

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM DRAINASE STADION MERDEKA KABUPATEN JOMBANG

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

FANDY ACHMAD DWIYANTO

22001051077

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM DRAINASE STADION MERDEKA KABUPATEN JOMBANG

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

FANDY ACHMAD DWIYANTO

22001051077

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Fandy Achmad Dwiyanto, 220.010.510.77. Studi Alternatif Perencanaan Sistem Drainase Stadion Merdeka Kabupaten Jombang. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: (I) **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan (II) **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Stadion Merdeka Kabupaten Jombang merupakan stadion nasional yang memiliki sistem drainase yang kurang baik sehingga air hujan tidak dapat mengalir, hal ini menyebabkan genangan air di tengah permukaan lapangan dan mengganggu jalannya pertandingan sepak bola, penyebab utamanya yaitu kurang baiknya sistem drainase stadion merdeka serta perawatan yang tidak kerkala.

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya drainase yang baik dalam mendukung kelancaran pertandingan sepak bola serta menjaga kondisi lapangan tetap optimal.

Dalam penelitian ini menggunakan metode rqsional serta membutuhkan data curah hujan, pengolahan data menggunakan, RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sum*) untuk uji konsistensi, dan menggunakan perhitungan Smirnov Kolmograf untuk uji kesesuaian data

Hasil dari penelitian ini menunjukkan debit hujan rancangan dengan kala ulang 25 tahun yaitu sebesar 156,77 mm, untuk sistem drainase bawa permukaan (*subsurface drainage*) menggunakan pipa pvc 4 inch atau 114 cm kemiringan 0,2%, dengan jarak antara pipa 1,1 m, di rencanakan sumur resapan berdimensi diameter 1 m dengan kedalaman 5 m sebagai tempat pembuangan akhir dikarenakan jarak antara stadion ke sungai sangat jauh dari hasil penelitian didapat RAB sebesar Rp.1.899.600.000,00

Kata Kunci: *Perencanaan Drainase, Rencana Anggaran Biaya, Stadion Merdeka*

SUMMARY

Fandy Achmad Dwiyanto, 220.010.510.77. *Study of Alternative Drainage System Planning of Merdeka Stadium, Jombang Regency. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Islam Malang. Supervisor : (I) Ir. Bambang Suprpto, M.T. and (II) Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.*

Merdeka Stadium, Jombang Regency is a national stadium that has a poor drainage system so that rainwater cannot flow, this causes water to pool in the middle of the field and disrupts the course of the football match, the main cause is the poor drainage system of the Merdeka Stadium and irregular maintenance.

The purpose of this study aims to provide an understanding of the importance of good drainage in supporting the smooth running of football matches and maintaining optimal field conditions.

In this study using rational methods and requiring rainfall data, data processing using, RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sum) for consistency testing, and using Smirnov Kolmogorov calculations for data suitability testing

The results of this study indicate the design rainfall discharge with a return period of 25 years is 156.77 mm, for the subsurface drainage system using 4 inch or 114 cm PVC pipes with a slope of 0.2%, with a distance between pipes of 1.1 m, a 1 m diameter infiltration well with a depth of 5 m is planned as a final disposal site because the distance between the stadium and the river is very far from the results of the study obtained a RAB of Rp. 1,899,600,000,00

Keywords: *Drainage Planning, Cost Budget Plan, Merdeka Stadium*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang terdiri dari dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Musim hujan sering kali menjadi pemicu utama dari masalah genangan air. Air hujan merupakan sumber air yang berkualitas tinggi dimana tersedia setiap musim hujan dan berpotensi untuk mengurangi tekanan terhadap pemakaian sumber air bersih (Indah Ameliana Beza 2016). Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang 2023, Kabupaten Jombang memiliki curah hujan yang cukup tinggi dengan rata-rata 238,45 mm. Selama musim hujan, curah hujan tinggi dapat menimbulkan penumpukan air dipermukaan tanah, jika tidak dapat diserap dengan baik dapat menimbulkan genangan. Genangan air di permukaan tanah dapat mengganggu aktivitas sehari-hari.

Genangan yang terjadi akibat waktu resapan air yang lama merupakan salah satu penyebab utama yang harus diperhitungkan secara cermat dalam perencanaan sistem drainase lapangan sepak bola. Analisis hidrologi merupakan faktor penting dalam perencanaan. Fasilitas drainase harus di desain untuk mengalirkan air akibat intensitas hujan yang tinggi.

Bangunan atau instalasi atau prasarana yang digunakan dalam proses pengaliran air pada lapangan sepak bola, harus mendukung berfungsinya suatu sistem drainase yang dirancang. Pemilihan jenis rumput sebagai *top layer* material pada lapangan sepak bola merupakan salah satu faktor utama untuk mempercepat waktu resapan air. Selain itu, kepadatan tanah, kondisi daerah eksisting, dan material lainnya sebagai prasarana yang akan digunakan dalam perencanaan lapangan sepak bola harus diperhitungkan secara cermat.

Berbeda dengan lapangan sepak bola di luar negeri, terutama di negara-negara yang terdapat kompetisi liga sepak bola yang sangat maju seperti Inggris, Spanyol. Dapat kita lihat dari tayangan televisi, walaupun hujan turun deras, air hujan tersebut tidak menimbulkan genangan yang tinggi di lapangan sehingga tidak mengganggu pergerakan laju bola. Keadaan lapangan sepak bola di negara-negara maju tersebut, bisa menjadi acuan agar lapangan sepak bola di Indonesia dirancang untuk memiliki sistem drainase lapangan yang bagus. Sehingga ketika terjadi hujan, lapangan tersebut tidak mengganggu laju bola dan lapangan tetap dapat digunakan untuk menjalani pertandingan.

Drainase lapangan sepak bola dan drainase jenis lainnya memiliki perbedaan yang signifikan dalam tujuan, desain, dan implementasinya. Drainase lapangan sepak bola dirancang khusus untuk memastikan bahwa permukaan lapangan tetap kering dan dapat digunakan dengan baik, terutama dalam kondisi cuaca yang bervariasi. Sistem drainase ini sering mencakup lapisan-lapisan seperti agregat berbutir kasar di bawah permukaan lapangan dan pipa-pipa drainase yang terpasang untuk mengalirkan air secara efisien. Tujuannya adalah untuk mencegah genangan air yang bisa merusak permukaan lapangan dan mempengaruhi permainan. Di sisi lain, drainase yang digunakan dalam konteks lain, seperti drainase jalan raya atau bangunan, memiliki tujuan yang lebih umum yaitu untuk mengelola aliran air hujan dan melindungi struktur dari kerusakan akibat kelembapan yang berlebihan. Sistem drainase pada jalan raya, misalnya, sering melibatkan saluran terbuka, pipa drainase, dan sistem pengumpulan air untuk mengalirkan air hujan ke saluran pembuangan atau reservoir. Drainase bangunan umumnya fokus pada mencegah infiltrasi air ke dalam struktur dan melindungi fondasi dari kerusakan.

Stadion Merdeka merupakan stadion yang berada di Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur. Stadion Merdeka merupakan homebase dari klub sepak bola PSID Jombang. Selain digunakan untuk pertandingan sepak bola, Stadion Merdeka juga digunakan untuk perlombaan olahraga atletik. Sejak awal pembangunan Stadion Merdeka Jombang, belum ada perbaikan yang signifikan terhadap fasilitas-fasilitas yang ada pada stadion, misalnya lintasan atletik, tribun penonton, toilet yang kurang layak, lapangan sepak bola, serta sistem drainase yang kurang memadai. Hal tersebut berpengaruh pada meningkatnya debit air pada stadion yang dapat menyebabkan genangan di area lapangan stadion. Selain itu, Kelangsungan aktivitas stadion bergantung pada sistem drainase yang ada. Sistem drainase yang tidak memadai menyebabkan air hujan yang turun tidak dapat dialirkan dengan baik sehingga menyebabkan genangan di area stadion.

Drainase merupakan sarana mengalirkan, menguras atau membuang dan mengalirkan air, sedangkan dalam bidang Teknik sipil drainase didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air yang berasal dari air hujan, rembesan, dan kelebihan air akibat irigasi yang dapat menguras fungsi kawasan atau lahan (Fahrudiansyah, Noerhayati, E., dan Rokhmawati, A. 2022). Sistem drainase berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Dilihat dari hulunya, bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul

(*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*) dan badan air penerima (*receiving waters*). Sistem drainase yang terdapat di Stadion Merdeka Jombang menggunakan sistem drainase *single purpose* yang mana sistem drainase tersebut hanya terletak di tepi lapangan sepak bola. (Zakiyuddin, Suprpto, dan Rokhmawati) Drainase ini tidak cukup efektif untuk mengatasi genangan air di area lapangan serta dapat meningkatkan resiko cedera bagi para atlet. Selain itu, genangan di area lapangan sepak bola dapat merusak infrastruktur lapangan, seperti rumput, tanah, sistem penyangga, dan dapat mengurangi nilai estetika. (Buchori Muslim, Bambang Suprpto, dan Azizah Rachmawati. 2021).

Sistem drainase bawah permukaan atau drainase bawah tanah (*subsurface drainage*) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya genangan di area lapangan Stadion Merdeka Jombang. Sistem drainase bawah permukaan merupakan sistem drainase yang berdasarkan pada infiltrasi air hujan yang mengenai permukaan kemudian meresap melalui pori-pori tanah ke pipa-pipa drain (Fahma, Noerhayati, E., dan Rokhmawati, A., 2023). Prinsip dari sistem ini adalah mengalirkan air ke bawah permukaan tanah. Air hujan yang berada di lapangan akan meresap ke dalam tanah dan dialirkan melalui pipa-pipa yang berada di bawah lapangan ke saluran pembuangan. Sistem drainase bawah permukaan memiliki beberapa kelebihan diantaranya, efektivitas dalam menangani air, pengendali erosi, peningkatan kualitas tanah, tahan lama, pemeliharaan yang rendah, dan penggunaan lahan yang lebih efisien. (Arif, Suprpto, dan Rachmawati, 2001) Sistem drainase bawah permukaan (*subsurface drainage*) sangat diperlukan di lapangan Stadion Merdeka Jombang karena drainase ini dapat mengumpulkan dan mengalirkan genangan air yang berada di lapangan stadion ke saluran pembuangan secara efektif dan efisien.

Secara garis besar, dalam skripsi ini dilakukan penelitian perencanaan sistem drainase lapangan sepak bola Stadion Merdeka Jombang Kabupaten Jombang dengan menggunakan sistem drainase bawah permukaan. Penelitian ini dilakukan di Stadion Merdeka Jombang yang terletak di Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur. Tujuan penelitian ini mengadakan perencanaan drainase bawah permukaan (*subsurface drainage*) di Stadion Merdeka Jombang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada bagian awal maka timbul beberapa masalah sebagai berikut:

1. Terjadi genangan pada area lapangan stadion Merdeka Kabupaten Jombang
2. Belum optimalnya fungsi drainase pada stadion Merdeka Kabupaten Jombang
3. Stadion Merdeka Kabupaten Jombang menggunakan drainase utama yang tidak dapat mengalirkan air di tengah permukaan lapangan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah diatas, ada beberapa permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Berapa besar debit curah hujan rencana kala ulang 25 tahun ?
2. Bagaimana desain sistem drainase bawah permukaan (*subsurface drainage*) yang aman agar tidak terjadi genangan air di permukaan Stadion Merdeka Kabupaten Jombang ?
3. Berapa jarak pipa dan dimensi pipa drainase yang dibutuhkan pada sistem drainase bawah permukaan Stadion Merdeka Kabupaten Jombang ?
4. Berapa besar RAB yang di perlukan pada stadion merdeka kabupaten ?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Perencanaan sistem drainase hanya sebatas lapangan sepak bola Stadion Merdeka Kabupaten Jombang.
2. Pada penelitian ini tidak membahas AMDAL yang ditimbulkan.
3. Pada penelitian ini tidak membahas detail bangunan pelengkap yang ada di area sekitar stadion.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja sistem drainase yang ada di Stadion Merdeka Jombang.
2. Mengetahui jarak dan dimensi pipa drainase yang dibutuhkan pada sistem drainase bawah permukaan pada lapangan sepak bola Stadion Merdeka Jombang.
3. Mengetahui desain sistem drainase bawah permukaan yang aman agar tidak terjadi genangan air di lapangan sepak bola Stadion Merdeka Jombang.

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai kondisi sistem drainase yang ada di lapangan sepak bola Stadion Merdeka Kabupaten Jombang.
2. Menambah wawasan bagi para pembaca mengenai sistem drainase bawah permukaan.
3. Sebagai referensi dalam penelitian maupun menyusun skripsi yang berkaitan dengan perencanaan drainase stadion sepak bola.

1.6 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup bahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Analisa hidrologi lapangan Stadion Merdeka Kabupaten Jombang.
 - a. Curah hujan rerata
 - b. Curah hujan rancangan
 - c. Analisis debit banjir
2. Drainase.
 - a. Sejarah drainase
 - b. Jenis drainase
 - c. Drainase stadion
3. Perencanaan sistem drainase
 - a. Dasar – dasar perencanaan drainase
 - b. Pola arah aliran
 - c. Perencanaan jaringan drainase
4. Drainase bawah permukaan.
 - a. Struktur tanah lapangan olahraga

- b. Laju infiltrasi
 - c. Porositas tanah
 - d. Kecepatan resapan tanah
 - e. Jarak pipa drainase
 - f. Diameter pipa drainase
- 5. Analisa intensitas hujan
 - 6. Perhitungan debit limpasan hujan
 - 7. Perhitungan debit banjir rancangan
 - 8. Analisa kapasitas penampang saluran
 - 9. Perencanaan ulang dimensi saluran yang tidak memenuhi kapasitas yang seharusnya



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan berbagai analisis dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan beberapa kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Perhitungan debit curah hujan rencana kala ulang 25 tahun memberikan gambaran yang lebih jelas tentang besarnya curah hujan yang diperkirakan akan terjadi dengan frekuensi tersebut. Dengan besar 156,77 mm.
2. Desain sistem drainase bawah permukaan (*subsurface drainage*) yang aman agar tidak terjadi genangan air di permukaan Stadion Merdeka Kabupaten Jombang adalah dengan menggunakan pipa PVC 4 Inch yang sudah diberi lubang dan dengan kemiringan 0,2 %.
3. Jarak antar pipa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air pada Stadion Merdeka Kabupaten Jombang yaitu 1,1 meter dengan dimensi pipa menggunakan pipa PVC 4 Inch atau setara dengan 114 cm.
4. Besar rencana anggaran biaya yang diperlukan untuk perencanaan sistem drainase pada Stadion Merdeka Kabupaten Jombang yaitu sebesar Rp. 1.899.600.000,00

5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran dari penulis untuk perencanaan drainase Stadion Merdeka Kabupaten Jombang:

