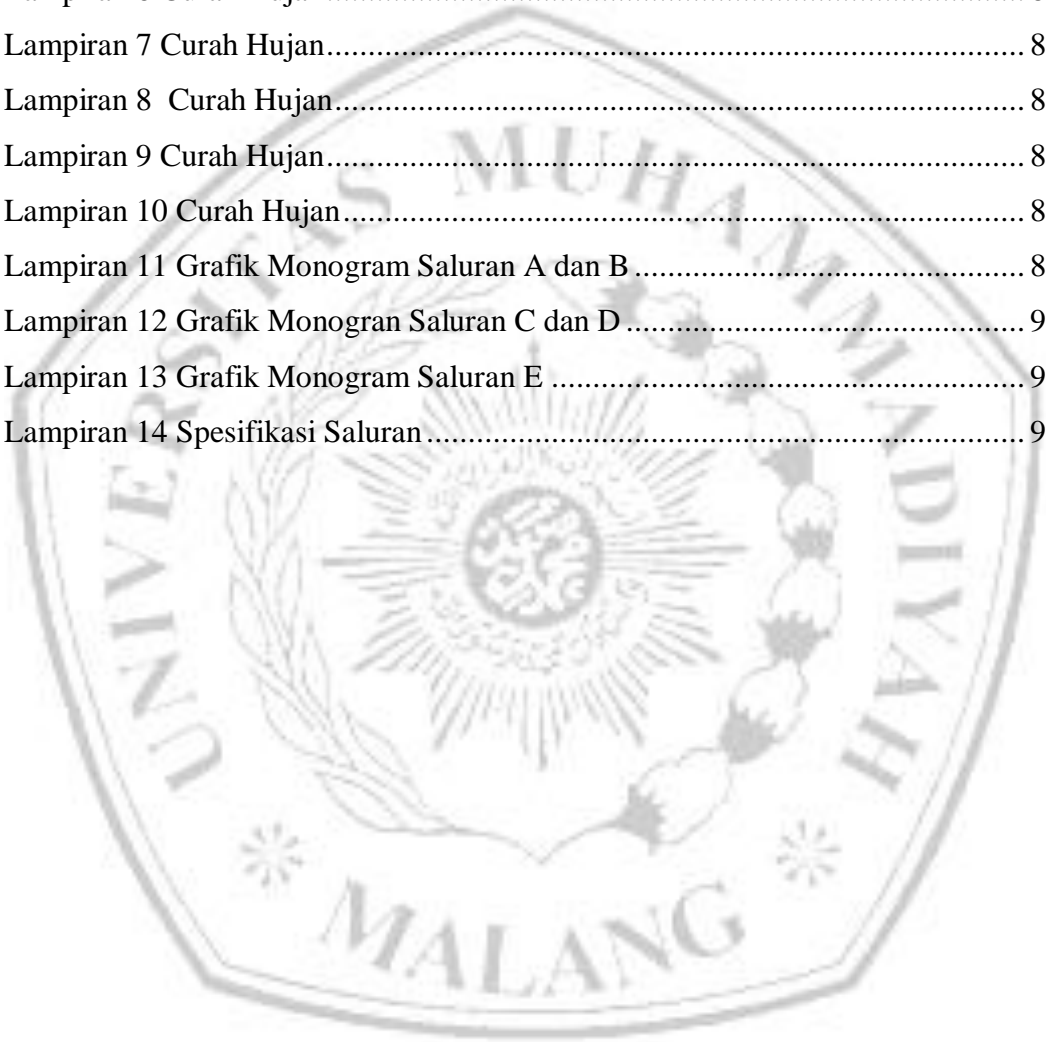
Gambar 2. 1 Penentuan Jarak Antar Pipa.....	20
Gambar 2. 2 Definisi Penentuan Kapasitas Pipa	21
Gambar 2. 3 Penampang Melintang Pipa.....	23
Gambar 2. 4 Lengkung Somasi	24
Gambar 2. 5 Penampang Lingkaran 1/3 terisi	25
Gambar 2. 6 Penampang segiempat.....	27
Gambar 2. 7 Penampang Trapesium.....	28
Gambar 4. 1 <i>Layout</i> Stadion Gelora Panataran Blitar	44
Gambar 4. 2 Struktur Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola	47
Gambar 4. 3 Penentuan jarak antar pipa	49
Gambar 4. 4 Gambar definisi penentuan kapasitas pipa	50
Gambar 4. 5 Arah kemiringan dan tampak potongan memanjang	51
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan curah hujan dengan kapasitas pipa	53
Gambar 4. 7 Penampang melintang pipa	54
Gambar 4. 8 Grafik Lengkung Somasi	56
Gambar 4. 9 Katalog <i>geopipe</i>	57
Gambar 4. 10 Penampang lingkaran pipa	58
Gambar 4. 11 Kolam Tampung	73
Gambar 4. 12 Katalog pipa yang digunakan pada kolam tampungan	73
Gambar 4. 13 Spesifikasi Pompa.....	74
Gambar 4. 14 Bak Kontrol	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perkiraan Harga k	18
Tabel 4. 1 Curah Hujan Harian Maksimum 10 Tahun Terakhir	34
Tabel 4. 2 Analisa frekuensi Curah Hujan	35
Tabel 4. 3 Perhitungan Distribusi Log Person III.....	37
Tabel 4. 4 Perhitungan nilai KTR.....	38
Tabel 4. 5 Curah Hujan Rancangan.....	38
Tabel 4. 6 Perhitungan Chi-Kuadrat	39
Tabel 4. 7 Perhitungan Smirnov Kolmogorov	41
Tabel 4. 8 Perhitungan Data Ploting Chi-Kuadrat.....	42
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Jam-Jaman	43
Tabel 4. 10 Harga Angka Pori.....	45
Tabel 4. 11 Perkiraan harga (k)	45
Tabel 4. 12 harga nilai (k) pada lapisan tanah lapangan sepak bola.....	46
Tabel 4. 13 Laju Infiltrasi.....	47
Tabel 4. 14 Perbandingan curah hujan dengan kapasitas pipa	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Curah Hujan.....	79
Lampiran 2 Curah Hujan.....	80
Lampiran 3 Curah Hujan.....	81
Lampiran 4 Curah Hujan.....	82
Lampiran 5 Curah Hujan.....	83
Lampiran 6 Curah Hujan.....	84
Lampiran 7 Curah Hujan.....	85
Lampiran 8 Curah Hujan.....	86
Lampiran 9 Curah Hujan.....	87
Lampiran 10 Curah Hujan.....	88
Lampiran 11 Grafik Monogram Saluran A dan B.....	89
Lampiran 12 Grafik Monogram Saluran C dan D.....	90
Lampiran 13 Grafik Monogram Saluran E.....	91
Lampiran 14 Spesifikasi Saluran.....	92



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 Programe 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.

Waller, P., Yitayew, M. (2016). Subsurface Drainage Design and Installation. In: *Irrigation and Drainage Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05699-9_30

Pipa Resapan Air Lapangan Sepakbola – Supplier Geopipe 081243237073 / 021 29430762



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Edoardo Ramadhani

NIM : 201810340311182

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	$\leq 10\%$
BAB 2	16	%	$\leq 25\%$
BAB 3	12	%	$\leq 35\%$
BAB 4	12	%	$\leq 15\%$
BAB 5	0	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	9	%	$\leq 20\%$

Malang, 23 Agustus 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT