



**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE STADION 17 MEI
BANJARMASIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
MENGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1**
(Environmental Protection Agency Storm Water Management Model)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Srata I (S1) Teknik Sipil



Disusun Oleh:

Muhammad Dzikri Fahma
215.010.510.78

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, TEKNIK MESIN, TEKNIK ELEKTRO

STATUS TERAKRIDITASI

Jalan Mayjen Haryono 193 Telp. (0341) 581734 Fax (0341) 552249Malang 65144

Website : <http://www.ft-unisma.ac.id>

**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE STADION 17 MEI
BANJARMASIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
MENGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1
(*Environmental Protection Agency Storm Water Management Model*)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Srata I (S1) Teknik Sipil



Disusun Oleh:

Muhammad Dzikri Fahma

215.010.510.78

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, TEKNIK MESIN, TEKNIK ELEKTRO
STATUS TERAKREDITASI

Jalan Mayjen Haryono 193 Telp. (0341) 581734 Fax (0341) 552249 Malang 65144

Website : <http://www.ft-unisma.ac.id>



RINGKASAN

Fahma, Muhammad Dzikri. 2022. Studi Evaluasi saluran Drainase Stadion 17 Mei Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan *EPA SWMM 5.1*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Pembimbing: (I) **Dr. Ir. Hj Eko Noerhayati M.T.**, (II) **Dr. Azizah Rochmawati, S.T., M.T.**

Salah satu upaya guna mendukung olahraga sepak bola adalah dengan dibangunnya stadion. Kelangsungan pertandingan sepak bola sangat bergantung dengan sistem drainase yang ada. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar debit aliran yang terjadi di lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin, mendeskripsikan dimensi dan jarak efektif pipa drainase yang diperlukan pada sistem drainase bawah tanah dalam perencanaan lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin, mendeskripsikan dimensi saluran pengumpul (*collector drain*) yang ada dengan debit limpasan yang terjadi, dan mendeskripsikan pemodelan sistem drainase yang dilakukan dengan menggunakan *EPA SWMM 5.1*.

Kategori penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif guna mengetahui desain saluran drainase dan kapasitas dari rencana saluran drainase tersebut. Tahapan penelitian ini antara lain identifikasi masalah dan studi literatur, pengumpulan data primer berupa dokumentasi lokasi dan data sekunder berupa data curah hujan, *site plan* lokasi, dan data topografi. Dilanjutkan dengan analisis hidrologi berupa analisis curah hujan, hujan rencana, uji kecocokan distribusi probabilitas, periode ulang hujan, waktu konsentrasi, koefisien pengaliran, debit banjir rencana, perencanaan saluran *subsurface*, dan perencanaan saluran pengumpul serta dilakukan analisis dimensi rencana saluran. *Output* dari analisis debit banjir rencana dibandingkan dengan hasil analisis kapasitas tampungan drainase.

Hasil perhitungan menunjukkan 1) besar debit aliran yang terjadi di lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin adalah sebesar 1,82 m³/detik, 2) dimensi pipa drainase yang diperlukan pada sistem drainase bawah tanah dalam perencanaan lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin berupa pipa PVC dengan diameter 7,6 cm dengan jarak efektif pipa drainase sejarak 1,2 m, 3) saluran pengumpul (*collector drain*) didesain menggunakan pipa buis beton diameter 120 cm atau 1,2 m dan 4) Pemodelan sistem drainase yang dilakukan dengan menggunakan *EPA SWMM 5.1* aman tidak terjadi limpasan.

Kata Kunci: Drainase, *EPA SWMM*, Stadion

SUMMARY

Fahma, Muhammad Dzikri. 2022. *Study of Drainage Evaluation for the May 17th Stadium, Banjarmasin, South Kalimantan Province Using EPA SWMM 5.1.* Thesis, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Supervisors: **(I) Dr. Ir. Hj Eko Noerhayati MT, (II) Dr. Azizah Rochmawati, ST, MT**

One of the efforts to support soccer is to build a stadium. The continuity of a soccer game is very dependent on the existing drainage system. The purpose of this study was to determine the amount of flow discharge that occurred in the 17 May Banjarmasin stadium field, describe the dimensions and effective distance of the drainage pipes needed in the underground drainage system in planning the 17 May Banjarmasin stadium field, describe the dimensions of the existing collector drain. with the runoff discharge that occurs, and describes the drainage system modeling carried out using EPA SWMM 5.1.

The research category used is quantitative descriptive research to determine the design of the drainage canal and the capacity of the drainage canal plan. The stages of this research included problem identification and literature study, primary data collection in the form of location documentation and secondary data in the form of rainfall data, location site plans, and topographical data. Followed by hydrological analysis in the form of rainfall analysis, design rainfall, probability distribution suitability test, rainfall return period, concentration time, runoff coefficient, design flood discharge, subsurface canal planning, and collector canal planning and analysis of the channel plan dimensions. The output of the planned flood discharge analysis is compared with the results of the drainage storage capacity analysis.

The calculation results show 1) the amount of flow discharge that occurs in the 17 May Banjarmasin stadium field is 1,82 m³/second, 2) the dimensions of the drainage pipe needed in the underground drainage system in planning the 17 May Banjarmasin stadium field are PVC pipes with a diameter of 7,6 cm with an effective distance of a drainage pipe of 1.2 m, 3) collector drain designed using a concrete buis pipe with a diameter of 120 cm or 1.2 m and 4) Modeling of the drainage system carried out using EPA SWMM 5.1 is safe no runoff occurs.

Keywords: Drainage, EPA SWMM, Stadium

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada di koridor ekuator dengan iklim tropis. Pada daerah ekuator, sebagai poros sinar matahari memiliki efek dari *global warming* yang besar khususnya pada potensi banjir dan kebakaran. Hal tersebut diperparah dengan kondisi geografis, pada umumnya Indonesia yang rentan akan bencana banjir (Kodoatie dan Syarif. 2010). Indonesia juga merupakan negara yang berkembang salah satunya adalah bidang olahraga sepak bola yang mana setiap tahunnya meningkatkan prestasinya, perkembangan sepakbola di Indonesia tidak luput dari klub – klub Indonesia itu sendiri. Sepak bola tidak hanya memberikan hiburan ke masyarakat saja tetapi juga sepak bola menjadi wadah yang dapat menyatukan solidaritas yang tinggi ke masyarakat.

Peran olahraga khususnya bidang sepak bola menjadikan salah satu strategi pemasukan daerah masing – masing, banyak daerah yang maju karena sepak bola. Maka dari itu sepak bola perlu dukungan infrastruktur yang mempunyai demi menunjang kemaslahatan persepakbolaan suatu daerah. Oleh sebab itu dibangun stadion yang digunakan untuk olahraga sepak bola. Kelangsungan pertandingan sepak bola sangat bergantung dengan sistem drainase yang ada. Selain untuk membuang genangan air yang ada di permukaan lapangan, sistem drainase yang baik dibutuhkan untuk menjaga kondisi tanah agar tidak erosi yang mengakibatkan permukaan lapangan bergelombang atau tidak rata sehingga rumput menjadi rusak.

Banjarmasin saat ini membutuhkan stadion modern yang bertaraf internasional, sehingga dengan adanya stadion ini dapat dipakai sebagai ajang peningkatan prestasi, wahana rekreasi, dan pengembangan lingkungan perkotaan.

Stadion 17 mei sendiri berada di Jln. Zafri Zam Zam, Teluk Dalam, Banjarmasin Tengah, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kalimantan Selatan.

Untuk memenuhi stadion bertaraf internasional dalam perencanaannya harus memperhatikan geometri lapangan antara lain dimensi lapangan minimal; lebar 64 meter, panjang 100 meter. Maksimal lebar 75 meter, panjang 110 meter. Sedangkan untuk *running track* lebar setiap lintasan ditentukan 1,22 meter dan untuk kelangsungan aktivitas di dalam stadion terutama pertandingan sepakbola salah satunya bergantung pada sistem drainase yang ada. Sistem drainase di stadion 17 mei Banjarmasin ini direncanakan memadai dengan standar FIFA agar air hujan yang turun dapat dialirkan dengan baik dan lancar, sehingga tidak akan terjadi genangan air yang tinggi dan lama surutnya. Jadi aktifitas pertandingan sepakbola tidak akan terhalang. Hal ini menambah pendapatan stadion yang diperoleh dari berlangsungnya suatu pertandingan sepakbola. Kurangnya perhatian dalam merawat saluran drainase lapangan sehingga menjadi masalah yang harus disadari oleh semua pihak yang bertanggung jawab agar tidak terjadinya genangan pada lapangan sepak bola tersebut. ★★★★★★

Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perkotaan yang tertata dengan baik haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan permukiman (Kencana, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. 2021). Drainase yang direncanakan adalah sistem *sub surface drainage*, prinsip dari sistem ini adalah

mengalirkan air ke bawah. Air hujan yang ada di lapangan akan merembes ke dalam tanah dengan permeabilitas tertentu kemudian disalurkan melalui pipa-pipa yang berada dibawah lapangan ke saluran pembuang.

Lingkup sistem *sub surface drainage* antara lain perencanaan jarak, ukuran atau dimensi pipa - pipa drainase yang dibutuhkan. Secara umum, beberapa fungsi dari sistem *sub surface drainage* untuk lapangan sepakbola stadion 17 mei Banjarmasin adalah mengumpulkan dan menyalurkan air dari stadion ke saluran pembuang agar tidak terjadi genangan air, dan menurunkan muka air sehingga kondisi tanah tidak jenuh dan tidak terjadi banjir, untuk itu perlu penelitian lebih lanjut mengenai besar limpasan yang terjadi dengan kesesuaian saluran drainase yang tersedia. Salah satunya adalah menggunakan model EPA SWMM 5.1 model ini banyak dipakai untuk menganalisis permasalahan limpasan di daerah perkotaan.

Adapun keunggulan EPA SWMM 5.1 dibandingkan sebelumnya adalah memungkinkan para perencana untuk secara akurat untuk menentukan keakuratannya dalam mengelola aliran air hujan dan saluran pembuangannya. EPA SWMM 5.1 mempunyai fitur edit data masukan area studi, menjalankan simulasi hidrologi, hidrolis dan kualitas air. Dan melihat hasilnya dalam berbagai format. Yang terakhir mencakup area drainase dengan kode warna, grafik dan tabel, profil, dan analisis frekuensi statistik (EPA 2017). Dengan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini agar tujuan untuk mengevaluasi kesesuaian saluran drainase pada lapangan sepak bola tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada uraian diatas dapat di identifikasi beberapa permasalahan yang timbul, yaitu:

1. Terjadinya genangan pada area lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin pada musim hujan.
2. Belum maksimal sistem *sub surface drainage* yang ada di lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin.
3. Kurang maksimal saluran pengumpul pada area lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin.
4. Diperlukannya *redesign* saluran drainase pada lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin menggunakan *software EPA SWMM 5.1*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah diatas, terdapat beberapa masalah seperti pada di bawah ini:

1. Berapakah besar debit aliran yang terjadi di lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin?
2. Berapakah dimensi dan jarak efektif pipa drainase yang diperlukan pada sistem drainase bawah tanah dalam perencanaan lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin?
3. Berapakah dimensi saluran pengumpul (*collector drain*) yang ada dengan debit limpasan yang terjadi?
4. Bagaimana pemodelan sistem drainase yang dilakukan dengan menggunakan EPA SWMM 5.1?

1.4 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan suatu Batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas AMDAL.
2. Tidak membahas rencana anggaran biaya lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin.
3. Tidak memperhitungkan detail bangunan pelengkap.
4. Tidak memperhitungkan debit dari fasilitas lain di sekitar lapangan sepak bola.
5. Tidak menganalisa sedimen yang terjadi pada sistem drainase.
6. Hanya menghitung air hujan bukan air limbah lain.
7. Tidak membahas metode pelaksanaan.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir perencanaan drainase stadion ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar debit aliran yang terjadi pada lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin.
2. Menentukan jarak dan dimensi pipa drainase yang dibutuhkan pada sistem drainase bawah permukaan (*Sub Surface Drainage*) pada stadion 17 Mei Banjarmasin.
3. Menentukan dimensi saluran permukaan drainase dengan debit air limpasan.
4. Mengetahui pemodelan sistem drainase dengan menggunakan EPA SWMM 5.1

Adapun manfaat yang didapatkan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai perencanaan drainase stadion lapangan sepak bola.
2. Sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya untuk menambah wawasan tentang perencanaan drainase stadion sepak bola.
3. Sebagai referensi atau bahan perbandingan bagi peneliti lainnya yang ingin melakukan penelitian yang berkaitan dengan studi perencanaan drainase stadion sepak bola.

1.6 Ruang Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul tugas akhir diatas yaitu “Studi Perencanaan Sistem Drainase Lapangan Stadion 17 Mei Kota Banjarmasin” pada tugas akhir ini memiliki ruang lingkup pembahasan, yaitu:

1. Analisa hidrologi pada lapangan stadion 17 Mei
 - a) Uji konsistensi data
 - b) Curah hujan rerata
 - c) Curah hujan rancangan
 - d) Uji kesesuaian distribusi
 - e) Distribusi curah hujan jam – jaman
 - f) Analisis debit banjir rancangan
2. Drainase
 - a) Sejarah perkembangan drainase
 - b) Jenis drainase

- c) Pola jaringan drainase
 - d) Drainase lapangan stadion
 - e) *Storm Water Management Model (SWMM)*
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 stadion
 - b) Koefisien permeabilitas tanah
 - c) Laju infiltrasi
 - d) Porositas tanah
 - e) Kecepatan resapan tanah
 - f) Jarak pipa drain
 - g) Kapasitas pipa drain
 - h) Diameter pipa drain
5. Drainase permukaan tanah
- a) Penampang hidrolika
 - b) Kapasitas aliran akibat hujan
 - c) Drainase permukaan tanah dengan metode empiris
 - d) Kecepatan minimum yang diijinkan
 - e) Kemiringan dasar saluran
 - f) Tinggi jagaan
 - g) Perencanaan dimensi saluran

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan yang terbagi menjadi empat poin sesuai dengan rumusan masalah yaitu:

1. Besar debit aliran yang terjadi di lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin adalah sebesar 1,82 m³/det
2. Dimensi pipa drainase yang diperlukan pada sistem drainase bawah tanah dalam perencanaan lapangan stadion 17 Mei Banjarmasin berupa pipa PVC dengan diameter 7,6 cm dipakai 2 ½ inch dengan jarak efektif pipa drainase sejarak 1,2 m
3. Saluran pengumpul (*collector drain*) didesain menggunakan pipa buis beton diameter 120 cm atau 1,2 m.
4. Permodelan sistem drainase yang dilakukan dengan menggunakan EPA SWMM 5.1 aman tidak terjadi limpasan.

5.2 Saran

Adapun saran penulis dalam penyempurnaan penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini didesain dengan menggunakan banjir kala ulang 10 tahun, sehingga dapat didesain pula menggunakan kala ulang, 15, 20, 25 tahun atau pada tahun yang dikehendaki.
2. Permodelan banjir dapat pula dengan menggunakan aplikasi Hec-RAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriati, Yolly. 2017. Kajian Sistem Drainase Lapangan Sepakbola Stadion Mini Universitas Islam Riau. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar*. Vol 3 (2).
- Anggrahini. 1996. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Surabaya: CV Citra Media.
- Apriyanza, Hendy, dkk. 2018. Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.1. *Jurnal Inersia*. Vol 10 (2).
- Arby, Muhammad, dkk. Studi Perencanaan System Drainase Sub Surface Lapangan Akedemi Sepakbola ASIFA Menggunakan Geotekstil, di Kecamatan Karaploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Ardy, Satriya, dkk. Perencanaan Sistem Drainase Stadion Bukit Tinggi Lengis Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Bijaksono, Brani, dkk. 2013. Perencanaan Drainase Kawasan Stadion Surajaya Kabupaten Lamongan. *Jurnal Teknik POMITS*. Vol 1 (1).
- Faizal, Ahmad, dkk. 2019. Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM) dalam Mencegah Genangan Air di Kota Tarakan. . *Jurnal Teknik Sipil*. Vol 3 (2).
- Habibie, Yusman Rusyda, dkk. 2014. Perencanaan Sistem Drainase Stadion Batoro Katong Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Teknik POMITS*. Vol 1 (1).
- Hasmar, Halim. 2012. *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Kartiko, Lutfi, dkk. 2018. Analisis Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Program SWMM 5.1 di Perumahan Tasmania Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol 3 (3).
- Kencana, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Drainase di Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(4), 312–321.
- Putri, Hasma Permata Sari, dkk. 2018. Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan. *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol 6 (2).

- Rokhmawati, Azizah. 2010. Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Rekaya Sipil*. Vol 4 (2).
- Rokhmawati, Azizah, dkk. 2020. In Situ Permeability And Shape Factor of Flat-Base Recharge Wells Using Variations of Porous Walls. *Earth and Environmental Science*.
- Satriya, Ardy, dkk. 2018. Perencanaan Sistem Drainase Stadion Bukit Lengis Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknik Pengairan*.
- Sinaga, T. W., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2022). Evaluasi Sistem Drainase terhadap Penanggulangan Banjir di Kecamatan Baruga Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(2), 79–88.
- Soewarno.1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1. Bandung: Nova.
- Soewarno.1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 2. Bandung: Nova.
- Soewarno.1995. Hidrologi Pengukuran dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Bandung: Nova,
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi.