1. Perlunya kebutuhan *subsurface drainage* pada stadion yang baik saat ini karena pada permukaan lapangan sepakbola yang rata, sehingga air tidak dapat mengalir ke sisi lapangan menyebabkan kondisi tanah menjadi jenuh dan terjadi genangan air di lapangan.
2. Perlu mengganti tanah asli dengan tanah urug sesuai standar lapangan sepakbola serta untuk peresapan pada pipa drain.
3. Perawatan dan pemantauan berkala mengenai sistem drainase sehingga jika terjadi masalah dapat dengan cepat dan dilakukan suatu perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Moh Firman, Bambang Suprpto, dan Azizah Rachmawati. “Studi Evaluasi Sistem Drainase Kota Kecamatan Sumenep Kabupaten Sumenep Berbasis Arc Gis 10.5.”
- Asmorowati, Erna Tri, Anita Rahmawati, dan Diah Sarasanty, . 2021. *Drainase Perkotaan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (Anggota IKAPI Jawa Barat).
- Canubry, Deva, Azmeri Azmeri, dan Nina Shaskia. 2021. “Perencanaan Saluran Drainase Perkotaan Wilayah Kecamatan Johan Pahlawan Dengan Aplikasi HEC-RAS.” *Journal Of The Civil Engineering Student* 3 (3): 282–86. <https://doi.org/10.24815/journalces.V3i3.17905>.
- Fahma, Muhammad Dzikri, Eko Noerhayati, dan Azizah Rokhmawati. “Studi Evaluasi Saluran Drainase Stadion 17 Mei Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan Epa Swmm 5.”
- Fahrudiansyah, Yusril, Eko Noerhayati, dan Azizah Rokhmawati. “Studi Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Berbasis Aplikasi Arcgis 10.5.”
- Hariwobo, Riyanto, Suhardjono. 2022. *Drainase Perkotaan*. Malang: Ub Press.
- Manabung, Arnold Axel, Elisabeth Talakua, dan Penina Istia. 2024. “Analisa Sistem Drainase Jalan Dalam Upaya Penanggulangan Genangan Di Kawasan Jalan Merpati Kelurahan Rijali Kota Ambon.” *JURNAL SIMETRIK* 13 (2): 749–56. <https://doi.org/10.31959/js.V13i2.1871>.
- Maulidin, Ifhan, Yulia Feriska, Muhammad Taufiq, dan Abdul Khamid. 2023. “Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase Di Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal” 1 (3).
- Prawati, Eri, Eva Rolia, dan Faldan Ashiddiqy. 2022. “Analisa Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Banjir Dan Genangan Di Kecamatan Metro Timur–Kota Metro-Lampung.” *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil* 12 (1): 60. <https://doi.org/10.24127/tp.V12i1.2323>.
- Rokhmawati, A., Suhardjono, S., Andawayanti, U. & Juwono, P.T. (2020). “*In situ permeability and shape factor of flat-base recharge wells using variations of porous walls*”, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 437, 012031.
- Rokhmawati, A., Fachrurrozi Ilhamsyah & Bambang Suprpto (2023) “*Recharge Wells Model Based On Shape Factors For Flood Management In Klojen District, Malang City*”, *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 4(2), pp. 185–194.

- Ruhat, Dadang. 2022. "Implementasi Distribusi Peluang Gumbel Untuk Analisis Data Curah Hujan Rencana." *Teorema: Teori Dan Riset Matematika* 7 (1): 213. <https://doi.org/10.25157/Teorema.V7i1.7137>.
- Siburian, Mananda Ture, Andar Sitohang, Manaor Silitonga, dan Abidan Napitupulu. 2022. "Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Primer Jl. Jamin Ginting Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo" 2 (2).
- "Studi Alternatif Perencanaan Ulang Sistem Drainase Lapangan Sepak Bola Stadion Surajaya Lamongan.Pdf." N.D.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Wangsa, Anak Agung Ratu Ritaka, Ida Bagus Suryatmaja, dan A. A. Meri Puja Andini. 2023. "Analisis Hidrologi Rancangan Menggunakan Metode Rasional Pada Saluran Drainase Di Kelurahan Sumerta Kelod Kota Denpasar." *Ganec Swara* 17 (2): 607. <https://doi.org/10.35327/gara.v17i2.463>.
- Winardo, Rico, dan Indrastuti Indrastuti. 2023. "Analisis Kapasitas Sistem Saluran Drainase (Studi Kasus Drainase Jalan Siliwangi Kota Batam)." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil* 20 (2): 123–34. <https://doi.org/10.30630/jirs.v20i2.1005>.
- Zakiyuddin, Abdi Firdaus, Bambang Suprpto, dan Azizah Rokhmawati. "Studi Perencanaan Sistem Drainase Berbasis Epa- Swmm V5.1 Pada Perumahan Permata Dirgantara Kecamatan Pakis Kabupaten Malang."

